



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXV

Број: 7/2010

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“
Година: XXV Свеска: 7

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

Главни и одговорни уредник: проф. др Илија Ћосић, декан Факултета
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

др Илија Ћосић	др Бранко Шкорић
др Владимир Катић	др Јован Владић
др Илија Ковачевић	др Иван Пешењански
др Јанко Ходолич	др Бранислав Боровац
др Срђан Колаковић	др Зоран Јеличић
др Вељко Малбаша	др Властимир Радоњанин
др Вук Богдановић	др Горан Вујић
др Мила Стојаковић	др Драган Спасић
др Ливија Цветићанин	др Дарко Реба

Редакција :

др Владимир Катић	др Драгољуб Новаковић
др Жељен Трповски	мр Мирослав Зарић
др Зора Коњовић	Мирјана Марић

Штампа: ФТН – Графички центар ГРИД, Трг Доситеја Обрадовића 6

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

Штампање одобрио: Савет за издавачко-уређивачку делатност ФТН у Н. Саду

Председник Савета: проф. др Радомир Фолић

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука / главни и одговорни уредник
Илија Ћосић. – Год. 7, бр. 9 (1974)-1990/1991, бр.21/22 ; Год. 23, бр 1 (2008)-. – Нови Сад :
Факултет техничких наука, 1974-1991; 2008-. – илустр. ; 30 цм. –(Едиција: Техничке науке –
зборници)

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је седма овогодишња свеска часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“.

Часопис је покренут давне 1960. године, одмах по оснивању Машинског факултета у Новом Саду, као „Зборник радова Машинског факултета“, а први број је одштампан 1965. године. Након осам публикованих бројева у шест година, пратећи прерастање Машинског факултета у Факултет техничких наука, часопис мења назив у „Зборник радова Факултета техничких наука“ и 1974. године излази као број 9 (VII година). У том периоду у часопису се објављују научни и стручни радови, резултати истраживања професора, сарадника и студената ФТН-а, али и аутора ван ФТН-а, тако да часопис постаје значајно место презентације најновијих научних резултата и достигнућа. Од броја 17 (1986. год.), часопис почиње да излази искључиво на енглеском језику и добија поднаслов «Publications of the School of Engineering». Једна од последица нарастања материјалних проблема и несрећних догађаја на нашим просторима јесте и привремени прекид континуитета објављивања часописа двобројем/двогодишњаком 21/22, 1990/1991. год.

Друштво у коме живимо базирано је на знању. Оно претпоставља реорганизацију наставног процеса и увођење читавог низа нових струка, као и квалитетну организацију научног рада. Значајне промене у структури високог образовања, везане за имплементацију Болоњске декларације, усвајање нове и активне улоге студената у процесу образовања и њихово све шире укључивање у стручне и истраживачке пројекте, као и покретање нових дипломских-мастер докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и широј јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, пре свега студената, обезбеђује услове за доступност ових резултата.

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих дипломских-мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“. Поред студената дипломских-мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а (www.ftn.uns.ac.rs) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената master studija, сад већ дипломираних инжењера – мастера, који су дипломирали у периоду 16.05.2010. до 31.08.2010. год., а који се промовишу 12.10.2010. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових дипломских радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција: ТЕЛФОР, Београд 2009, ЕТРАН, Доњи Милановац, 2010, IN-ТЕСН 2010, Праг, и Е-Трговина, Палић 2010.

У Зборнику су ови радови дати као репринт уз мање визуелне корекције.

Велик број дипломираних инжењера–мастера у овом периоду био је разлог што су радови поводом ове промоције подељени у две свеске.

У овој свесци, са редним бројем 7, објављени су радови из области машинства, електротехнике и рачунарства, саобраћаја, графичког инжењерства и дизајна, архитектуре и геодезије и геоматике.

У свесци са редним бројем 8. објављени су радови из области инжењерског менаџмента и инжењерства заштите животне средине.

Први радови из области геодезије показују непрекидни раст и развој Факултета техничких наука.

Уредништво се нада да ће и професори и сарадници ФТН-а и других институција наћи интерес да публикују своје резултате истраживања у облику регуларних радова у овом часопису. Ти радови ће бити објављивани на енглеском језику због пуне међународне видљивости и проходности презентованих резултата.

У плану је да часопис, својим редовним изласком и високим квалитетом, привуче пажњу и постане довољно препознатљив и цитиран да може да стане раме-уз-раме са водећим часописима и заслужи своје место на СЦИ листи, чиме ће значајно допринети да се оствари мото Факултета техничких наука:

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

Strana

Radovi iz oblasti: Mašinstvo

1. Aljosa Ivanisevic,
NUMERICAL SIMULATION OF UPSETTING OF CYLINDER BY CONICAL DIE WITH
EXPERIMENTAL TEST,
International Conference on Innovative Technologies IN-TECH 2010, Prag 1383
2. Igor Kačmarčík
ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI DIREKTNE KONVERZIJE STRUGOTINE U KOMPAKTAN
MATERIJAL METODOM PLASTIČNOG DEFORMISANJA 1387

Radovi iz oblasti: Elektrotehnika i računarstvo

1. Daniela Rosić,
IMPLEMENTACIJA MEHANIZMA ZA ZAPIS I ANALIZU SIGURNOSNIH DOGAĐAJA U DMS
SISTEMU 1391
2. Aleksandar Oroz, Milan Vidaković,
WEB APLIKACIJA ZA MANIPULACIJU DATOTEKAMA NA UDALJENOM RAČUNARU 1395
3. Zoran Milovanović,
ALAT ZA VIZUALIZACIJU SCADA SIGNALA U SINAUT SPECTRUM SISTEMU 1399
4. Tihomir Popov, Branko Milosavljević,
ANALIZA PERFORMANSI PRENOSA I PRIKAZA RASTERSKIH I VEKTORSKIH CRTEŽA NA
MOBILNIM UREĐAJIMA 1403
5. Dragana Čalija,
IMPLEMENTACIJA MOBILNOG PLAĆANJA UPOTREBOM J2ME TEHNOLOGIJE,
Konferencija E-TRGOVINA 2010, Palić, April 2010. 1407
6. Marko Jakić,
RAZVOJ SOFTVERA ZA EYEOS WEBTOP SISTEME 1411
7. Jordan Kusić,
CLOUD COMPUTING I GOOGLE APPENGINE 1415
8. Nataša Došić,
GENERIČKI PRISTUP PODACIMA SKLADIŠTENIM U RELACIONOJ BAZI PODATAKA U
SCADA SISTEMU PREMA IEC 61970-403 STANDARDU 1418
9. Marko Likić,
PRIMENA O PRILAGOĐAVANJE ALATA ZA MODELOVANJE I IMPLEMENTACIJU ŠEME
BAZE PODATAKA ZAHTEVIMA IZABRANOG DOMENA PRIMENE 1422
10. Saša Milošević, Milan Vidaković,
DISTRIBUIRANI SISTEM ZA STREAMING AUDIO I VIDEO SADRŽAJA U .NET TEHNOLOGIJI . 1426
11. Vladimir Ivančević,
PRIMENA DATA MINING TEHNIKA I SOFTVERA U DATA WAREHOUSE PROJEKTIMA 1430
12. Andrijana Bubić, Zoran Jelić,
PREDIKTIVNO UPRAVLJANJE PO MODELU I PID UPRAVLJANJE KAO DIREKTNE METODE
OPTIMALNOG UPRAVLJANJA 1434
13. Владимир Виславски,
ИНТЕГРАЦИЈА СА MDM СИСТЕМОМ ЗАШОБАНА НА СИМ СТАНДАРДУ 1438
14. Nebojša Kurjakov,
INTEGRACIJA MDM I AMI SISTEMA ZASNOVANA NA CIM STANDARDU 1442

15.	Nikolina Janković, Jovanče Trajković, Vesna Crnojević-Bengin, MINIJATURNI CMOS REZONATORI NA BAZI HILBERTOVE FRAKTALNE KRIVE, Konferencija ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.	1446
16.	Nikola Vranić, Miodrag Petković JEDNO REŠENJE PROGRAMSKE PODRŠKE ZA KOMUNIKACIJU IZMEĐU SISTEMA ZA OBJEKTIVNO MERENJE KVALITETA SLIKE I RADNE STANICE, Konferencija ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.	1450
17.	Veljko Petrović, UPOREDNA ANALIZA ALGORITAMA ZA KONVEKSNE LJUSKE	1454
18.	Edin Dolićanin, IMPLEMENTACIJA KOLA ZA SORTIRANJE PRIMENOM METODE SELEKCIJE	1458
19.	Vladimir Marinković, Emil Neborovski , Mihajlo Katona, Vladimir Zlokolica, REALIZACIJA ALGORITMA ZA OTKRIVANJE BLOKOVA U VIDEO TOKU PODATAKA NA PROGRAMABILNIM SEKVENCIJALNIM MREŽAMA Konferencija ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.	1460
20.	Emir Ugljanin, Amel Kolašinac, Dženan Avdić, MOGUĆNOST PRIMENE ONTOLOGIJE U RAZVOJU WEB SAJTA ZA PRODAJU AUTOMOBILA, Konferencija TELFOR, Beograd, novembar 2008.	1464

Radovi iz oblasti: Saobraćaj

1.	Andrej Matijević, Željko Trpovski, SIMULACIJA OPTIČKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA	1468
2.	Aleksandar Kraupa, Momčilo Kujačić, ANALIZA POŠTANSKIH MALOPRODAJNIH PUNKTOVA U NOVOM SADU	1472

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1.	Marija Španja, Dragoljub Novaković, Igor Karlović, UTICAJ KOMPENZACIJE EKSPOZICIJE NA RAZLIKU REPRODUKOVANIH BOJA	1475
2.	Vladimir Gardinovački, Ratko Obradović, VIZUELIZACIJA MODELA AUTOMOBILA FORD MUSTANG SHELBY GT 500 KS I ANIMACIJA NJEGOVOG KRETANJA	1479
3.	Dajana Aleksić, Ilija Ćosić, PROJEKTOVANJE PROIZVODNOG SISTEMA ZA UNIVERZITETSKU ŠTAMPARIJU	1483
4.	Mladen Stančić, Dragoljub Novaković, Igor Karlović, REPRODUKCIJA TONSKIH VRIJEDNOSTI U STANDARDIZOVANOJ PROIZVODNJI	1487
5.	Ivana Burić, Milan Vidaković, PHP TEHNOLOGIJA U SISTEMIMA ELEKTRONSKOG PLAĆANJA	1491
6.	Kristina Nikolić, Ratko Obradović, ANIMACIJA POKRETA 3D KARAKTERA	1495
7.	Slađana Vučković, Jelena Kiurski, KATASTAR ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI	1499
8.	Jugoslav Bratić, Ilija Ćosić, REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE „FUTURA”	1503
9.	Vladimir Oličkov, Ratko Obradović, 3D MODELOVANJE I ANIMACIJA KARAKTERA KORIŠĆENJEM MENTAL RAY RENDERA	1507
10.	Miroslav Nikolić, Jelena Kiurski, ODLAGANJE STAKLENOG AMBALAŽNOG OTPADA	1511
11.	Bojana Šljukić, POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE „FUTURA” PRIMENOM ALATA LEAN KONCEPTA	1515

12. Mario Selak, Ilija Ćosić,	
REVITALIZAIJA PROIZVODNOG SISTEMA ZA ŠTAMPARIJU „DORA“	1519
13. Ljubica Stojanović, Ilija Ćosić,	
REVITALIZAIJA ŠTAMPARIJE „OFSET PRINT“	1523

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Bojana Dragutinović, Darko Reba,	
PRIGRADSKA NASELJA POSTSOCIJALISTIČKOG DRUŠTVA - FENOMENOLOŠKA ANALIZA I	
STUDIJA SLUČAJA: BEOGRAD - KALUĐERICA	1527
2. Jana Banjac, Darko Reba,	
PRISTUPAČNOST JAVNIH PROSTORA NOVOG SADA OSOBAMA SA INTELEKTUALNOM	
OMETENOŠĆU	1531
3. Mina Jevtić, Radivoje Dinulović, Dragana Konstantinović,	
AKADEMSKO KULTURNO-UMETNIČKO DRUŠTVO “SONJA MARINKOVIĆ”	1535
4. Jovana Jovanović, Radivoje Dinulović, Dragana Konstantinović,	
KLINIK ZA TORAKALNU HIRURGIJU U BANJALUCI	1539
5. Bojana Stojilković, Radivoje Dinulović,	
SIGURNA KUĆA ZA ŽENE ŽRTVE PORODIČNOG NASILJA U NOVOM SADU	1543
6. Ivana Marcijuš, Predrag Šidānin,	
LOKAIJA SKEJT PARKA U URBANOM TKIVU NOVOG SADA	1547
7. Milena Aleksić, Darko Reba,	
ZNAČAJ IGRALIŠTA U URBANIM PROSTORIMA ZA RAZVOJ DECE	1551
8. Ivan Kalc, Darko Reba, Milica Kostreš,	
TURISTIČKO – REKREATIVNI KOMPLEKS “DUNAVSKI SAN” NA DUNAVU KOD GLOŽANA,	
SEVERNI SEGMENT	1555

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Goran Marinković,	
PRILOG METODOLOGIJI PROJEKTOVANJA POLJSKIH PUTEVA U POSTUPKU	
KOMASAIJE	1559
2. Dejan Vasić, Toša Ninkov,	
SAVREMENE METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA I IZRADE 3D TOPOGRAFSKIH	
PODLOGA I MODELA	1563
3. Janoš Čorba,	
UREĐENJE I OBNOVA SEOSKIH NASELJA U POSTUPKU KOMASAIJE	1567
4. Petar Vučić,	
ULOGA KATASTRA U PLANIRANJU I IZGRADNJI GRADSKOG PODRUČJA	1571
5. Ivan Kerkez,	
ANALIZA EFEKATA KOMASAIJE KAO OSNOVE ZA PROSTORNI RAZVOJ	1575
6. Nenad Božić, Milan Trifković,	
VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA U CILJU PROSTORNOG PLANIRANJA	
PRIMENOM METODE ELEKTRE	1579
7. Duško Nikić,	
VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA METODOM PROMETHEE U CILJU UREĐENJA	
ZEMLIŠNE TERITORIJE	1583
8. Gordana Nataroš, Milan Trifković,	
KATASTARSKE PROMENE NA NACIONALIZOVANOM ZEMLIŠTU U OPŠTINI ZRENJANIN ..	1587
9. Radomir Bondžić, Milan Trifković,	
TREND RAZVOJA MODERNOG KATASTRA U SRBIJI	1591

NUMERICAL SIMULATION OF UPSETTING OF CYLINDER BY CONICAL DIE WITH EXPERIMENTAL TEST

Aljosa Ivanisevic

Faculty of Technical Science, University of Novi Sad

Key words: Upsetting, Numerical Simulation, Deformation Force, Conical Dies, Stres-Strain State

Abstract. Upsetting of cylinder by flat dies represents an elementary deformation operation involved in various processes of volumetric moulding. However, upsetting, as a remoulding operation, is often performed also by conical and curvilinear shaped tools. In such case, both deformation force and contact stresses are significantly different in comparison with the stresses during roller compression by flat plate. [3]

This paper describes the analysis of change in deformation force depending on die stroke, determined by simulation of the process of upsetting of cylinder by conical convex dies and flat plate, and experimentally.

1. INTRODUCTION

The tests described in this paper are relevant to the analysis of the results obtained by simulation of the process of upsetting of cylinder by conical dies and flat plate in Simufact.Forming programming package and the results obtained experimentally.

Experimental part of the paper was conducted in the Laboratory for Plastic Deformation at the Department of Production Engineering in Novi Sad. The upsetting of Ø32x35 specimens made of C45E material was performed by conical dies and flat plate on Sack und Kiesselbach hydraulic press of 6,3 MN rated force. Three groups of specimens pressed by means of dies of various cone dimensions were used.

2. NUMERICAL ANALYSIS OF UPSETTING OF CYLINDER BY CONICAL DIE AND FLAT PLATE

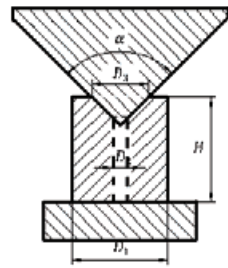
Numerical analysis of upsetting of cylinder by conical die and flat plate was performed using the method of final elements in Simufact.Forming programming package. The final elements method comes under contemporary methods of numerical analysis and represents a method of direct analysis. Unlike the other numerical methods it is based on physical discretization of the domain in question.

The dies and models used in simulation were modeled in CAD package SolidEdgeV18 and then imported to the Simufact.Forming program. Figure 2.1 shows the sketch of the beginning of the process of upsetting of cylinder by conical die and flat plate.

The main dimensions of all specimens are the same, only the cone angle α is different being 60° for the first specimen series, 90° for the second series and 120° for the third series. The compression was performed without lubrication.

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Milan Vidaković vanr. prof.
- b) Rad je prethodno objavljen na International Conference on Innovative Technologies IN-TECH 2010, Prag.



$D_1 = 32mm$
 $D_2 = 5mm$
 $D_3 = 18,5mm$
 $H = 35mm$
 $\alpha = 60^\circ$ - serija 1
 $\alpha = 90^\circ$ - serija 2
 $\alpha = 120^\circ$ - serija 3

Fig.2.1. Sketch of the process of upsetting of cylinder by conical die and flat plate

2.1. Simulation results

By numerical simulation of the process of upsetting of cylinder by conical dies the information on stress-strain state and force diagram as function of stroke were obtained. In the simulation, the flow curve for C45E steel determined by Rastagaev's technique and approximated by the below equation was used:

$$k = 288,99 + 684,205\varphi_e^{0,273339} \quad k - \text{flow stress} \quad (1)$$

φ_e – effective strain

and friction between contact surfaces of the tools and the specimen is maximum and defined by coefficient of friction $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

In the case of compression of the specimens in series 1 ($\alpha = 60^\circ$) the maximum die stroke is 15mm. Fig. 2.2a shows stress distribution at the end of deformation process and Fig.2.3a shows effective plastic strain. The change in deformation force is shown in Fig. 3.3a.

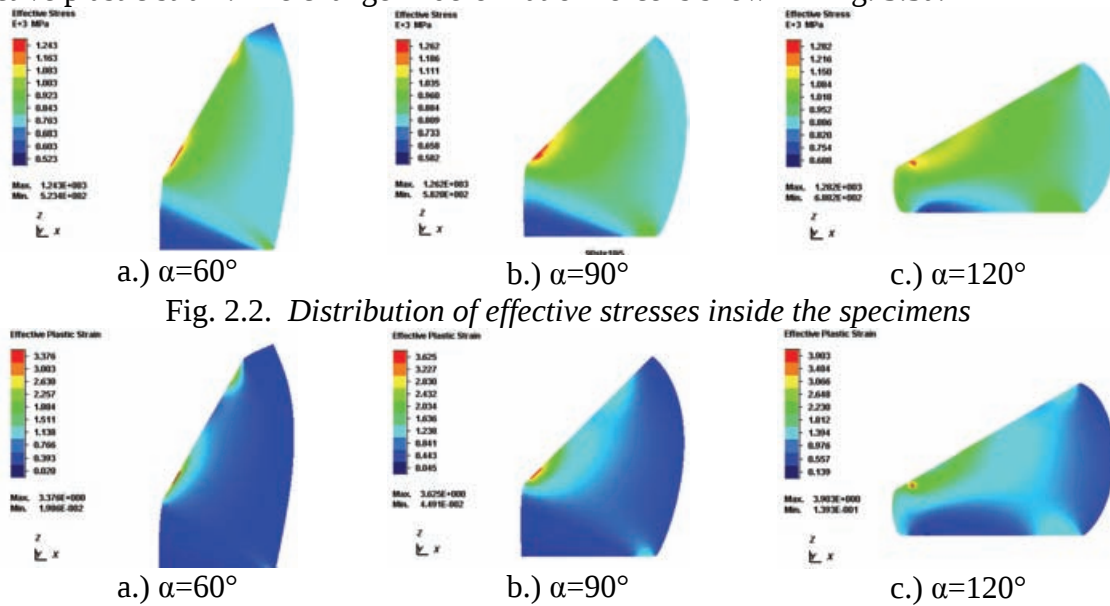


Fig. 2.2. Distribution of effective stresses inside the specimens

Fig. 2.3. Effective plastic strain of the specimens

From Fig. 2.2a it can be concluded that the maximum effective stresses achieved during the process are concentrated along conical generatrix of the specimen. Within the bottom zone of cone, the maximum effective stress achieves the value of 1243 MPa, but towards outside of the specimen the stress value decreases. From Fig. 2.3a it can be concluded that a barrel-shaped, i.e. non-homogenous deformation of the specimen occurred as the result of the maximum friction between contact surfaces of the dies and the specimen. The highest value of effective plastic strain was recorded at the end of the compression process, within the zone of conic generatrix of the specimen and it amounts to 3,376.

The stress state inside the specimen in series 2 ($\alpha = 90^\circ$) after deformation is shown in Fig. 2.2b. It can be concluded that, like with the specimen in series 1, the maximum effective stress is achieved within the bottom zone of conical generatrix and it amounts to 1262MPa. Like with the specimen in series 1, a barrel-shaped, i.e. non-homogenous deformation occurred (Fig. 2.3b). At the end of deformation process, the effective plastic strain is concentrated within the bottom zone of conical generatrix and achieves the value of 3,625.

The stress state inside the specimen in series 2 ($\alpha = 120^\circ$) after deformation is shown in Fig. 2.2c. It can be concluded that, like with the previous specimens, the maximum effective stress is achieved at the end of deformation process, and it is concentrated within the bottom zone of conical generatrix of the specimen, however, its value is greater than in the two previous cases and amounts to 1282MPa.

In series 3, like with the specimens in series 1 and 2, a barrel-shaped, i.e. non-homogenous deformation occurred (Fig. 2.3c). The size of the maximum effective plastic strain achieved the value of 3,903 and the deformation is concentrated within the bottom zone of conic generatrix.

3. EXPERIMENTAL TEST OF DEFORMATION FORCE

Experimental test of change in deformation force depending of the die stroke was conducted on Sack&Kiesselbach hydraulic press of 6,3MN rated force (Fig. 3.1). The specimens compressed in the experiment were made from the rod of C45E steel material and their dimensions are given in Fig. 2.1. The dies used in the experiment were polished and compression was performed without lubrication, friction coefficient $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$. Before any compression operation, the contact surfaces of the dies and the specimen were cleaned using alcohol.



Fig. 3.1. *Sack&Kiesselbach Hydraulic Press*

Fig. 3.2 shows the specimens before and after deformation. Fig. 3.3 shows the diagram of change in deformation force as function of the die stroke obtained by simulation and experimentally.

Compression of the specimens in series 1 ($\alpha = 60^\circ$) was performed with the maximum die stroke of 12mm. From the diagram in Fig. 3.3a it can be concluded that the force obtained by the process simulation is greater than the force obtained by experimental tests, and the difference is approximately 6%.

Compression of the specimens in series 2 ($\alpha = 90^\circ$) was performed with the maximum die stroke of 18,1mm. From the diagram in Fig. 3.3b it can be concluded that during the entire process the force obtained by experimental test was negligible greater than the force obtained by simulation of the same process, but, at the end, the force obtained by simulation is greater by 2%.

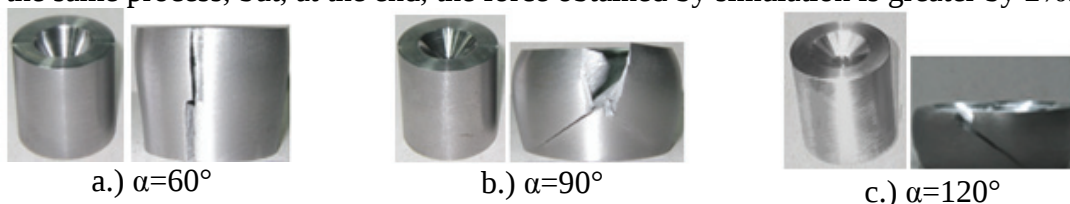


Fig. 3.2. *Specimens before and after deformation*

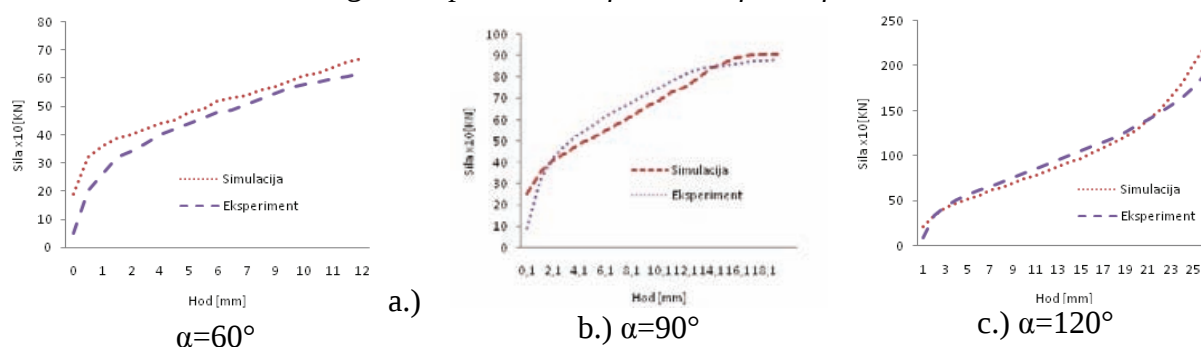


Fig. 3.3. *Diagrams of change in deformation force as function of die stroke*

Compression of the specimens in series 3 ($\alpha = 120^\circ$) was performed with the maximum die stroke of 25mm. From the diagram in Fig. 3.3c it can be concluded that the forces obtained by simulation of compression process and the forces obtained by experimental test are almost identical during the entire process but at the end the force obtained by simulation is greater by around 15%.

4. CONCLUSION

From the analysis of the presented results it can be concluded that the maximum deformation force occurring at the end of compression process in experimental tests does not differ significantly from the maximum force occurring in the simulation of the same compression process. It should be mentioned that the maximum force obtained by simulation is by 2%-15% greater than the same force obtained experimentally. It can also be concluded that deformation force, as well as effective stress and effective plastic strain increases with the increase of angle of die cone α .

5. REFERENCES

- [1] Plančak M., Vilotić D.: *“Technology of plastic deformation”*, Faculty of Technical Science, University of Novi Sad, 2003.
- [2] Devedžić B.: *“Fundamentals of the theory of plastic deformation of metals”*, University of Kragujevac, 1975.
- [3] Vilotić D., Vujović V., Plančak M.: *“Analysis of Die Geometry Influence on Contact Stress Distribution at Upsetting of Cylindrical Specimen”*, Faculty of Technical Science, 21000 Novi Sad
- [4] Robert, D. Cook: *“Finite Element Modeling for Stress Analysis”*, University of Wisconsin-Madison, 1995.

**ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI DIREKTNE KONVERZIJE STRUGOTINE U
KOMPAKTAN MATERIJAL METODOM PLASTIČNOG DEFORMISANJA****INVESTIGATION OF POSSIBILITIES FOR DIRECT CONVERSION OF ALUMINIUM
CHIPS INTO SOLID BILLETS USING METAL FORMING TECHNOLOGIES**

Igor Kačmarčik, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast –MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – Direktna konverzija strugotine u kompaktan materijal je jedan vid reciklaže u kojem se strugotina i ostali otpaci nastali u proizvodnji, sabijaju i plastično deformišu kako bi se dobio nov materijal bez procesa topljenja. U ovom radu je izvršeno eksperimentalno sabijanje strugotine od aluminijuma i dalje istraživanje mogućnosti za poboljšanje mehaničkih osobina dobijenog materijala. Vršeno je sabijanje različitih količina strugotina varirajući silu pritiska. Takođe su, prilikom rezanja strugotine, menjani parametri rezanja kako bi se dobilo više različitih tipova strugotine i utvrdio njihov uticaj na proces kompresije.

Abstract – Direct conversion of chips into solid billets is a method of recycling, where chips and other material waste formed in production are compressed and deformed in order to make a new material without remelting process. In this paper the experimental compaction of aluminium chips was performed as well as research for method for improvement of mechanical properties of newly formed material. During compaction process compaction force was varied. Also, during chips formation, cutting parameters were varied in order to acquire different chips size and shape and identify the influence of chips type on compacting process.

Cljučne reči: Reciklaža aluminijuma, sabijanje strugotine, ekstruzija, ECAP

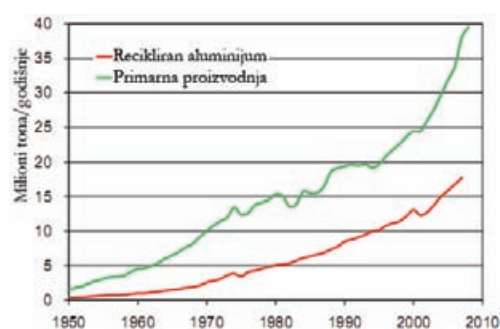
1. UVOD

Čitav naš moderni napredak je razvijan sa jeftinom fosilnom energijom i prirodnim sirovinama. Međutim, usled ubrzane industrijalizacije zemanja razvoju, poput Kine i Indije dolazi do velikog rasta cena kako energenata tako i prirodnih sirovina. Zbog toga se moderna društva sve više okreću reciklaži, koja osim što obezbeđuje bolju zaštitu životne sredine, omogućava i manju zavisnost od skupih uvoznih sirovina i energije. Aluminijum je metal koji se najviše i najlakše reciklira. U svetu se godišnje proizvede oko 36 miliona tona aluminijuma iz rude boksita. Iako je jedan od najzastupljenijih materijala u zemljinoj kori, aluminijum zahteva komplikovanu proizvodnju. Procene su da se za proizvodnju primarnog aluminijuma potroši 1% ukupne svetske električne energije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Miroslav Plančak, red. prof.

Zbog toga reciklaža aluminijuma uzima sve veći zamah. Danas se godišnje u svetu proizvede oko 16 miliona tona aluminijuma iz reciklaže (Slika 1). Za recikliranje aluminijuma potrebno je samo 5% energije od one potrebne za proizvodnju primarnog aluminijuma iz rude boksita.



Slika 1. Primarna proizvodnja i reciklaža aluminijuma [1]

Glavni izvori aluminijuma za reciklažu su: konzerve, automobili, građevinski materijali, avioni, brodovi, kompjuteri... Proces reciklaže ne pogoršava osobine aluminijuma i može se vršiti beskonačno puta.

2. ZADATAK RADA

Zadatak ovog rada je direktno spajanje strugotine legure aluminijuma u kompaktan materijal koji se dalje može koristiti u industriji. U konvencionalnim procesima reciklaže aluminijuma, otprilike 10% materijala sagori, a 10% bude neupotrebljivo zbog mešanja sa šljakom sklonjenom sa površine. Ovi gubici su nepovratni i mogu da iznose i do 35% ukoliko se topljenje vrši u pećima na gas i ulje, a ne u indukcionim. U slučaju direktnog pretvaranja strugotine u nov materijal, 2% materijala se nepovratno izgubi, jer ne može da se očisti od nečistoća, a 3% nestaje kao višak prilikom ekstruzije. Prema tome, više od 90% materijala je reciklirano. Utrošci energije za direktnu konverziju su višestruko manje nego za konvencionaln. Takođe, kao prednost direktne konverzije navode se i ekološki razlozi, jer je manja potrošnja energije, a samim tim i zagađenje.

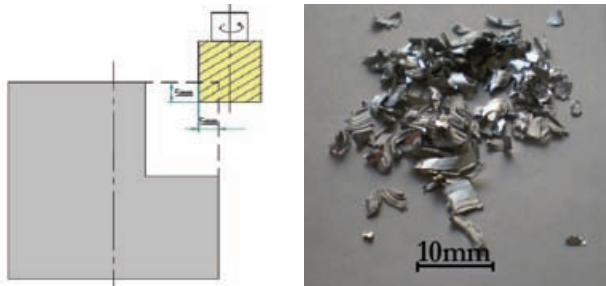
Ispitivana strugotina potiče od materijala AlMgSi1 T6/T651. Ova legura aluminijuma spada u one sa srednjom čvrstoćom i odličnom otpornošću od korozije.

Da bi se omogućilo dobro spajanje strugotine, mora se razbiti oksidna kora koja se formira na površini strugotine. Ova kora je aluminijum oksid (Al_2O_3) debljine oko 4 nm, koji se gotovo trenutno formira prilikom

procesa rezanja. Za razbijanje oksidne kore neophodne su velike plastične deformacije.

3. REZANJE STRUGOTINE

Kako bi se dobili različiti tipovi strugotine, prilikom procesa rezanja menjani su parametri. Broj obrtaja alata je bio 160 o/min, a pomak 35mm/min. Ova dva parametra su držana konstantnim. Dubina i širina rezanja su menjani. Slika 2. prikazuje parametre rezanja za strugotinu tipa 1.



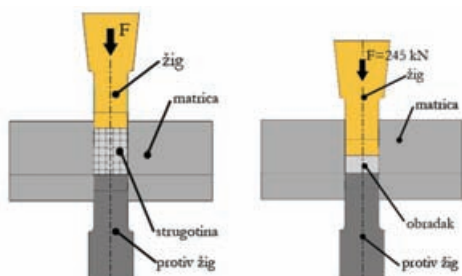
Slika 2. Parametri rezanja i izgled strugotine tipa 1

Prilikom procesa rezanja dobijeni su sledeći tipovi strugotine prikazani u tabeli 1. Treba napomenuti da, zbog specifične i komplikovane rezne geometrije alata, svaki tip strugotine sadrži deliće različite veličine, a u tabeli 1. su prikazani tipični predstavnici svake grupe.

Tabela 1. Dobijeni tipovi strugotine

Tip strug.	Tipičan oblik	Parametri rezanja
Tip 1		Dubina rezanja: 5mm Širina rezanja: 5mm
Tip 2		Dubina rezanja: 8mm Širina rezanja: 7mm
Tip 3		Dubina rezanja: 10mm Širina rezanja: 15mm
Tip 4		Dubina rezanja: 10mm Širina rezanja: 5mm
Tip 5		Dubina rezanja: 15mm Širina rezanja: 5mm

4. SABIJANJE STRUGOTINE U KALUPU



Slika 3. Šema sabijanja: početni i krajnji položaj alata

Za sabijanje strugotine korišćena je matrica za suprotnosmerno istiskivanje prečnika $\phi 32\text{mm}$ i žig za istosmerno istiskivanje prečnika $\phi 32\text{mm}$ (Slika 3.).

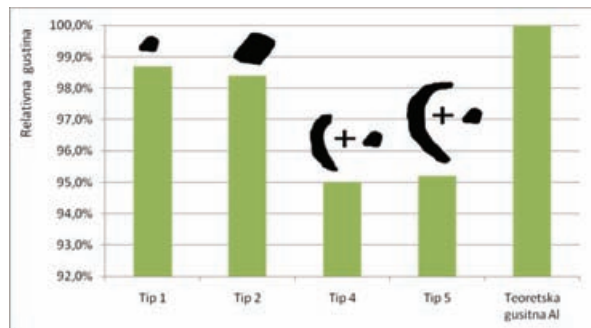
Glavno sabijanje je vršeno sa silom od 245 kN, što je oko 310 MPa na površinu sabijanja $\phi 32\text{mm}$ na kraju procesa. Treba napomenuti da napon od 310 MPa koji deluje na površinu sabijanja nije realan napon koji deluje na materijal jer je u pitanju strugotina koja nema ravnu površinu, pa je samim tim i kontaktna površina manja nego što bi bila da je u pitanju kompaktan materijal.



Slika 4. Uzorak dobijen od strugotine tipa 1

Dobijene gustine uzoraka variraju od oko 2,57 g/cm³ za strugotinu tipa 3,4 i 5, pa do 2,65 g/cm³ za strugotinu tipa 1 i 2. Gustina aluminijuma iznosi 2,7 g/cm³.

Zbog veoma velikih relativnih gustina dobijenih prilikom sabijanja strugotine, ustanovljeno je da dalje povećanje pritiska sabijanja nema smisla. Na slici 6. grafički je prikazana relativna gustina uzoraka u zavisnosti od tipa strugotine. Može se zaključiti da što je strugotina manja i jednostavnijeg oblika, to se dobija i bolja sabijenost uzorka.

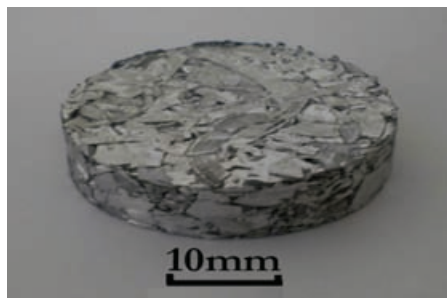


Slika 5. Relativna gustina uzoraka u zavisnosti od tipa strugotine

Uočeno je da je došlo do neznatnog proširenja uzoraka u poprečnom preseku prilikom vađenja iz matrice za sabijanje. Ovo se može objasniti elastičnim deformacijama. Zbog toga su uzorci, iako sabijani u matrici prečnika $\phi 32\text{mm}$, nešto većih dimenzija.

Takođe, vršeno je i sabijanje strugotine niskim pritiskom u uzorke male visine vršeno je kako bi se ispitalo uticaj pritiska na gustinu sabijanja, kao i kako bi se dobili pripremci pogodni za dalju primenu (npr. za livenje plastike). Korišćeni su svi tipovi strugotine kao i za sabijanje visokim pritiskom. Uzorci su sabijani samo sa sopstvenom težinom mašine što je oko 900 kg. Takva težina, na pripremke prečnika $\phi 32\text{mm}$ iznosila bi oko 11 MPa da je upitanju već kompaktiran materijal. Pošto se radi u sabijanju strugotine, površina na koju deluje alat je realno manja nego površina kruga prečnika $\phi 32\text{mm}$.

Izvršeno je ukupno 10 sabijanja, po dva za svaki tip strugotine. Količina strugotine koja se sabijala iznosila je 10 grama što je dovoljno za dobijanje uzoraka dimenzija $\phi 32 \times 7 \text{ mm}$. Zbog malog pritiska dobijene su i veoma male gustine uzoraka, oko 65% od teoretske gustine aluminijuma ($2,7 \text{ g/cm}^3$).



Slika 6. Uzorak od strugotine tipa 3

Vršeno je i sabijanje uzoraka dimenzija $\phi 32 \times 7 \text{ mm}$ silom od 98 kN (10 tona). Uzimana je približna količina strugotine od 11 grama. Ovom prilikom nije vršeno ispitivanje zavisnosti gustine priprema od tipa strugotine, već je svih 5 tipova strugotine izmešano. Cilj ovog eksperimenta je dobijanje uzoraka zadovoljavajuće gustine i čvrstoće koji bi bili osnova budućeg kompozita sa plastikom. Izvršeno je ukupno 10 sabijanja.

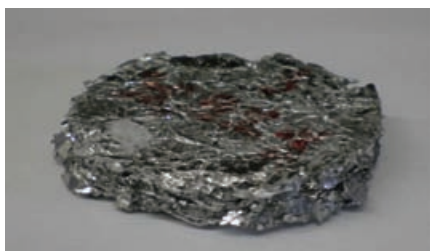


Slika 7. Sabijeni uzorci dimenzija $\phi 32 \times 7 \text{ mm}$

Gustina ovih uzoraka iznosi $2,207 \text{ g/cm}^3$, što predstavlja oko 81% od teoretske gustine aluminijuma (koja iznosi $2,7 \text{ g/cm}^3$).

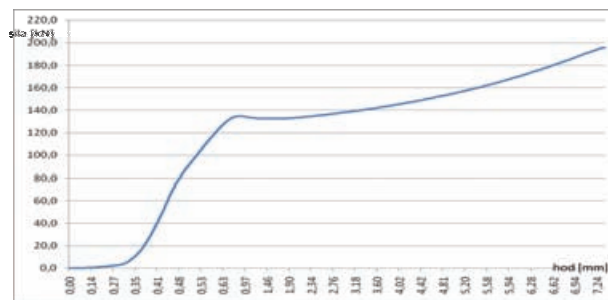
5. SLOBODNO SABIJANJE STRUGOTINE

Kako bi se smanjio koeficijent trenja, na uzorke sa obe strane su stavljena po dva lista teflona. Prilikom sabijanja došlo je do raspadanja površinskog sloja uzoraka zbog nedovoljne homogenizacije materijala prilikom prvobitnog sabijanja (Slika 8). Zbog raspadanja površinskog sloja nije bilo moguće izmeriti prečnik uzorka nakon slobodnog sabijanja, a samim tim ni eventualno povećanje gustine materijala. Tokom slobodnog sabijanja ovih uzoraka vršeno je i merenje krive sila-hod.



Slika 8. Slobodno sabijen uzorak od strugotine tipa 2

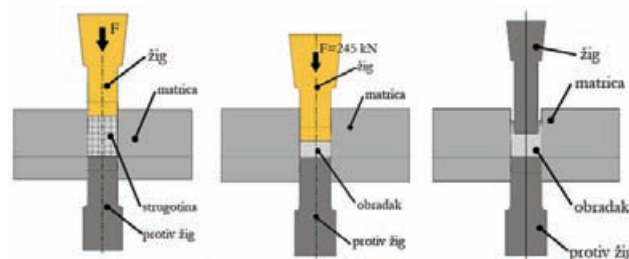
Sabijanje ovog uzorka dimenzija $\phi 32,10 \times 15,31 \text{ mm}$ vršeno je sa ukupnim pomakom od 7,24 mm, tako da je konačna visina uzorka posle slobodnog sabijanja iznosila 8,07 mm. Na slici 9. prikazan je dijagram sila-hod.



Slika 9. Kriva sila – hod prilikom slobodnog sabijanja uzorka dobivenog od strugotine tipa 2

6. SUPROTNOSMERNO ISTISKIVANJE UZORAKA

Zbog pojave elastičnog vraćanja nisu se suprotnosmerno istiskivali već urađeni uzorci, nego se ponovo sabijala strugotina, pa se samo zamenom žiga odmah vršilo i suprotnosmerno istiskivanje, bez vađenja uzorka iz matrice. Prilikom istiskivanja uzete su nešto veće količine strugotine, odnosno oko 40 grama, što je bilo dovoljno da sabijeni uzorci imaju približno 22 mm visine.



Slika 10. Šema procesa suprotnosmernog istiskivanja

Suprotnosmerno istiskivanje (SSI, Slika 10.) je vršeno sa dva žiga različitih dimenzija: $\phi 24,2 \text{ mm}$ i $\phi 20,8 \text{ mm}$. Prilikom istiskivanja došlo je do oštećenja obradaka usled njihove male plastičnosti i nedovoljne homogenosti.



Slika 11. Suprotnosmerno istiskivanje obradaka. Levo: SSI sa žigom $\phi 24,2 \text{ mm}$. Desno: SSI sa žigom $\phi 20,8 \text{ mm}$

7. MOGUĆNOSTI ZA DALJE POBOLJŠANJE MEHANIČKIH OSOBINA MATERIJALA

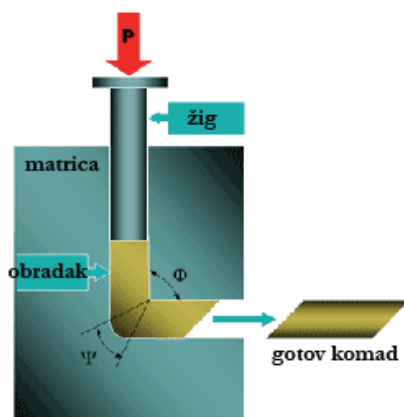
7.1. Istosmerno istiskivanje

Istiskivanje je proces plastičnog deformisanja pri kome je materijal prinuđen, pod dejstvom žiga, da teče u istom pravcu kao i žig kroz otvor matrice. Istiskivanje se može vršiti u hladnom, polutoplom i toplom stanju.

Kada se proces istosmernog istiskivanja koristi za solidifikaciju materijala koriste se veoma veliki koeficijenti istiskivanja ($\lambda=4-35$). Toplo istiskivanje je veoma pogodno za kompaktiranje strugotine. Nakon prvog sabijanja strugotine, toplo istiskivanje omogućuje, usled velikih tangencijalnih napona, dobro razbijanje kore aluminijum oksida i na taj način povećava homogenost obratka. Temperature za toplo istosmerno istiskivanje treba da budu oko 500 °C, kako bi se povećala plastičnost, inače krto obratka nastalog posle prvobitnog sabijanja.

Hladno istiskivanje takođe može poslužiti kao operacija kompaktiranja strugotine, ali zbog niske temperature i smanjene plastičnosti materijala, treba koristiti manje koeficijente istiskivanja. Manji koeficijenti istiskivanja uzrokuju lošije razbijanje oksidne kore, a samim tim i manju homogenost finalnog komada.

7.2. Equal channel angular pressing (ECAP)



Slika 12. Šema ECAP procesa [8]

ECAP je jedna od tehnika *Severe plastic deformation* metoda. Slika 12. Prikazuje žig koji deluje pritiskom na obradak, koji se zatim istiskuje kroz kanal pod uglom u matrici. Kanal u matrici je konstantnog poprečnog preseka i na taj način obradak zadržava svoj prvobitni oblik. Glavni parametri ECAP metode su uglovi ϕ i ψ koji mogu imati različite vrednosti. Kanal može biti kvadratnog ili kružnog poprečnog preseka, prečnika ili dijagonale od par centimetara.

Prilikom prolaza kroz matricu, obradak je izolovan prostim tangencijalnim (smičućim) naponima. Prosti smičući naponi smatraju se za idealno deformaciju za dobijanje dobre strukture materijala i omogućavaju obratku da bude izložen velikim deformacijama bez da dođe do njegovog razaranja.

Jedna od najznačajnijih prednosti ECAP metode je što obradak ne menja svoj oblik, pa ga je moguće nekoliko puta za redom obraditi.

Prednosti ECAP procesa su mogućnost postizanja veoma velikih deformacija posle nekoliko istiskivanja radnog komada, zatim to što je deformacija je homogena. Prilikom deformisanja ne dolazi do pojave poroznosti, postoji mogućnost istiskivanja velikih uzoraka, a proces deformisanja je ograničen na malo područje što smanjuje potrebu za velikim silama i pritiscima. Obrada se odvija na sobnoj temperaturi.

8. ZAKLJUČAK

Direktna konverzija strugotine i ostalih otpadaka u čvrst materijala ima nekoliko prednosti u odnosu na konvencionalnu reciklažu. Ona omogućava veće uštede u energiji i radnoj snazi, kao i veću zaštitu životne sredine jer nema topljenja materijala.

Ustanovljeno je da se pre sitnijoj strugotini dobija bolja sabivenost materijala. Pri eksperimentalnom sabijanju strugotine aluminijuma prikazanom u ovom radu, sa veoma malom silom od 8,8 kN dobijene su gustine materijala u dijapazonu od 60-70% od teoretske gustine aluminijuma. Ovakva sila na teoretsku površinu sabijanja deluje sa pritiskom od 11 Mpa, koji se nikako se ne može porediti sa pritiskom na kompaktno telo. Razlog tome je specifična geometrija strugotine, pa alat u jednom trenutku ne deluje svojom čitavom površinom na materijal. Prema tome, određen delić strugotine je realno podvrgnut većim naponima, ali je nemoguće odrediti sa tačno kolikim. Uzorci dobijeni sabijanjem sa silom od 8,8 kN su veoma kruti, imaju malu čvrstoću i plastičnost, pa su zbog toga nepovoljni za dalju mašinsku obradu. Komadi ovakve gustine mogu se koristiti kao osnova budućeg kompozita (npr. kompozit aluminijuma i polimera).

Sabijanjem strugotine aluminijuma pri silama većim od 245 kN može se postići gustina materijala od preko 98% u odnosu na teoretsku gustinu aluminijuma. Utvrđeno je i da, bez obzira na veoma visoku postignutu gustinu, uzorci nisu dovoljno homogenizovani, odnosno nije došlo do dobrog razbijanja kore aluminijum oksida.

U daljem istraživanju bi uzorke sabijene visokim pritiskom trebalo obraditi nekom metodom plastičnog deformisanja sa velikim tangencijalnim deformacijama i hidrostatičkim pritiskom. Na taj način došlo bi do potpunog razaranja kore aluminijum oksida i veće homogenizacije materijala. Neki od primera ovakvog deformisanja su toplo ili hladno istosmerno istiskivanje ili *Equal channel angular pressing* (ECAP).

8. LITERATURA

- [1] <http://www.infomine.com>
- [2] Plančak, M., Vilović, V. : "Tehnologija plastičnog deformisanja", FTN, Novi Sad, 2004.
- [3] Forming and forging Volume 14, ASM International, 2006
- [4] Lange, K. : "Handbook of Metal Forming", McGraw-Hill, New York, 1985
- [5] Metal forming handbook, Springer – elektronsko izdanje, CD
- [6] Šidanić L.: „Mašinski materijali“, FTN, Novi Sad, 1996
- [7] Plančak, M. : "Pojmnovnik iz obrade deformisanjem", FTN, Novi Sad, 2007.
- [8] <http://ae-www.usc.edu>

Kratka biografija:



Igor Kačmarčik rođen je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mašinstvo – Proizvodno mašinstvo odbranio je 2010.god.

IMPLEMENTACIJA MEHANIZMA ZA ZAPIS I ANALIZU SIGURNOSNIH DOGAĐAJA U DMS SISTEMU**IMPLEMENTATION OF AUDIT MECHANISM IN DMS SYSTEM**

Daniela Rosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U okviru rada predstavljen je problem sigurnosti računarskih sistema, kao i jednog od osnovnih mehanizama vezanih za sigurnost – mehanizam za zapis i analizu sigurnosnih događaja u sistemu (audit mehanizam). Zatim je predstavljeno jedno rešenje audit mehanizma za DMS sistem implementirano kao sastavni deo servera zaduženog za sigurnost.

Abstract – The paper describes problems related to security in computer systems, as well as one of the main mechanisms to support security – mechanism for detection and analysis of security events in the system. Then, it describes the audit solution implemented in DMS system as integral part of server responsible for security.

Ključne reči: sigurnost, audit, audit-log, audit politika.

1. UVOD

Uvođenje klijent/server arhitekture unelo je revoluciju u svetu računara i računarske komunikacije, ali i pored brojnih prednosti, stvoreni su mnogu problemi. Jedan od problema jeste i sigurnost, a distribuirani sistemi, zbog svoje prirode, najpodložniji su ovom problemu.

Sigurni računarski sistemi su sistemi u kojima korisnici mogu da koriste isključivo one aplikacije na čiju upotrebu imaju pravo. Većina računarskih sistema postiže odgovarajuću sigurnost primenom tri osnovna mehanizma sigurnosti: autentifikacije, autorizacije i audita.

Audit je mehanizam za zapis i analizu događaja koji su definisani kao bitni za sigurnost sistema. Snimanjem i analizom takvih događaja, sistem je osiguran u smislu da će svako narušavanje njegove sigurnosti, odnosno sigurnosnih politika, biti detektovano.

2. ANALIZA PROBLEMA

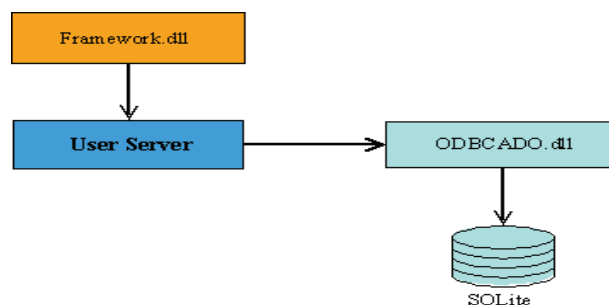
DMS je programski sistem za nadzor i upravljanje elektro-distributivnim mrežama. Imajući u vidu problematiku rada, aspekt DMS arhitekture koji je važno razmotriti jeste prezentacioni sloj sistema. Ovaj sloj čine klijentske aplikacije za:

- Unos podataka. komponentom *NetworkBuilder* menjaju se statički podaci sistema.
- Rad u realnom vremenu. Posredstvom *Dynamic Mimic Diagram* komponente vrše se prikaz i izmena dinamičkih podataka.

- Upravljanje modelom, odnosno aktuelizaciju podataka.
- Administraciju sigurnosti sistema. Preko *DMS Management Console* komponente upravlja se korisničkim nalogima u sistemu.

2.1. UserServer komponenta

UserServer je DMS komponenta posredstvom koje klijenti upravljaju sigurnosnim podacima, tako da ima centralnu ulogu kada je sigurnost DMS sistema u pitanju. U skladu sa tim, audit komponenta treba da bude sastavni deo *UserServer*-a. Na slici 1. prikazana je struktura *UserServer* komponente.



Slika 1. Strukturalni dijagram *UserServer* komponente

Sigurnosni podaci kojima upravlja *UserServer* komponenta smešteni su u *SQLite* bazi podataka (detaljnije o šemi sigurnosnih podataka u poglavlju 2.2.).

Za pristup bazi sigurnosnih podataka, *UserServer* koristi *ODBCADO* biblioteku razvijenu u okviru DMS-a kao podrška za komunikaciju sa bazama podataka.

2.2. Šema sigurnosnih podataka DMS sistema

Sigurnosni podaci DMS sistema čuvaju se u relacionoj bazi podataka kojoj se pristupa korišćenjem *SQLite* alata. To su podaci o korisnicima, korisničkim grupama i sesijama, organizacionim jedinicama, zonama, konzolama i ovlašćenjima korisnika.

S obzirom da u DMS sistemu već postoji baza sigurnosnih podataka za rad *UserServer* komponente, za potrebe ovog rada postojeća baza podataka će samo biti proširena odgovarajućim tabelama definisanih za audit.

2.3. Audit mehanizam

U okviru sigurnog (obezbeđenog) sistema, korisnici moraju biti svesni događaja koji, u toku izvršnih aktivnosti, predstavljaju neki oblik narušavanja njegove funkcionalnosti. Ovakvi događaji nazivaju se sigurnosni događaji.

Napomena:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Branislav Atlagić.

Audit mehanizmi su mehanizmi snimanja i analize sigurnosnih događaja u cilju uočavanja ili sprečavanja potencijalnih napada na sistem. Podaci o sigurnosnim događajima skladište se u posebnim datotekama – audit log datotekama, na takav način da podaci ne mogu biti modificirani ili neovlašćeno menjani.

Proces audita može se podeliti u dve celine:

- snimanje akcija i događaja (*logging*),
- analiza dobijenih snimaka (*auditing*).

Osnovni problem prilikom modelovanja audita za neki sistem je definisanje sigurnosnih događaja za određeni sistem, kao i određivanje skupa informacija koje u potpunosti definišu svaki tip događaja, ali tako da efikasnost mehanizma ne bude narušena.

Audit politikama specificira se nivo i tip audita u sistemu. Njima se definišu tipovi događaja i ishodi od interesa za svaki tip događaja kada je sigurnost tog sistema u pitanju.

2.4. Audit zahtevi

Prilikom određivanja skupa informacija bitnih za audit, javlja se problem protivurečnosti audit zahteva. Rešenje se postiže specificiranjem skupa zahteva za specifični domen i određivanjem relativnog značaja svakog od tih zahteva. Osim uopštenih zahteva prilikom određivanja skupa informacija za audit DMS sistem, proučavani su i praktični primeri upotrebe u okviru sistema sa već implementiranim audit mehanizmom – *Windows*, *ORACLE*, *MS SQL*.

Izučavanjem ovih primera kao i njihovim upoređivanjem, došlo se do zaključka da svi sistemi podržavaju manje ili više isti skup događaja i informacija koje se prate audit sistemom. To je iskorišćeno za realizaciju audita DMS sistema, odnosno u odlučivanju koje informacije treba da podrži audit sistem DMS-a.

Informacije kojima su u potpunosti definisani sigurnosni događaji DMS sistema su sledeći:

- tip sigurnosnog događaja, kao i ishod izvršenja,
- podaci o korisničkoj sesiji u okviru koje se događaj desio,
- podaci o korisniku koji je odgovoran za datu akciju,
- trenutak kada se desio sigurnosni događaj,
- objekat kom se pristupalo prilikom izvršenja.

2.5. Tipovi sigurnosnih događaja DMS sistema

Uvidom u arhitekturu DMS sistema i njegov klijentski sloj, definisane su grupe događaja koje predstavljaju potencijalna mesta napada, a time i sigurnosne događaje u DMS sistemu. To su sledeći tipovi događaja:

- prijavljivanje/odjavljivanje korisnika u sistemu, odnosno na određenom serveru (*login/logout*),
- privilegovano izvršavanje, odnosno akcije kontrolisane korisničkim sesijama (*privilege use*)
- pristupanje objektima u sistemu (*object access*),

- izmene sigurnosnih politika u sistemu (*policy change*),
- rukovanje korisničkim nalogima (*account management*).

3. KONCEPT REŠENJA

Definisanje koncepta rešenja podrazumeva određivanje tabela entiteta i modelovanje podataka radi njihovog skladištenja u bazi podataka.

Osnovna tabela u bazi podataka koja predstavlja audit log je *AUDIT_TRAIL* (poglavljje 3.1.). Tabela kojom su definisane audit politike sistema je *AUDIT_POLICY* konfiguraciona tabela (poglavljje 3.2.). Osim ovih, definisan je i niz referentnih tabela, dok su direktno iskorišćene i neke od postojećih tabela šeme DMS sigurnosnih podataka – tabela sesija i korisnika u sistemu.

3.1. Tabele entiteta za audit

3.1.1. Tabela *AUDIT_TRAIL*

Tabela snimljenih sigurnosnih događaja sadrži informacije kojima su svi događaji u potpunosti opisani. Polja tabele kojima je definisan skup informacija koje podržava audit mehanizam DMS sistema je sledeći:

Event_ID: jedinstvena identifikacija svakog sigurnosnog događaja u bazi podataka.

User_session_ID: podatak o korisničkoj sesiji u okviru koje je detektovan sigurnosni događaj. Detalji o sesijama nalaze se u tabeli *USR_SES* na osnovu identifikacionog broja kojim je svaka sesija jedinstveno predstavljena u sistemu.

Audit_operation_ID: podatak o tipu detektovanog sigurnosnog događaja u sistemu. U bazi podataka definisana je posebna tabela koja sadrži detaljan opis svih sigurnosnih događaja definisanih za DMS sistem – tabela *AUDIT_OPERATION* (objašnjena u poglavlju 3.1.4.).

Object_ID: podatak o objektu kom se pristupalo u toku izvršenja operacije. Ukoliko data operacija ne podrazumeva pristup objektu, vrednost ovog polja je nula.

Result_ID: rezultat izvršenja detektovane operacije. Tabelom *RESULT_REF* definisani su mogući rezultati izvršenja – uspešno ili neuspešno izvršenje.

Date_and_Time: podatak o vremenu izvršenja događaja.

Privilege_ID: podatak o korisničkim privilegijama u sistemu. U DMS sistemu definisana su dva nivoa privilegija zavisno od toga da li korisnici imaju ili nemaju administratorska prava, što je opisano referentnom tabelom *PRIVILEGE_REF*.

AT_description: polje tabele koje sadrži kratak opis odgovarajućeg sigurnosnog događaja u bazi podataka.

3.1.2. Tabela *AUDIT_POLICY*

Tabela kojom su definisane audit politike sistema, odnosno ishodi od interesa za svaki tip sigurnosnih događaja u sistemu. Mogući ishodi od interesa opisani su referentnom tabelom *AUDIT_CONFIG_REF* i mogu biti samo uspešna, samo neuspešna, ili i uspešna i neuspešna izvršenja. Tabela *AUDIT_POLICY* je u bazi definisana

kao konfigurabilna, odnosno omogućeno je menjanje ishoda od interesa za svaki događaj od strane korisnika.

3.1.3. Tabela FAILED_LOGIN

Tabela koja sadrži dodatne informacije o neuspešnim pokušajima korisnika da pristupe sistemu, odnosno određenoj komponenti sistema. Detalji koji su dodatno definisani za ovaj tip događaja su podaci o korisniku, o komponenti sa koje je i na koju je pokušao da pristupi. Takođe, važno je da postoji podatak o uzroku zbog čega korisnik nije imao pravo pristupa. Za DMS sistem definisano je šest mogućih uzroka opisanih tabelom FAILED_LOGIN_CAUSE_REF:

- prijava sa nepostojećim korisničkim imenom,
- prijava preko naloga kome je istekao period važenja šifre,
- pogrešna šifra,
- nalog sa kog korisnik pristupa je zaključen,
- pristupanje sa računara koji je nepoznat sistemu,
- pristup u nedozvoljenom periodu za dati nalog.

3.1.4. Tabela AUDIT_OPERATION

Tabela sigurnosnih događaja koja sadrži detalje vezane za svaku audit operaciju. Svaka audit operacija određena je tipom i vrstom događaja.

Tip događaja predstavlja vrstu resursa kom se pristupa, dok vrsta događaja definiše akciju nad određenim resursom. Dakle, svaki sigurnosni događaj definiše se kao kombinacija tipa resursa i akcije nad tim resursom. Za DMS sistem definisano je jedanaest vrsta sigurnosnih događaja, predstavljenih na slici 2.

Tipovi događaja DMS sistema određeni su u poglavlju 2.5. Vrste događaja, odnosno akcije nad resursima su: prijava, odjava, pristup/čitanje, izmena, stvaranje novog i brisanje postojećeg resursa. U tabeli na slici 2. date su njihove kodovane vrednosti definisane posebnim referentnim tabelama u bazi podataka.

3.2. Model podataka za audit DMS sistema

Modelovanje podataka u postupku implementacije ovog rešenja je neizostavno s obzirom da zadatak podrazumeva rad sa bazom podataka u kojoj se skladište svi podaci vezani za audit DMS sistema. Na slici 3. prikazan je konceptualni model podataka na osnovu koga je proširena postojeća šema sigurnosnih podataka DMS sistema.

Tabele entiteta na slici 3. su uprošćene, tj. nisu navedena polja svake tabele u bazi podataka zbog preglednosti koncepta. Prikazane su samo veze između tabela.

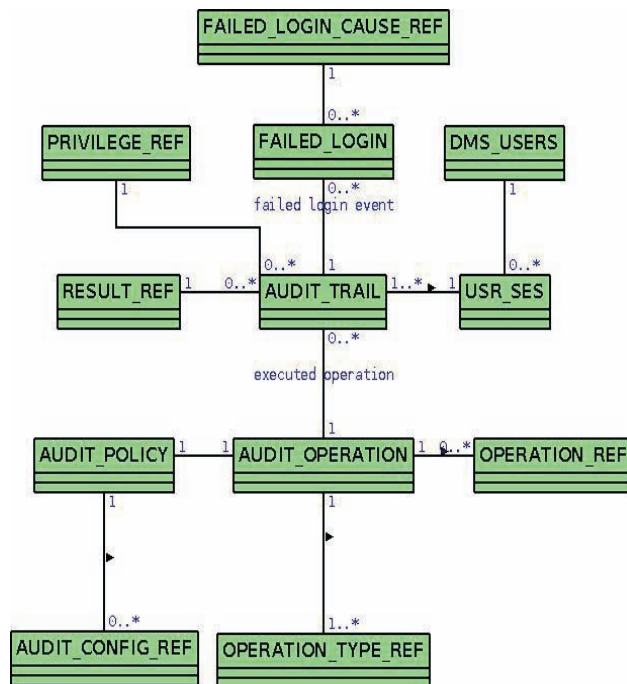
4. OPIS REŠENJA

Kao razvojno okruženje za realizaciju ovog rada korišćen je *Microsoft Visual Studio 2005*, a konkretna implementacija urađena je u programskom jeziku C++. Zbog toga što implementacija podrazumeva komunikaciju sa bazom podataka, za potrebe rešenja korišćen je *SQLite* sistem za upravljanje bazom podataka. Prilikom implementacije audit komponente ispoštovan je koncept opisan u prethodnom poglavlju, s tim što je za potrebe konkretne

realizacije rešenja i njegove integracije u sistem bilo potrebno proširenje pomenutog koncepta, kao i korišćenje nekih od postojećih modula *UserServer* komponente. U narednim poglavljima su opisani svi korišćeni moduli.

AUDIT_OPERATION			
Audit operation_ID	Operation_type_ID	Operation_ID	Description
1.	1	1	prijava (login)
2.	1	2	odjava (logout)
3.	2	3	čitanje privilegija
4.	3	3	pristup objektu - čitanje
5.	3	4	izmena objekta
6.	3	5	pravljenje novog objekta
7.	3	6	brisanje objekta
8.	4	4	izmena sigurnosne politike
9.	5	4	izmena korisničkog naloga
10.	5	5	pravljenje novog naloga
11.	5	6	brisanje naloga

Slika 2. Sadržaj tabele AUDIT_OPERATION u bazi podataka



Slika 3. Konceptualni model podataka za DMS auditing

4.1. Modul za definisanje administratorskih sesija

S obzirom na to da su za zapis i analizu sigurnosnih događaja u DMS sistemu zaduženi isključivo korisnici sa administratorskim pravima, auditing je dodat kao funkcionalnost administratorskih sesija servera zaduženog za sigurnost. Postojeći modul za definisanje administratorskih sesija *UserServer*-a je za potrebe audita proširen odgovarajućim metodama.

4.2. Modul za komunikaciju sa bazom podataka

U okviru DMS sistema posebno je razvijena biblioteka (ODBCADO) za upravljanje bazom podataka. U okviru *UserServer*-a bilo je potrebno razviti poseban modul za komunikaciju sa bazom, a koji zapravo maskira pozive ka ODBCADO biblioteci.

U ovom modulu definisana je *CDBHelper* klasa koja maskira pozive ka ODBCADO biblioteci i na taj način omogućuje pristup određenoj bazi podataka, kao i izvršavanje SQL upita.

4.3. Modul za zapis sigurnosnih događaja DMS-a

Zapis sigurnosnih događaja u bazi podataka podrazumeva uočavanje događaja, za koje se na osnovu audit politika određuje da li su sigurnosni. Informacije o događajima određenim kao sigurnosni zatim se zapisuju u tabelu *AUDIT_TRAIL*. U slučaju da je uočeni događaj neuspešan pokušaj pristupanja sistemu, dodatne informacije se zapisuju i u tabeli *FAILED_LOGIN*.

Celokupna funkcionalnost dodata je u okviru klase administratorskih sesija. Iako je za DMS sistem definisano jedanaest različitih sigurnosnih događaja, u okviru audit komponente definisane su četiri funkcije za njihovo prijavljivanje i zapis u bazu podataka:

- *AuditLoginEvent* – funkcija za zapis uspešnih prijavljivanja korisnika u sistem,
- *AuditFailedLoginEvent* – funkcija za zapis neuspešnih pokušaja prijavljivanja korisnika,
- *AuditLogoutEvent* – funkcija za zapis događaja koji predstavljaju odjave korisnika iz sistema,
- *AuditEvent* – za zapis svih sigurnosnih događaja DMS sistema osim funkcija prijave i odjave.

Osim navedenih, definisana je dodatna metoda u okviru ovog modula za aktiviranje servisa za slanje povratne informacije klijentu – *SetSecurityAuditCallback* funkcija.

4.4. Modul za rukovanje konfiguracijom audita

Rukovanje audit politikama podrazumeva mogućnost prikaza trenutnih audit politika, kao i izmene tih politika od strane korisnika. Ova funkcionalnost je takođe dodata u okviru administratorske sesije *UserServer*-a i odnosi se na rad sa tabelom *AUDIT_POLICY* u bazi podataka.

4.5. Modul za slanje povratne informacije klijentu

U okviru audit komponente uvedena je dodatna funkcionalnost, kojom je omogućeno slanje povratne informacije korisniku o uočenim sigurnosnim događajima. To podrazumeva da klijent nakon svakog uočenog događaja bude obavešten o tome, ukoliko se prethodno prijavio serveru za datu uslugu.

Aktiviranje ove usluge, kao i obrada povratnih informacija je zaduženje svakog klijenta posebno.

4.6. Modul za integraciju audita u DMS sistem

Za integraciju audit mehanizma unutar bilo koje komponente komponente DMS sistema definisan je

poseban modul koji maskira pozive ka audit komponenti. U okviru ovog modula definisana je posebna *wrapper* klasa *CUSAuditHelper* preko koje odgovarajuća komponenta komunicira sa auditom. Na ovaj način omogućeno je jednostavno snimanje sigurnosnih događaja iz bilo koje komponente DMS sistema samo uz poznavanje sprege audita.

5. ZAKLJUČAK

Ovaj rad podrazumeva implementaciju jednog rešenja mehanizma za zapis i analizu sigurnosnih događaja DMS sistema u cilju poboljšanja njegove sigurnosti.

Kompletna funkcionalnost implementiranog rešenja je testirana, nakon čega je mehanizam integrisan unutar DMS sistema. Integracija je izvršena u okviru nekoliko komponenti: u okviru *SecurityUtil* komponente koja omogućuje jedinstvenu autentifikaciju korisnika iz svih komponenti u sistemu, zatim u okviru *NetworkBuilder* komponente za rad sa statičkim podacima (izmena, čitanje, brisanje, stvaranje objekata), kao i u okviru *DMS ManagementConsole* komponente za rukovanje korisničkim nalogima.

Moguća proširenja i dalji pravci razvoja odnose se prvenstveno na način čuvanja informacija o sigurnosnim događajima, odnosno na korišćenje standardnih formata za zapis, kao i alata za upravljanje audit-log datotekama.

Takođe, implementirano rešenje ne pokriva u potpunosti sve sigurnosne aspekte u sistemu, što se pre svega odnosi na zaštitu log-podataka od neovlašćenog pristupa ili izmene. U tom smislu potrebno je definisati prava koja korisnik mora da ima kako bi mogao da pristupi, ili da vrši izmene u tabeli snimljenih sigurnosnih događaja.

6. LITERATURA

[1] M.Schumacher, E.Fernandez-Buglioni, D.Hybertson, F.Buschmann, P.Sommerland: *Security Patterns: Integrating Security and System Engineering*, John Wiley&Sons Ltd, 2006.

[2] M.Bishop: *Computer Security Art and Science*, Addison Wesley, November 2002.

[3] M.Mirković: *DMS Software Architecute Overview*, DMS Group, Novi Sad 2009.

Kratka biografija:



Daniela Rosić rođena je 22.02.1986. u Novom Sadu. Matematičku gimnaziju "Jovan Jovanović Zmaj" u Novom Sadu završila je 2004.god. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu upisala je 2004. Ispunila je sve obaveze i položila je sve ispite predviđene studijskim programom.

WEB APLIKACIJA ZA MANIPULACIJU DATOTEKAMA NA UDALJENOM RAČUNARU**WEB APPLICATION FOR REMOTE FILE MANAGEMENT**Aleksandar Oroz, Milan Vidaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO**

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi analizom i implementacijom web aplikacije koja omogućuje manipulaciju datotekama na udaljenom računaru. Aplikacija je realizovana upotrebom JSF i AJAX tehnologije. Specifikacija sistema je predstavljena upotrebom UML dijagrama. Implementacija sistema je izvršena u programskom jeziku Java.

Abstract – This paper presents one implementation of a web application for the file management on a remote computer using JSF and AJAX technology. Specification of the system is done using UML diagrams. Implementation of system is done using Java programming language.

Ključne reči: remote file management, web application

1. UVOD**1.1. JavaServer Faces**

JavaServer Faces (JSF) je nadogradivi Java baziran Web framework koji je osmišljen da bi olakšao izgradnju korisničkog interfejsa i operacija koje se izvode na njemu. Mehanizam koji mu omogućava navedenu funkcionalnost je implementiran u specijalnom servletu (Faces Servlet) i on se mora referencirati u web.xml datoteci (descriptor fajl aplikacije) [1].

JSF omogućava:

- Izgradnju korisničkog interfejsa koristeći predefinisane komponente
- Rukovanje događajima (handling events)
- Validaciju podataka (koristeći postojeće ili sopstvene validatore)
- Konverziju podataka (koristeći postojeće ili sopstvene konvertore)
- Navigaciju (pravila se pišu u konfiguracioni fajl faces-config.xml)
- Internacionalizaciju (koristeći .properties fajlove)

Za razliku od JSP aplikacije koja ne može da mapira HTTP zahtjev na predefinisani rukovaoc događaja komponente niti može da radi sa UI elementima kao *stateful*, JSF aplikacija to može.

JavaServer Faces API predstavlja gornji sloj Servlet API-ja, što otvara nekoliko novih mogućnosti slučajeva korišćenja: umjesto JSP koristiti neku drugu tehnologiju

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Milan Vidaković.

za prezentaciju, izgradnju sopstvenih komponenti opisanih u klasama i generisanje izlaza za različite klijentske uređaje.

1.2. Asynchronous JavaScript and XML

Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) je skup web development tehnika koje se koriste na klijentskoj strani za izgradnju interaktivnih web aplikacija. Koristeći AJAX, web aplikacija može prihvatiti podatke sa servera asinhrono u pozadini a da se ne mijenjaju karakteristike postojeće stranice [2]. Korišćenje AJAX tehnike je dovelo do povećanja interaktivnosti i dinamičnosti web stranica. AJAX predstavlja grupu tehnologija koja uključuje:

- XMLHttpRequest objekat koji se koristi za čitanje ili slanje podataka na server asinhrono
- HTML i CSS za prezentaciju
- DOM (Document Object Model) za pristup podacima unutar stranice ili pristup elementima unutar XML fajla
- JavaScript lokalna obrada

AJAX koristi model programiranja sa događajima i prikazom. Događaji su korisničke akcije koje izazivaju poziv metode koje su povezane sa elementima na web stranici. Da bismo došli do podataka sa servera XMLHttpRequest objekat pruža dvije metode:

- Open – kreiranje konekcije
- Send – slanje zahtjeva na server

Obradeni podaci od servera se mogu preuzeti pomoću atributa XMLHttpRequest objekta:

- responseXml – ako je u pitanju XML fajl
- responseText – ako je u pitanju običan tekst

Za svako novo učitavanje ili novi fajl potrebno je kreirati novi XMLHttpRequest objekat.

Da li je server završio sa obradom podataka možemo provjeriti pomoću atributa readyState a njegove vrijednosti mogu biti:

- 0 – nije inicijalizovano
- 1 – konekcija uspostavljena
- 2 – zahtjev prihvaćen
- 3 – obrada odgovora u toku
- 4 – završeno

1.3. RichFaces

RichFaces je biblioteka komponenti koja uvodi neke nove komponente i omogućava lako korišćenje AJAX mogućnosti u aplikaciji. Komponente su raspoređene u

dvije biblioteke: *a4j* i *rich*. Pored mnogobrojnih već gotovih komponenti RichFaces omogućava korišćenje skinova kojima se može mijenjati izgled aplikacije (*look-and-feel*) [3].

RichFaces framework je implementiran kao biblioteka komponenti koja uvodi AJAX mogućnosti u JSF stranice. Zbog toga nema potrebe pisati bilo kakav JavaScript kod ili zamjenjivati postojeće komponente novim. Framework uvodi *page-wide* AJAX podršku umjesto do tad korišćene *component-wide* podrške. To znači da možemo definisati događaj na stranici koji izaziva AJAX zahtjev i dio stranice koji će biti osvježen kada klijent dobije obrađene podatke od strane servera.

RichFaces omogućava izgradnju aplikacije bez pisanja JavaScript koda. Međutim, ukoliko se ukaže potreba za JavaScript kodom on se može napisati. Postoji nekoliko atributa koji nam pomažu da iskoristimo JavaScript kod a nabrojaćemo samo neke:

- *onClick*
- *onComplete*

1.4. File Transfer Protocol

File Transfer Protocol (FTP) je standardni mrežni protokol koji se koristi na TCP/IP baziranim mrežama. Koristi se za preuzimanje i manipulaciju podataka. FTP je izgrađen na client-server arhitekturi i koristi različite kontrole i konekcije između klijentske i serverske aplikacije. Klijentska aplikacija je bazično predstavljala command-line aplikaciju sa standardnim skupom komandi. Međutim, danas postoje klijentske aplikacije sa bogatim korisničkim interfejsom za gotovo sve operativne sisteme. Namjena FTP:

- Unaprijediti razmjenu fajlova
- Unaprijediti posredan ili implicitan pristup udaljenim računarima
- Učiniti prenos podataka pouzdanim i efikasnim

1.4.1. Sigurnosni problemi

Bazična FTP specifikacija je sama po sebi nesigurna za prenos podataka jer ne postoji metoda koja bi prenosila podatke u kriptovanom obliku. To znači da većina podataka koji se prenose preko mreže (korisnička imena, sifre, komande, fajlovi) može biti predmet nadgledanja (*packet sniffers*) od strane lica koja imaju pristup mreži. Ovo je problem koji se sreće kod protokola koji su postojali prije HTTP, SMTP protokola. Rešenje ovoga problema daje korišćenje SFTP protokola, koji će biti objašnjen kasnije.

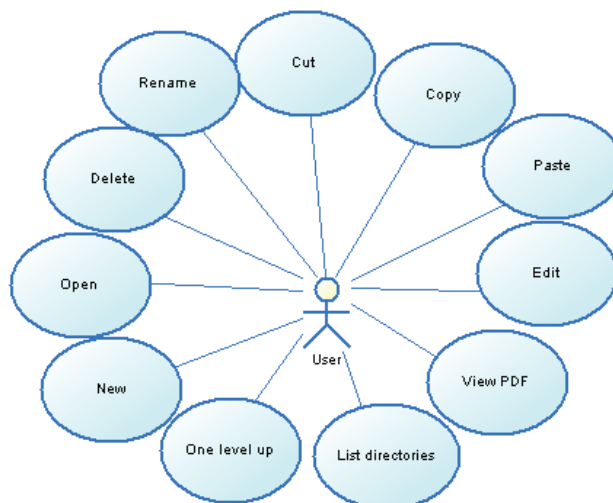
1.5. SSH File Transfer Protocol

Jedan od sistema za manipulaciju udaljenim datotekama koji omogućuje bezbedan rad je **SSH file transfer protocol** (takođe se zove i **Secure File Transfer Protocol - SFTP**). Ovaj sistem se bazira na mrežnom protokolu koji za prenos podataka ili manipulaciju koristi pouzdane tokove podataka (*Secure Shell - SSH*). Sistem se sastoji iz klijentske i serverske aplikacije koje implementiraju navedeni protokol.

SFTP osim osnovnih manipulacija datotekama obezbeđuje i obnavljanje prekinutog prenosa, odn. ne prenosi datoteku od početka, već od tačke u kojoj se dogodio prekid konekcije. SFTP je platformski nezavistan i postoje implementacije za različite platforme. SFTP protokol se oslanja na SSH protokol, tako da poslove autorizacije i bezbjednosti prepušta SSH protokolu.

2. SPECIFIKACIJA SISTEMA

Specifikacija sistema je predstavljena UML dijagramima. Na sledećoj slici je predstavljen dijagram slučajeva korišćenja:



Slika 1. Dijagram slučajeva korišćenja

Na slici 1 prikazani su slučajevi korišćenja aplikacije. Sistem podržava osnovne operacije nad datotekama (Cut, Copy, Paste, Delete, New i Rename), kao i listanje strukture direktorijuma i prolazak kroz nju (List directories i One level up). Osim toga, sistem omogućuje pregled nekoliko karakterističnih tipova datoteka (Open i View PDF). Podržani su Microsoft Office Powerpoint i Excel, kao i Adobe PDF. Sistem omogućuje izmjenu sadržaja Microsoft Office Word datoteka (Edit).

Sistem se bazira na RichFaces TreeView komponenti, koja uz upotrebu RichFaces DataTable komponente služi za prikaz strukture fajl sistema. Slika 2 prikazuje dijagram klasa sistema.

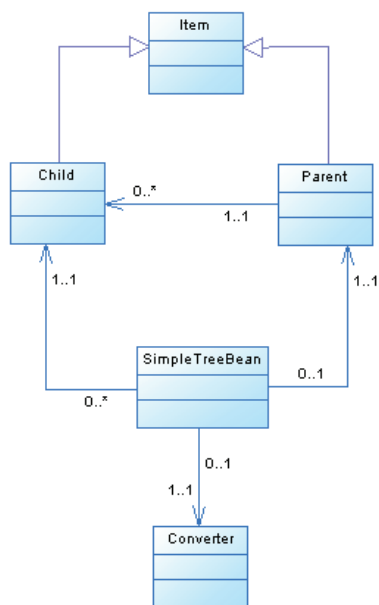
Sve stavke u fajl sistemu su reprezentovane klasom Item. Manipulaciju nad stavkama fajl sistema obavlja klasa SimpleTreeBean, a pregled i izmjenu odabranih datoteka omogućuje klasa Converter, koja konvertuje zadatu datoteku u HTML datoteku.

3. IMPLEMENTACIJA SISTEMA

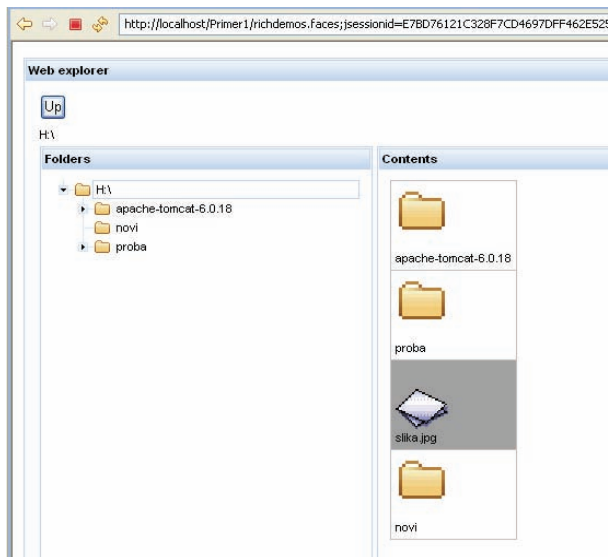
U ovom poglavlju biće predstavljene implementacije dvije reprezentativne aktivnosti – kopiranje stavke i editor Microsoft Office Word datoteka.

3.1. Selekcija

Selekcija je prva u nizu akcija koja mora da se izvrši da bi se moglo pristupiti kopiranju stavke. Krenućemo od same stranice koja prikazuje sve stavke (foldere i fajlove) za trenutno selektovani folder u tree komponenti.



Slika 2. Dijagram klasa sistema



Slika 3. Selekcija stavke

Kada korisnik želi da selektuje neku od stavki, on će klikom na željenu stavku izazvati AJAX poziv metode select managed bean-a. Slijedi kod metode select:

```

public void select() {
    if(tableComponent.isRowAvailable()){
        selectedItem =
        (File)tableComponent.getRowData();
    } else selectedItem = null;
}

```

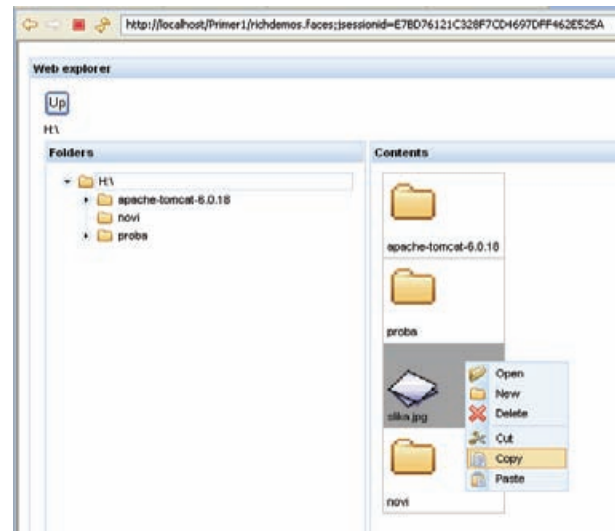
Listing 1. Selekcija stavke

Kao što se vidi, metoda nakon provjere da li ima dostupnih redova (Row) u tabeli, za selektovanu stavku proglašava baš onu na koju je korisnik prethodno kliknuo. Nakon završetka ove metode izvršiće se ponovni prikaz stavki ali ovaj put stavka na koju je korisnik kliknuo biće prikazana kao selektovana.

Ovim se završava ciklus akcija kojima se vrši selekcija željene stavke.

3.2. Copy

Nakon što je stavka selektovana korisnik desnim klikom poziva popup menu u kojem bira opciju Copy.



Slika 4. Popur menu

Odabir opcije Copy iz popup menija, izaziva izvršenje sledećeg koda na serverskoj strani:

```

public void copyItem() {
    buffer.clear();
    if(selectedItem != null){
        buffer.add(selectedItem);
    }
}

```

Listing 2. Kopiranje stavke

Metoda copyItem() na samom početku briše stari sadržaj bafera a nakon toga, uz provjeru da li postoji selektovana stavka, selektovanu stavku dodava u bufer.

3.3. Paste

Nakon što je uspešno izvršena akcija copy korisnik može da pokrene izvršavanje akcije paste.

Odabirom opcije Paste iz popup menija, pokreće se AJAX poziv metode pasteItem() managed bean-a. Ova metoda je nešto složenija od prethodnih. Na njenom početku se provjerava da li na mjestu (folderu) gdje treba napraviti kopiju već postoji stavka sa imenom kao što je ime stavke iz bafera. Ukoliko postoji, novoj stavki moramo promijeniti ime (*copy of staro ime*). Kada se odredi ime nove stavke onda se ona i kreira. Potom slijedi poziv metode koja će da prekopira sadržaj stavke iz bafera u novo kreiranu stavku a zatim će ta stavka biti dodata u listu koja sadrži sve stavke tekućeg foldera. Ova rekurzivna metoda na svom početku provjerava da li je zadata stavka folder ili fajl. Ukoliko je to folder, obezbjeđuje se egzistencija odredišta (time što se provjerava da li postoji, a ako ne postoji, kreira se) i ide se u rekurzivni poziv metode nad članovima foldera. Ukoliko je odabrana stavka fajl, kreiraju se strimovi

(ulazni i izlazni) i kreće se u prepisivanje sadržaja izvora u odredište. Na kraju se još provjerava da li je prethodna akcija bila Cut i ukoliko jeste, briše se originalna stavka.

3.4. Editor Microsoft Office Word datoteka

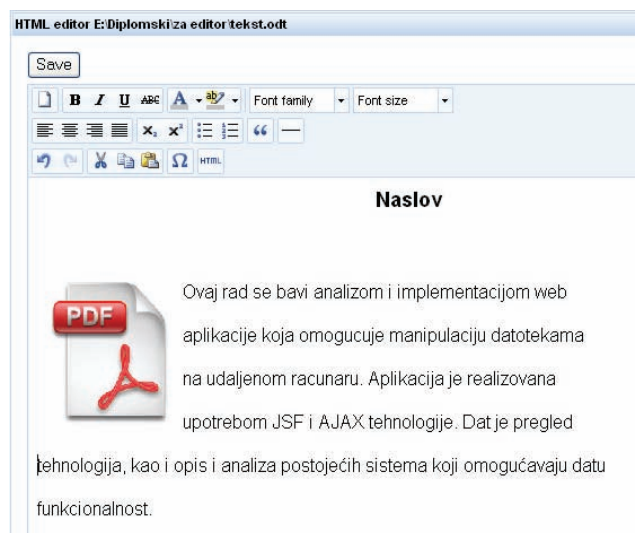
Sistem omogućuje izmjenu sadržaja Microsoft Office Word datoteka. Selektovana datoteka se prevodi u HTML stranicu, nakon čega se poziva HTML editor (RichFaces Editor komponenta). Snimanje izmjenjene datoteke se svodi na konverziju iz HTML datoteke u Word doc datoteku.

Konverzija iz Word doc formata u HTML se obavlja korišćenjem biblioteke *Jodconverter*[4], kao što je prikazano u listingu 3:

```
officeManager = new
DefaultOfficeManagerConfiguration().
buildOfficeManager();
officeManager.start();
OfficeDocumentConverter converter = new
OfficeDocumentConverter(officeManager);
converter.convert(inputFile, outputFile);
officeManager.stop();
```

Listing 3. Konverzija iz Word doc datoteke u HTML

Snimanje izmjena se vrši upotrebom iste Jodconverter biblioteke, samo se mijenjaju polazni i krajnji formati datoteka. Slika 5. prikazuje izgled editora Word dokumenta.



Slika 5. Editor Microsoft Office Word dokumenta

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljen jedan način manipulacije datotekama na udaljenom računaru uz pomoć web aplikacije. Aplikacija omogućuje osnovne operacije nad datotekama (cut/copy, pasete, brisanje, izmjena imena), kao i izmjenu sadržaja Microsoft Word dokumenata. Sistem omogućuje pregled Power Point, Excel i PDF datoteka. Sistem bi se mogao proširiti podrškom za izmjenu sadržaja prezentacionih i spreadsheet datoteka.

5. LITERATURA

- [1] JavaServer Faces – Technology
http://en.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces
- [2] AJAX Tutorial
<http://www.xul.fr/en-xml-ajax.html#ajax-history>
- [3] RichFaces – Wikipedia, the free encyclopedia
<http://en.wikipedia.org/wiki/Richfaces>
- [4] Jodconverter biblioteka
<http://www.artofsolving.com/opensource/jodconverter>

Kratka biografija:

Aleksandar Oroz rođen je 25. 07. 1984. godine u Mostaru. Osnovnu i srednju školu završio u Nevesinju. Osnovne akademske studije završio je na Fakultetu tehničkih nauka 2009.g. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Računarstvo i automatika – Računarske nauke i informatika, odbranio je 2010.godine.

Milan Vidaković rođen je u Novom Sadu 1971. godine. Doktorirao je 2003. godine na Fakultetu tehničkih nauka, a 2009. godine izabran je za vanrednog profesora iz oblasti Primjenjene računarske nauke i informatika na Fakultetu tehničkih nauka.

ALAT ZA VIZUALIZACIJU SCADA SIGNALA U SINAUT SPECTRUM SISTEMU SINAUT SPECTRUM SYSTEM TOOL FOR VISUALIZATION SCADA SIGNALS

Zoran Milovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste da se prvenstveno unapredi kontrola rada energetskog sistema putem kvalitetnog prikaza opterećenosti mernih tačaka. Objasnjena je primena objektno-orijentisanog programiranja u rešenju praktičnog problema.

Abstract – The aim is primarily to improve control of energy systems by qualitative displaying the overload of measuring points. The paper explains the usage of object-oriented programming in solving the practical problem.

Ključne reči: vizualizacija SCADA signala, MVC pattern, Observer pattern, SINAUT SPECTRUM

1. UVOD

Prilikom vizualizacije energetskih sistema veoma je bitno kako stanje mreže treba prikazati onome ko nadzire njeno ponašanje, u ovom slučaju dežurnom dispečeru. Svako odstupanje od normalnog ponašanja potrebno je efikasno i uočljivo prikazati. U praksi se pokazalo da čovek obraća veću pažnju ukoliko se neki elementi pomeraju preko ekrana ili trepere. Iz ovih razloga došlo se do zaključka da bi bilo dobro napraviti alat koji će dati dinamiku u prikazu energetskog sistema.

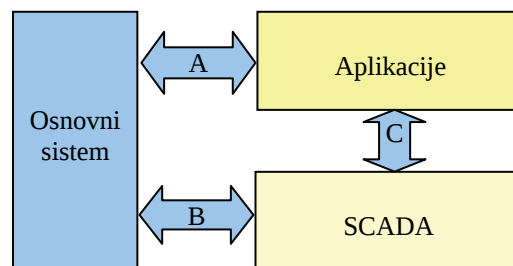
Nad postojećim sistemom potrebno je napraviti alat koji će da prati promene vrednosti sa mernih tačaka i da odstupanja od tačnih merenja adekvatno prikaže. Potrebno je prikazati šemu stvarnog sistema i koristiti grafikone tipa pite i cilindra za prikaz merenja. Tokove snaga električnih vodova prikazati animacijom strelica i debljanjem linija. Alat treba da omoguću odabir mernih tačaka sa SCADA-e i konfiguraciju parametara grafičkih elemenata.

2. SINAUT SPECTRUM SISTEM

SINAUT Spectrum sistem je aplikacija razvijena od strane Siemens-a koja predstavlja otvoren, modularan i distribuiran sistem za kontrolu električnih mreža. Izvršava se na Solaris operativnom sistemu i pruža mogućnost lakog proširivanja funkcionalnosti i parametrizacije. Zadatak Spectrum-a je da prikuplja informacije iz energetske mreže i da u realnom vremenu vrši obradu, prikaz obaveštenja, alarmiranja i komandovanje. SINAUT Spectrum sistem predstavlja klasičan primer komercijalne SCADA-e.

2.1. Arhitektura sistema

Arhitektura sistema se sastoji iz tri celine i prikazana je na slici 1.



Slika 1. Arhitektura SINAUT Spectrum sistema
SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) uključuje dobavljanje digitalnih, analognih i akumuliranih vrednosti, kontrolu nadziranja, skladištenje i aktiviranje alarma. Podaci se prikupljaju sa različitih senzora koji su locirani na velikim udaljenostima. Zatim se podaci prosleđuju centralnom računaru koji vrši njihovu obradu i sprovodi adekvatnu upravljačku funkciju. Osnovni sistem ispunjava dva cilja. Kao prvo, enkapsulira hardver i softver sistema (na Sun Solaris ili IBM AIX). Drugi cilj je da pruži konzistentan skup distributivnih servisa računarskog sistema potreban aplikacijama. Aplikacije predstavljaju široki opseg funkcionalnosti koje pruža SINAUT Spectrum sistem. Arhitektura je realizovana tako da omogućuje veoma lako dodavanje novih alata i funkcija, kao i modifikaciju postojećih. Na slici 1. su strelicama prikazani tokovi podataka u sistemu:

A. Aplikacije se oslanjaju na osnovni sistem radi korišćenja programskih servisa i servisa baze podataka. Osnovni sistem upravlja komunikacijom između aplikacija, nezavisno od njihove fizičke lokacije.

B. SCADA se oslanja na osnovni sistem radi korišćenja programskih servisa baze podataka. Osnovni sistem upravlja komunikacijom između SCADA podsistema, nezavisno od njihove fizičke lokacije.

C. Aplikacije se oslanjaju na SCADA sistem radi korišćenja tekućih informacija o pojedinim elementima električne mreže. Aplikacije koriste ove podatke u cilju upravljačke komande tj. da bi modifikovale elemente u mreži prema algoritmima aplikacija.

Distribuirana komunikacija se ostvaruje preko posebne magistrale zvane Softbus. Ona omogućuje servis slanja poruke od tačke do tačke (point-to-point) između servera. Ovi servisi omogućuju uspostavljanje i održavanje komunikacije i prenos poruka. Softbus takođe podržava red čekanja poruka, što dozvoljava da programi komuniciraju bez upuštanja u detalje komunikacije i slanje poruka.

2.2. Worldmap koncept

Worldmap predstavlja prikaz naponske mreže u SINAUT Spectrum sistemu. Prilikom dizajniranja mape određuje se kako će se posmatrani energetski sistem podeliti,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Zorica Suvajdžin, docent.

geografski ili po naponskim nivoima. Geografska podela podrazumeva podelu po geografskim regionima, dok naponska predstavlja odabir samo jednonaponske mreže npr. 110kV, 33kV itd. *Worldmap* je skup jednog ili više dvodimenzionalnih grafičkih prikaza realnog sveta. Ovi prikazi se nazivaju planovima (*planes*) i prikazuju se u okviru različitih intervala uvećanja. Svaka mapa poseduje poseban plan koji sadrži delove koje je potrebno prikazivati u svim intervalima uvećanja. Segment definiše geografsko područje u okviru plana. Svaki plan sadrži bar jedan segment koji pokriva celo 2D područje plana. Ukoliko ima više segmenata onda svaki prikazuje dobro definisan kvantitet grafičkih elemenata.

Da bi se omogućilo povezivanje stvarnih mehaničkih elemenata na terenu i onih koji se prikazuju na mapi, potrebno je izvršiti njihovo mapiranje. Tehnološka adresa predstavlja jedinstveno mapiranje imena iz fizičkog u logički svet. Sastoji se iz 5 delova označenih sa B1, B2, B3, Elem i Info. Prva tri atributa predstavljaju naponski nivo, lokaciju i fizički element (npr. transformator) dok preostala dva određuju koje moguće vrednosti mogu da se čitaju preko SCADA-e. Svakom grafičkom simbolu koji se prikazuje u okviru segmenta se dodeljuje tehnološka adresa i time omogućuje vizuelno očitavanje vrednosti. Kako te vrednosti mogu biti različite, tako i grafički simboli mogu imati različite oblike za pojedine vrednosti. Određivanje tipa simbola se formira prateći pravila iz tabele odluka (*Decision table*) koja definiše koji simbol se odabira iz biblioteke globalnih figura za dobijenu merenu vrednost.

3. OSNOVA REŠENJA PROBLEMA

Prilikom rešavanja problema uočena je sličnost sa dizajn šablonima koji se koriste u objektnom programiranju. Njihovom upotrebom olakšava se razvoj i pruža veća mogućnost kasnije proširivosti alata.

3.1. Model-View-Controller (MVC) pattern

Model-View-Controller šablon razdvaja modeliranje domena problema, prezentaciju i akcije korisnika u tri potpuno različite celine [1]. Model upravlja ponašanjem podataka aplikacijskog domena, odgovara na zahteve o stanju svojih informacija (uglavnom od *view* dela) i odgovara na uputstva za promenu stanja. *View* je zadužen za prikaz informacija. Kontroler interpretira miša i tastaturu kao ulaz korisnika, informišući model i/ili *viewer* da se odgovarajuće promeni.

Potrebno je naglasiti da i *view-er* i kontroler zavise od modela. Nasuprot ovome, model ne zavisi od druga dva objekta. Ovo razdvajanje dozvoljava modelu da se kreira i testira nezavisno od prezentacionog sloja.

3.1. Observer pattern

Observer šablon ima ulogu razdvajanja direktne zavisnosti objekata. Upotrebom ovog šablona omogućuje se da objekti mogu da se registruju za osluškivanje određenog tipa događaja. Nakon što se događaj desio, sledi notifikacija svih registrovanih strana i pojedinačna obrada događaja. Na ovaj način se strana zainteresovana za događaj odvaja od strane koja inicira događaj i tako izbegava direktna zavisnost [2].

Bitna stvar koju treba napomenuti je da se upotrebom *Observer* šablona mora paziti na moguće probleme curenja memorije (*memory leak*). Kada se objekat

registruje za osluškivanje događaja, on se automatski ubacuje u listu za kasniju notifikaciju. Kako je u većini slučajeva šablon realizovan kao *singleton* klasa, sve reference ka prethodno spomenutim objektima ostaju u memoriji. Zato je potrebno da se objekti odjave sa liste osluškivača ukoliko se kasnije više neće koristiti [3].

3.3. Model aplikacije

Alat za vizualizaciju SCADA signala se oslanja na *Worldmap* koncept. Sve *worldmap*-e u *SINAUT Spectrum*-u su smeštene u posebne relacije. Da bi se izvukle informacije o *worldmap*-i potrebno je uraditi eksportovanje podataka upotrebom posebnih alata. Rezultat eksportovanja je direktorijum koji sadrži listu datoteka. Svaka datoteka nosi informaciju o delovima *worldmap*-e kao što su njen opis, dimenzije, granice uvećanja, informacije o planovima, informacije o segmentima itd. Ovako dobijenu strukturu datoteka je potrebno isparsirati kako bi se dobio model podataka.

Da bi se prikazala merna mesta potrebno je napraviti organizaciju podataka koja će mapirati planove, segmente i elemente segmenta na odgovarajuće Java klase. Ove klase predstavljaju generalizaciju apstraktne klase *AbstractDTO*. Njena uloga je da sadrži informacije o tome u kom opsegu uvećanja će biti prikazani grafički elementi (minimalna i maksimalna vrednost) i na kojoj lokaciji će se iscrtati. Da bi podaci bili sačuvani u konfiguraciji šeme, potrebno je da svaka klasa implementira dve metode apstraktne klase od kojih jedna služi za sačuvavanje, a druga za učitavanje podataka.

Konfiguracija šeme se čuva u obliku XML dokumenta, gde je svaka klasa predstavljena kao poseban čvor (*node*). Ukoliko klasa referencira drugu klasu, onda je druga klasa predstavljena kao novi pod-čvor (*subnode*).

Elementi šeme koji se iscrtavaju koriste grafičke primitive tipa kruga, izlomljene linije, poligona i teksta. Svaka od ovih primitiva se mapira na odgovarajuću klasu koja je generalizacija klase *AbstractDTO*. Prethodne klase predstavljaju statičke elemente šeme koji se ne menjaju, pa pored njih postoje definicije dinamičkih elemenata kao što su globalne figure ali nisu deo razmatranja u ovom modelu.

Da bi se prikazala očitavanja na vodovima i stanicama *worldmap*-e potrebno je kombinovati postojeće klase sa podacima koji se nalaze u eksport fajlovima. Iz tog razloga se formira klasa *LineDTO* koja predstavlja izlomljenu liniju koja treba da prikazuje vrednost voda za neku tehnološku adresu. Vrednost se računa kao odnos trenutne i nominalne vrednosti na mernom mestu (tehnološkoj adresi). Da bi se omogućila animacija toka struje koristi se klasa *LineDTO* koja sadrži koordinate tačaka po kojima će se praviti efekat kretanja strelica.

Za očitavanja opterećenosti mernih stanica koristi se klasa *StationDTO* koja sadrži informacije o lokaciji stanice na mapi, njenoj širini, visini itd.

Sve prethodno navedene klase su deo modela u *Model-View-Controller* šablonu i kao takve su potpuno nezavisne od ostatka sistema. *View* deo u MVC šablonu treba da pruži podršku iscrtavanja grafičkih primitiva i omogućiti kolaboraciju sa kontrolerom. U tu svrhu koristi se apstraktna klasa *AbstractView* koja sadrži metodu u čijoj implementaciji treba da je realizovano iscrtavanje grafičkih primitiva. Treba napomenuti da se svaka

primitiva iscrtava u rotiranom Dekartovom koordinatnom sistemu. Koordinatni sistem je rotiran oko x-ose tako da y-osa raste prema dole. Ovako je ujedno organizovan koordinatni sistem u Javinim klasama.

Kako su koordinate u eksportovanim datotekama u opsegu [0..1] desnog Dekartovog koordinatnog sistema potrebno je izvršiti njihovu konverziju u sistem kakav je podržan u Javi. Pretpostavka je da se grafičke primitive iscrtavaju tako da je početak koordinatnog sistema lociran u gornjem levom uglu. Kada je potrebno uraditi iscrtavanje na *Canvas*-u vrši se translacija koordinatnog sistema na poziciju elementa i poziva se apstraktna metoda za iscrtavanje.

Da bi se obezbedila podrška za selekciju, skaliranje i pomeranje objekata na *Canvas*-u, dodate su tri metode u *AbstractView* klasu. Kontroler je zadužen da prati da li je korisnik interakcijom miša pogodio određeni element i da odradi rutinu vezanu za događaj. Postoje dve implmentacije kontrolera, od kojih je prvi zadužen da omogući zumiranje, skrolovanje i pomeranje (*panning*) *Canvas*-a. Prilikom ovih operacija, kontroler treba da proverava koji elementi će biti iscrtani i da listu tih elemenata osvežava. Zatim se poziva metoda *Canvas*-a koja će iterirati kroz listu i za svaku grafičku primitivu pozvati apstraktnu metodu za iscrtavanje. Drugi kontroler je zadužen za konfiguraciju i omogućuje selekciju i pomeranje grafičkih objekata, pozivanje konfiguracionih prozora itd.

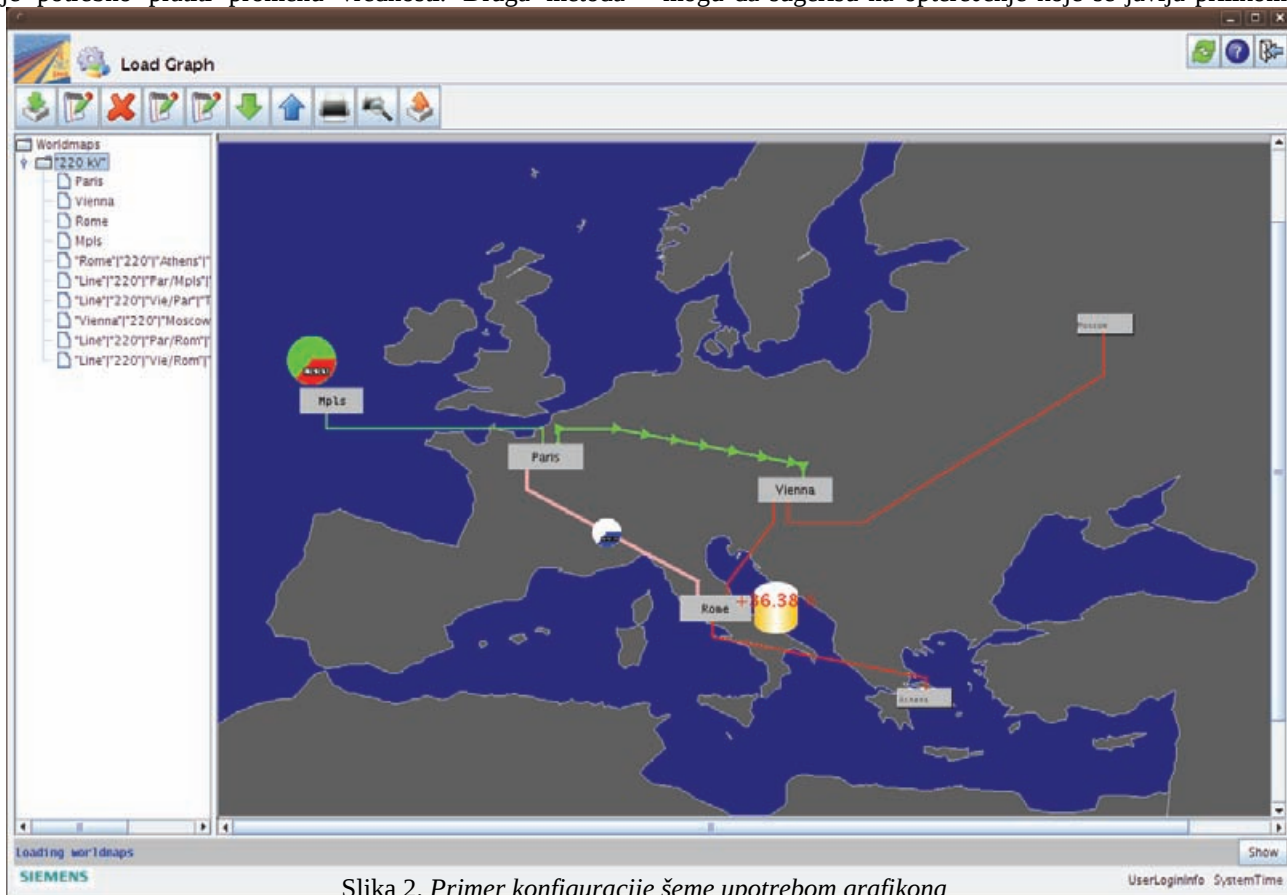
Za očitavanje vrednosti sa *SCADA*-e koristi se implementacija *Observer* šablona. Merna stanica (*StationView*) i električni vod (*LineView*) implementiraju *Observer* interfejs (*TaListenerInt*). Ovaj interfejs sadrži metodu koja treba da vrati niz tehnoloških adresa za koje je potrebno pratiti promenu vrednosti. Druga metoda

predstavlja odziv kada se desila promena na određenoj tehnološkoj adresi. Njeni parametri predstavljaju trenutnu i nominalnu vrednost kao i informaciju na kojoj se tehnološkoj adresi desila promena. Prijavljivanje i odjavljivanje osluškivača se radi kod *TaProvider* klase koja je preko specifične klase zakačena na *Softbus* magistralu i prati realne promene koje se dešavaju na stvarnim mernim mestima. Kada se ta promena desi prolazi se kroz listu svih registrovanih *Observer*-a i vrši se notifikacija sa vrednostima pristiglih sa *SCADA*-e.

Za vizualizaciju merenja koriste se grafikoni tipa pite i cilindra. Oni predstavljaju generalizaciju *AbstractView* klase i podaci koji označavaju validnu i nevalidnu boju, veličinu i način proračuna vrednosti opterećenja se čuvaju u *ChartPropertiesDTO* klasi. Kontroler vodi računa o podešavanju njihovih koordinata gde će biti iscrtani i u kojoj veličini. Prilikom iscrtavanja proverava se koliki je odnos trenutne i nominalne vrednosti i na osnovu tog broja određuje se koliki isečak pite će biti obojen validnom, a koliki isečak nevalidnom bojom. Kod cilindra se prikazuje samo nevalidna vrednost kao ukupna visina cilindra. Na slici 2. je prikazan primer kako izgleda jedna moguća konfiguracija prikaza šeme.

Prilikom konfiguracije stanice i vodova moguće je odabrati nekoliko mernih tačaka. Ukoliko je potrebno pratiti opterećenja nekoliko transformatora, može se pratiti srednja vrednost ukupnog opterećenja ili ukupna suma svih opterećenih transformatora. Ova podešavanja su moguća odabirom nekoliko tehnoloških adresa u okviru konfiguracionog prozora.

Konfiguracija vodova omogućuje pored prethodno spomenutih grafikona još jedan način vizualizacije *SCADA* signala. Promena boje voda i njegova debljina mogu da sugerišu na opterećenje koje se javlja prilikom

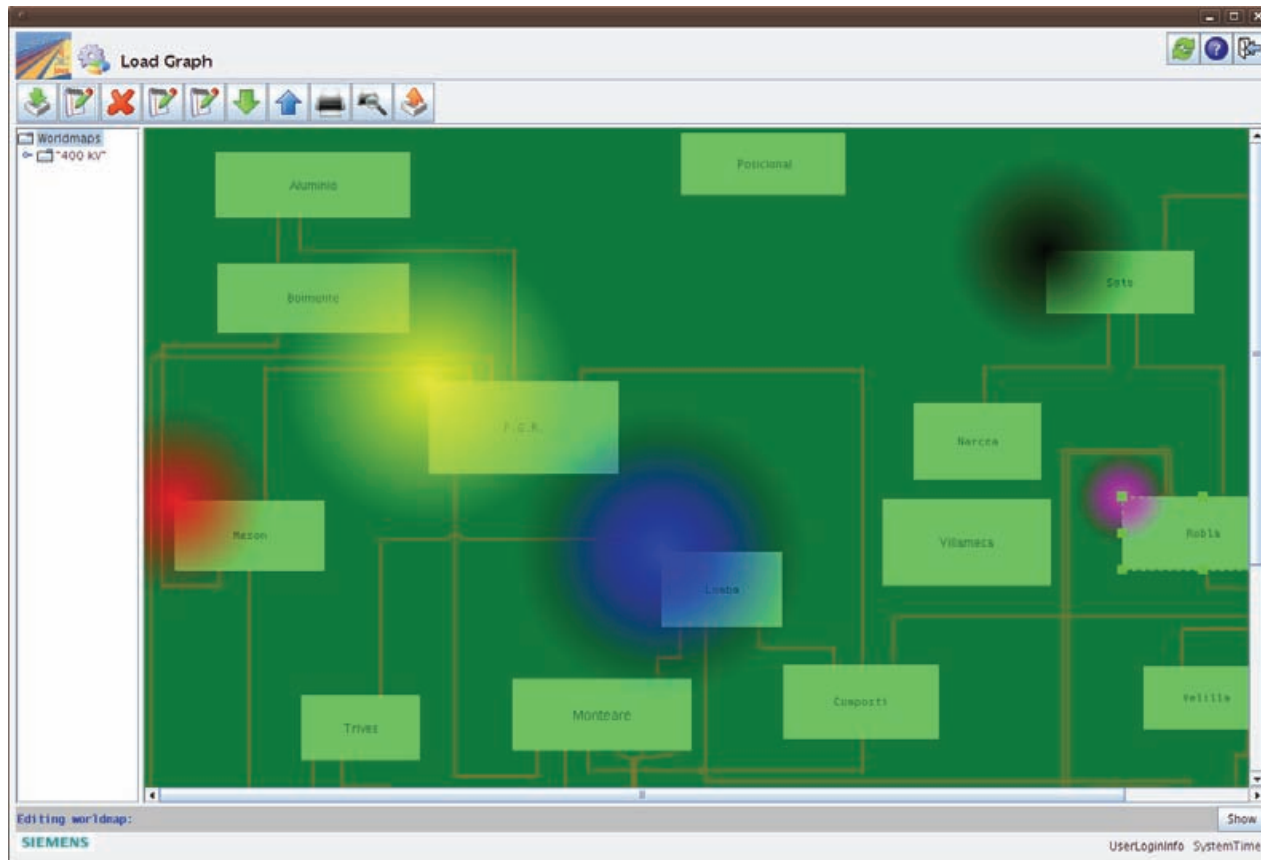


Slika 2. Primer konfiguracije šeme upotrebom grafikona

merjenja krajnjih tačaka vodova. Zato je moguće definisati opsege (u procentima opterećenja) koji će sugerisati na anomalije koje se javljaju u radu.

Tokove struja je moguće animirati kretanjem strelica po vodovima. Poznato je da aktivna (P) i reaktivna (Q) snaga imaju različite smerove, tako da se strelice mogu kretati u jednom ili drugom smeru u zavisnosti od tipa snage koji

Poboljšanja koja donosi su višestruka: olakšava uočavanje anomalija koje se javljaju u realnom energetsom sistemu, ubrzava reakciju dispečera koji prati sistem jer koristi grafičke objekte za prikaz opterećenja umesto analognih vrednosti, upotrebom gradijenta mogu se uočiti regioni koji predstavljaju kritična mesta oscilacija naponskih nivoa, praćenje stanja opterećenosti električnih



Slika 3. Primer konfiguracije šeme upotrebom gradijentnih krugova

se posmatra. Moguće je definisati veličinu strelice koja će se pomerati u fiksno definisanim koracima.

Nad memim stanicama moguće je umesto grafikona koristiti gradijentne krugove. Ova funkcija predstavlja poseban prikaz koji je prikazan na slici 3. Gradijentni krugovi se koncentrično šire ukoliko opterećenje raste, odnosno smanjuju i gube na intenzitetu boje ukoliko opterećenje opada.

Zbog velikog broja grafičkih primitiva koje je potrebno prikazati u jednom trenutku, osvežavanje *Canvas*-a se vrši u striktno definisanim vremenskim intervalima. Kada se desi promena vrednosti na *SCADA*-i i izvrši proračun za grafikon ili liniju voda, šalje se zahtev kontroleru za osvežavanje *Canvas*-a. Tada se postavlja *flag* da je potrebno izvršiti osvežavanje *Canvas*-a, a kada se tajmer za osvežavanje aktivira, proverava se *flag* i vrši iscrtavanje liste grafičkih primitiva. Na ovaj način izbegnuta je situacija višestrukih poziva za osvežavanjem i ukoliko su promene učestale došlo bi do zamrzavanja (*freez*) prikaza.

4. ZAKLJUČAK

Alat za vizualizaciju *SCADA* signala je potpuno nova funkcionalnost koja je razvijena u *SINAUT Spectrum* sistemu. Oslanja se na već postojeće podatke i lako se prilagođava različitim šemama energetskih sistema.

Za realizaciju alata su korišćena pravila objektnog programiranja. Praćenjem ovih pravila omogućuje se lakše održavanje i nadogradnja sistema. Postižu se dobre performanse u radu jer svaka celina održava svoju funkcionalnost. Mogućnost čuvanja konfiguracije omogućava da se pruži više različitih pogleda na istu šemu, tako da se prilagodi zahtevima dežurnih dispečera koji nadziru sistem.

5. LITERATURA

- [1] William Crawford and Jonathan Kaplan, "J2EE Design patterns", O'Reilly & Associates, 2003.
- [2] Kevin McArthur, "Pro PHP: Patterns, Frameworks, Testing and more", Apress, 2008.
- [3] Martin Fowler, "Patterns of Enterprise Application Architecture", Pearson Education Inc., Februar 2004

Kratka biografija:



Zoran Milovanović rođen je u Novom Sadu 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarske nauke i informatika odbranio je 2010.god.

ANALIZA PERFORMANSI PRENOSA I PRIKAZA RASTERSKIH I VEKTORSKIH CRTEŽA NA MOBILNIM UREĐAJIMA**TRANSFER AND QUALITY PERFORMANCE ANALYSIS OF RASTER AND VECTOR PICTURES ON MOBILE DEVICES**

Tihomir Popov, Branko Milosavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada jeste analiza performansi mobilnih uređaja za prikaz rasterskih i vektorskih crteža. Dat je kratak opis dve mobilne platforme, J2ME-a i Android-a. Predstavljena je aplikacija koja prikazuje višeslojne mape električne mreže i služi za analizu.

Abstract – This paper analyses the performance of mobile devices when displaying with raster and vector graphics obtained over the network. Two mobile platforms, J2ME and Android, have been described, as well as the application which displays multi-layered maps of electric grids.

Cljučne reči: J2ME (Java 2 Micro Edition), Android, prikaz crteža električnih mreža

1. UVOD

Mobilni telefoni su postali toliko napredni, da se pored osnovnih funkcionalnosti mogu koristiti i za razne poslove za koje nisu prvobitno bili namenjeni. Poseduju velikim ekranom, brzom procesorom, velikom memorijom, pa mogu da pokrenu razne zahtevnije aplikacije. Ovaj rad će se fokusirati na potrebe za razvojem aplikacije koja prikazuje mape naseljenih mesta. Iz tog razloga primarni cilj je istražiti sposobnosti uređaja za prikazivanje slika.

Razmatraćemo dva vrsta uređaja, odnosno dve platforme za koje se mogu pisati aplikacije za mobilne uređaje. Prvo ćemo pogledati J2ME, stari sistem sa ograničenim mogućnostima, ali skoro svaki mobilni telefon ga podržava. Drugi je najnoviji član porodice mobilnih operativnih sistema Google-ov Android.

Razvijena aplikacija treba da prikazuje niz slika, koje su satelitski snimci ili slike neke distributivne mreže poput elektronenergetske mreže jednog grada. Satelitski snimci su u rasterskom formatu. Slika mreže se formira na osnovu podataka koji su smešteni u bazi podataka. Treba razmotriti mogućnost da se slika mreže generiše u vektorskom formatu te da se ona odvojeno od slike mape šalje na mobilni uređaj. Takođe je potrebno ispitati mogućnosti prikaza vektorske grafike na mobilnim uređajima.

2. JAVA 2 MICRO EDITION

J2ME (Java 2 Micro Edition, JME – Java Micro Edition) predstavlja tehnologiju koja je razvijena za potrebe malih

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Branko Milosavljević, vanr. prof.

uređaja, i uređaja sa ograničenim mogućnostima kao što su pejdžeri (Pagers), mobilni telefoni, PDA (Personal Digital Assistant), i tako dalje. Iako je namenjena uređajima sa malom količinom memorije i procesorske moći, izvedena je iz J2SE (Java 2 Standard Edition) i sadrži sve karakteristike Java programskog jezika.

2.1. Osnovne karakteristike

Pošto je broj uređaja sa ograničenim mogućnostima velik, tako su i međusobne razlike između ovih uređaja velike, nemoguće je očekivati da svi ti uređaji poseduju iste funkcionalnosti. Zbog toga je Java zajednica odlučila da ovi uređaji budu grupisani na osnovu njihove funkcionalnosti i mogućnosti.

Tako je J2ME podeljena na konfiguracije (Configurations), profile (Profiles), i opcione interfejsa za programiranje aplikacije takozvane API-je (Optional Application Programming Interfaces).

Konfiguracija je namenjena za specifičnu vrstu uređaja, odabranih na osnovu memorijskih ograničenja i procesorske moći. Konfiguracija specificira Java Virtualnu Mašinu (Java Virtual Machine) koja se može jednostavno preneti na druge uređaje koji podržavaju datu konfiguraciju. Trenutno postoje dve vrste konfiguracije:

- CDC (Connected Device Configuration) – PDA uređaji koriste ovu konfiguraciju.
- CLDC (Connected, Limited Device Configuration) – konfiguracija služi uglavnom za mobilne telefone.

Profili predstavljaju detaljnije specifikacije u odnosu na konfiguracije. Profil je baziran na konfiguraciji i pruža dodatne API-je, kao što su korisnički interfejs (User interface), skladištenje podataka, i tako dalje.

Opcioni API-ji definišu dodatne funkcionalnosti koje mogu biti uključene u određenu konfiguraciju (ili profil).

Trenutno postoji relativno mali broj konfiguracija i profila. Za ovaj rad je korišćena CLDC 1.1 konfiguracija sa MIDP 2.0 profilom.

3 ANDROID

Android je operativni sistem za mobine uređaje baziran na Linux sistemu. Razvoj je pokrenut od strane Google-a a kasnije je predat Open Handset Alijansi (Open Handset Alliance) na dalji razvoj i održavanje[3]. Pojavio se na tržištu mobilnih operativnih sistema krajem 2007. godine, pa je još relativno mlada platforma.

3.1 Osnovne karakteristike Androida

Programski jezik za razvoj aplikacija je Java, ali se programski kod ne prevodi u Javin standardan, nego u bajt-kod definisan od strane Google-a. Aplikacije se

pokreću na takozvanoj Dalvik virtualnoj mašini (*Dalvik virtual machine*), specijalno razvijenoj za pokretanje Google-ovog byte koda.

Najvažnije osobine Androida su sledeće:

- Otvorena platforma za programere
- Arhitektura bazirana na komponentama
- Mnoštvo ugrađenih servisa, koji se slobodno mogu koristiti u aplikacijama
- Automatsko upravljanje životnim ciklusom aplikacija
- Kvalitetna grafika i zvuk
- Prenosivost koda zahvaljujući razvoju u Javi

3.2 Osnovna arhitektura Androida

Sastoji se od više nivoa i osnovnih komponenti, koje zajedno definišu Android-ov softverski stek otvorenog koda (*Android open source software stack*).

Na najnižem nivou se nalazi Linux jezgro koji služi za upravljanje memorijom, procesorom, mrežnom komunikacijom i pruža vitalne servise operativnog sistema.

Iznad jezgra se nalaze osnovne biblioteke Android-a. Ove biblioteke su napisane u C i C++ programskom jeziku, kompajlirani posebno za svaki pojedini model telefona i instalirane od strane proizvođača telefona. Tu se nalaze biblioteke odgovorne za prikaz 2D i 3D grafike, za prikaz grafičkog korisničkog interfejsa, za jednostavnu SQL bazu podataka (SQLite), itd. Ove biblioteke nisu aplikacije same za sebe. One se koriste od strane programa sa višeg nivoa.

Na nivou osnovnih biblioteka se nalazi Dalvik virtualna mašina i osnovne biblioteke Jave. Aplikacije za Android se pišu u Java programskom jeziku i izvršavaju se na Dalvik virtualnoj mašini.

Dalvikova virtualna mašina se razlikuje od Javine po sledećim principima:

- izvršava .dex fajlove, koji se generišu za vreme kompajliranja .class i .jar datoteka. .dex fajlovi su kompaktniji od standardnih .class fajlova, što je od izuzetnog značaja za uređaje sa ograničenim memorijskim mogućnostima.
- osnovne Java biblioteke koje dolaze sa Androidom se razlikuju od Java Standard Edition i Java Mobile Edition biblioteka, iako se delom preklapaju.

Na nivou iznad osnovnih biblioteka i runtime-a se nalazi *Application framework*. Ovaj nivo sadrži glavne gradivne elemente koji se koriste za pisanje aplikacije.

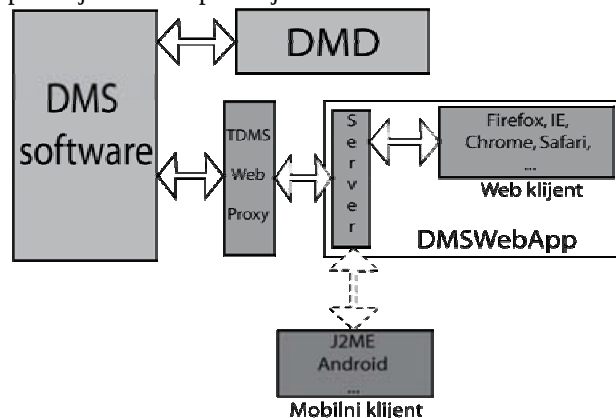
Na najvišem nivou se nalaze aplikacije i widgeti. Aplikacije su programi koji zauzimaju ceo ekran i vrše interakciju sa korisnikom, dok su widgeti programi koji vrše svoje aktivnosti na određenom delu ekrana.

4. PRIKAZ WEBDMS SISTEMA

DMS Software je produkt firme TelventDMS-a koji je skup alata za nadgledanje, upravljanje elektrodistributivne mreže. Jedan od ovih alata je DMD (*Dynamic Mimic Diagram*) koji prikazuje mrežu, omogućava upravljanje mrežom i nadgledanje mreže. Podržava više prikaza kao što je geografski prikaz, šematski prikaz, prikaz detalja električnih objekata.

Pojavio se zahtev za aplikaciju koji bi radio nešto slično na mobilnim uređajima.

Postoji web aplikacija (*WebDMS*) koja već nudi većinu funkcionalnosti DMD alata i tako razvoj je krenuo sa ciljem da se postojeća rešenja iskoriste u što većoj meri. Slika 1. prikazuje trenutno stanje sistema kao i predviđen položaj mobilne aplikacije.



Slika 1. Pregled sistema

4.1 Specifikacija sistema WebDMS

WebDMS je web aplikacija za pristup podacima i ograničenom skupu funkcionalnosti proizvoda DMS Software preko interneta pomoću standardnih pretraživača. Primarni zadatak WebDMS aplikacije je prikaz elektrodistributivne mreže. Dodate su i operacije za upravljanje mrežom. Bezbednost aplikacije baš zbog ovih operacija postaje veoma bitna kako je prisutna potencijalno nebezbedna mrežna komunikacija.

WebDMS aplikacija se može razdvojiti na tri velike celine.

1. Web klijent koji je zasnovan na Java tehnologijama i prvenstveno koristi Ajax rešenja. Razvijen je kao jednostrana web aplikacija. Komponenti prezentacionog sloja komuniciraju sa web serverom pomoću Ajax (*Asynchronous JavaScript and XML*) poziva. Web klijent se pokrenće na običnom web pretraživaču kao što je *Mozilla Firefox*, *Opera*, *Internet Explorer*.
2. Druga celina je serverski deo. Pokreće se na Apache Tomcat 6.0 serveru. Sadrži kontrolne komponente i servisne komponente. Nudi servise web klijentu i razmenjuje podatke DMS proizvodima pomoću TDMSWebProxy-ja. Rešenje je razvijen uzimajući u obzir mogućnost prelaska na drugu platformu (najverovatnije *.NET framework*)
3. TDMSWebProxy je serverska komponenta koja stoji između web servera i ostalih DMS proizvoda. Prima zahteve za određene podatke, šalje odgovarajućoj DMS serverskoj komponenti i vraća rezultate.

4.2 Funkcionalnosti WebDMS klijenta

Razvijena mobilna aplikacija treba da preuzme zadatke web klijenta. Pomoću HTTP protokola komunicira sa istim servisima koje i sam web klijent koristi. Kao odgovor prima JSON objekte ili sliku elektrodistributivne mreže.

Sledeće funkcionalnosti treba da implementira mobilna aplikacija:

- Panning – pomeranje prikaza.
- Zoom – promena detaljnosti prikaza.
- Navigacija – pozicioniranje prikaza na određenu tačku.
- Bojenje – elektrodistributivna mreža se prikazuje u različitim bojama zavisno od opterećenosti mreže, regije mreže, itd.
- Selekcija – selekcija elementa električne mreže.
- Osvežavanje – Promena na serveru treba da inicira osvežavanje prikaza.

5. PRIKAZ SLIKA NA MOBINIM UREĐAJIMA

Opisana su dva pristupa rešenja prikaza slike.

5.1 Rasterski pristup

Rasterski pristup radi slično web klijentu. Sa servera stižu već generisane slike mreže i pozadine. Naša aplikacija treba samo da ispravno prikaže te slike. Ovaj pristup zahteva stalnu komunikaciju sa serverom i tokom rada količina preuzetih podataka (broj slika) se konstantno povećava.

Slike, odnosno tile-ovi kako ih u daljem tekstu zovemo su veličine 128x128 piksela. Oni se generišu i čuvaju na serveru i koji na zahtev klijenta nudi traženu sliku.

Pozadinski tile-ovi su generisani iz avio-snimaka za svaki nivo zuma. Generisanje tile-ova se radi unapred i čuva se na mašini gde je pokrenut server. Na nultom nivou imamo jednu sliku koja sadrži celu mapu. Na prvom nivou imamo 4 tile-a, na drugom 16. Odnosno broj slika na svakom nivou je 4 na stepen nivoa zuma.

Za razliku od pozadinskih slika, tile-ovi elektrodistributivne mreže nisu unapred izgenerisane. Trenutno stanje sistema se nalazi u bazi DMS sistema. Odatle čita podatke server i pomoću njih generiše slike. Generisane slike su organizovane na isti način, kako je to urađeno za pozadinske slike.

Generisanje tile-ova mreže se vrši odjednom, odnosno ne generišu se slike po zahtevu, nego se uvek generišu odmah po pokretanju servera i drže se pripremljene u memoriji. Ako je došlo do promene, slike se brišu i sve se generiše iznova.

Klijent je prilično jednostavan kod ovog pristupa. Prikazuje slike elektrodistributivne mreže. Slike traži od servera, kešira ih i prikazuje na odgovarajući način. Jedan od problem ovog pristupa je efikasno keširanje slike kako to dovodi do manje mrežne komunikacije i bržeg rada aplikacije.

5.2 Vektorski pristup

Kod vektorskog pristupa je ideja bila, da se umesto slike prenesu podaci o elektrodistributivnoj mreži i elementima mreže na mobilni uređaj i da se slike generišu na samom uređaju.

Sa serverske strane postoji jedan servis, koji za dati region vraća elemente mreže upakovane u JSON objekat. Ovaj servis smo iskoristili za naše svrhe. Brzo se ispostavio jedan ozbiljan problem. Odgovor servisa je bio znatno veći u odnosu na PNG sliku. Ovo se i očekivalo ali ne u ovolikoj meri pa su preuzeti koraci da se dobije prihvatljivija veličina odgovora.

U prvom koraku pojednostavljen je odgovor koji vraća servis. Kao primer, koordinate su zaokružene na celi broj čime se gubilo na preciznosti ali odbacivanjem brojeva iza zareza dužina odgovora se značajno smanjilo. Tu smo naišli na još jedan problem. Crtanje simbola električnih objekata je suviše komplikovano. Servis je prepravljen, da vraća samo sekcije (vodove) mreže. Ovim je veličina odgovora dodatno smanjena, sekcije su jednostavne linije pa ih je jednostavno crtati a za pregled mreže su sasvim dovoljne.

Kako skladištiti pristigle elemente? JSON objekat je tekstualni objekat, nepraktičan za čuvanje. On se parsira i tako je dobijen niz elemenata. Postoje strukture tipa stabla za efikasno skladištenje elemenata ovakvog tipa. I sam server koristi takvu strukturu. Nažalost zbog ograničenog API-ja na mobilnoj platformi je teško realizovati takvu strukturu. Zato elemente čuvamo u nizovima. Jedan niz zapravo predstavlja jednu sliku na jednom nivou zuma koji je unapred definisan. Odnosno predstavlja skup elemenata koji se nalaze u regionu koju slika reprezentuje na datom nivou zuma. Ako se zahteva slika baš sa tog nivoa, aplikacija iscrta sve elemente iz tog niza. Ako je potrebna slika sa manjih nivoa zuma, za iscrtavanje se koriste nizovi koji se nalaze u tom regionu. Ako se traži slika sa više nivoa, iscrtavaju se elementi niza iz čijeg se regiona tražila slika.

Prethodno aplikacija sa rasterskom pristupom je inicijalno bila postavljena na najmanji nivo zuma. Na tom nivou cela mapa je stajala na jedan tile. Sa vektorskim pristupom bi to značilo, da bi već za prvu sliku aplikacija trebala da skine elemente cele mreže. Ovo je nepraktično zbog velike količine podataka za čije skideanje bi trebalo čekati i više minuta. Za to vreme bi rad aplikacije bio blokiran. Ovo je rešeno tako što aplikacija inicijalno prikazuje mapu sa većim nivoom zuma.

6. POREĐENJE RASTERSKOG I VEKTORSKOG PRISTUPA

Da bismo smanjili komunikaciju sa serverom, koji bi trebalo da prouzrokuje manju količinu skinutih podataka (cena rada aplikacije smanjena), kao i ubrzanje rada aplikacije (mrežna komunikacija je jako spora u odnosu na druge operacije) tražili smo druge pristupe. Jedan od analiziranih rešenja je već opisan vektorski pristup.

Pitanja koja su se postavile: Koliko bi stvarno smanjili mrežnu komunikaciju, da li je generisanje slike na uređaju brža operacija od mrežne komunikacije? Dobijeni rezultati su predstavljeni u daljem tekstu.

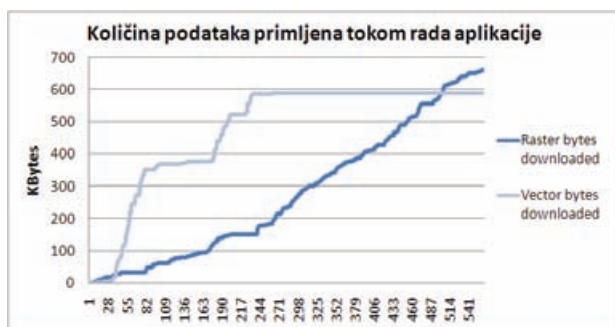
6.1. Testiranje i analiza rezultata

Rezultate, koji su dalje analizirani, dobili smo iz dva izvora:

- Tracer alat – prati thread-ove, njihovo izvršavanje i potrošnju procesorskog vremena.
- StatusLogger klasa – klasa koja svakih 3 sekunda čuva stanje aplikacije kao što je broj slika u bufferu, broj slike skinute sa servera, itd.

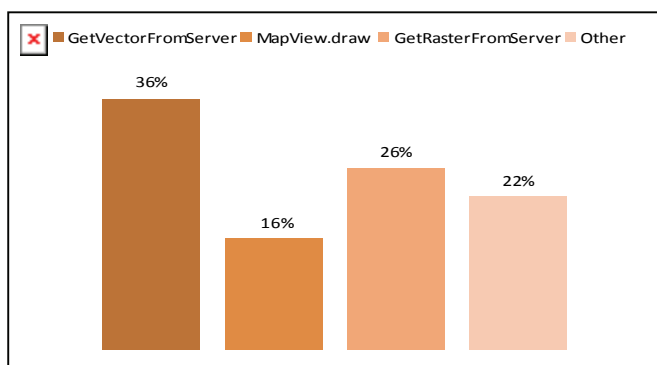
Vezano za rasterske slike dobijen je rezultat koji se i očekivao. Promena nivoa zuma, pomeranje prikaza zahteva stalnu mrežnu komunikaciju da bi se slike dobavile. Tamna plava kriva sa slike 2 koja reprezentuje

količinu podataka dobijena sa servera je skoro linearna i raste sve vreme korišćenje programa. (Podrazumeva se da se na aplikaciji pomera prikaz, nivo zuma se menja). Prednost ovog pristupa je relativno jednostavni klijent gde je jedini problem efikasno skladištenje slika.



Slika 2. Grafikon sa podacima o količini primljenih podataka tokom rada aplikacije

Sa druge strane, kriva koja reprezentuje vektorski pristup je prilično interesantna. Kako podaci vraćeni sa servera su nekoliko puta veći od same slike, odmah na početku imamo veliki saobraćaj dok se ne dobave svi potrebni podaci sa servera. Zatim se saobraćaj smanjuje, i u jednom trenutku kad su svi mogući elementi na raspolaganju, dodatnog saobraćaja nema vezano za dobavljanje slike. Najveći problem predstavlja veliko zauzeće memorije zbog skladištenja elemenata. Ovaj niz u našem primeru je postigo i do 2 MB, što je za CLDC uređaje ogroman broj. Generisanje slike je veoma brzo ako su već sačuvani podaci na mobilnom uređaju. Ne treba zaboraviti, da je trenutno reč samo o sekcijama mreže. Postoji još nekoliko mana ovog pristupa. Promene u mreži nismo u stanju da prikažemo, kako nemamo informacije ni o bojenjima. Da bi se podržale ove funkcije, trebalo bi prilagoditi servise novim zahtevima, ali to prevazilazi zadatak ovog rada.



Slika 3. Najzahtevnije operacije i potrošeno procesorsko vreme na njih

Zašto je toliko truda posvećeno smanjenju mrežne komunikacije? Sa slike 3. se vidi, da je 62% procesorskog vremena potrošeno na dobavljanje slike. U ovih 62% spada i generisanje slike kod vektorskog pristupa. Sa slike 3. se vidi, da je i dalje najefikasniji pristup korišćenje rasterskih slika.

Vektorski pristup traži previše računanja. Veća mreža bi zahtevala preuzimanje ogromnih količina podataka iz kojih je zatim potrebno još i generisati slike.

Posle izvesnog vremena ovaj pristup postaje efikasniji od rasterskih slika, ali to vreme je prilično veliko. U realnim okolnostima retko bi aktivno korišćenje aplikacije trajalo dovoljno dugo, da se prikazuju pozitivni efekti vektorskog pristupa.

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu su analizirane različite platforme mobilnih telefona i razvoj aplikacije za prikaz rasterske i vektorske grafike na njima.

Aplikacija je razvijena za CLDC uređaje i za mobilne uređaje sa Android operativnim sistemom. CLDC uređaji su stariji i sama J2ME platforma je prilično ograničena. Android je novija platforma i mobilni telefoni sa tim operativnim sistemom su jače konfiguracije. Ako bi trebalo izabrati jednu od ovih dva, autor ovog rada bi izabrao Android. Ne zbog performanse aplikacije, tu značajna razlika nije uočena. Sam proces razvoja aplikacije je na Androidu olakšan - razvojni alati, podrška i dobra dokumentacija su na raspolaganju programeru. Sa J2ME je problem što svaki proizvođač pravi svoju virtuelnu mašinu po specifikaciji koji je Sun pripremio. To je povuklo sa sobom da aplikacija napisana i testirana za jedan mobilni uređaj neće u svakom slučaju da radi i na uređajima drugog proizvođača.

Kako se to vidi iz rezultata testiranja, rasterski pristup je trenutno bolji. Sa jedne strane, to je zbog serverskog dela DMSWeb aplikacije, koji je prilagođen ovom pristupu. Sa druge strane, ograničenost mobilnih aplikacija i zavisnost od mrežne komunikacije diktiraju korišćenje pristupa koji prouzrokuje manjom količinom skinutih podataka sa servera.

Jedan od sledećih koraka bi moglo biti smeštanje pozadinske slike na memorijsku karticu mobilnog telefona. Pozadinske slike se retko menjaju pa je to logično rešenje za smanjivanje komunikacije sa serverom.

8. LITERATURA

- [1] Sing Li and Jonathan Knudsen; *Beginning J2ME: From Novice to Professional, Third Edition*; 2005 Apress, ISBN (pbk): 1-59059-479-7
- [2] Ed Burnette; *Hello, Android*; 2008 ISBN-10: 1-934356-17-4
- [3] Reto Meier; *Android Application Development*; Wiley Publishing Inc.; 2009; ISBN: 978-0-470-34471-2

Kratka biografija:



Tihomir Popov rođen je u Subotici 1985. godine gde je završio srednju Elektrotehničku školu. Diplomski-master rad na FTN u Novom Sadu odbranio iz oblasti Elektrotehnike i računarstva 2010. godine.

IMPLEMENTACIJA MOBILNOG PLAĆANJA UPOTREBOM J2ME TEHNOLOGIJE

M-PAYMENT IMPLEMENTATION USING J2ME TECHNOLOGY

Dragana Čalija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu prezentovana je aplikacija pisana za mobilne telefone koja omogućava korisniku plaćanje računa pomoću SMS-a. Sigurnost slanja SMS-a, kao najvažniji nedostatak u mobilnom poslovanju, je realizovana primenom kriptografije i digitalnog potpisa. Implementacija je izvršena u programskom jeziku Java.

Abstract – This paper presents one application made for mobile phones that allows user to pay a bill using SMS message. Security mechanism for sending SMS, which is the most important deficiency in the mobile business, has been realized using mobile cryptography and digital signatures. Implementation of the system is done using Java programming language.

Ključne reči: Digitalni potpis, j2me, kriptografija, m-plaćanje, sms

1. UVOD

Savremeno poslovanje sve više uključuje elektronsko poslovanje (e-poslovanje) i to preko Interneta. Ovo je posebno primetno u poslovanju između preduzeća (B2B – Bussiness to Bussiness). U poslednje vreme sve je više prisutan uređaj koji nudi mnogo više prednosti za razvoj e-poslovanja, posebno na poslovnoj relaciji preduzeće – potrošač (B2C – Bussiness to Consumer). Reč je o mobilnom telefonu, uređaju dostupnom velikom broju potrošača i nezahtevnom po pitanju naročitih investicija. Zato se smatra da će u budućnosti mobilni telefon, odnosno mobilne tehnologije, postati dominantan biznis kanal i u e-poslovanju preuzeti primat nad Internetom. Mobilno poslovanje (m-poslovanje) se može definisati kao: “Bilo koja transakcija sa novcem koja se radi putem mreže mobilnih komunikacija”, Durlacher 2000 [1]. Navedena oblast kao sredstvo komunikacije koristi SMS (Short Message Service) ili GPRS (General Packet Radio Service). Najvažniji nedostatak u mobilnom poslovanju je sigurnost slanja poruka koji se oslanja na sigurnost mreže za globalne komunikacije – GSM mreže.

NAPOMENA:

- Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Vidaković, vanr. prof.
- Rad je prethodno publikovan na konferenciji E-TRGOVINA 2010, Palić, April 2010.

2. TEHNOLOGIJE

2.1. Java 2 Micro Edition

J2ME (Java 2 Micro Edition, JME – Java Micro Edition) predstavlja tehnologiju koja je razvijena za potrebe malih, i uređaja ograničenih mogućnosti kao što su pejdžeri (Pagers), mobilni telefoni, PDA (Personal Digital Assistant), i tako dalje. Iako je namenjena uređajima sa malom količinom memorije i procesorske moći, izvedena je iz J2SE (Java 2 Standard Edition) i sadrži sve karakteristike Java programskog jezika.

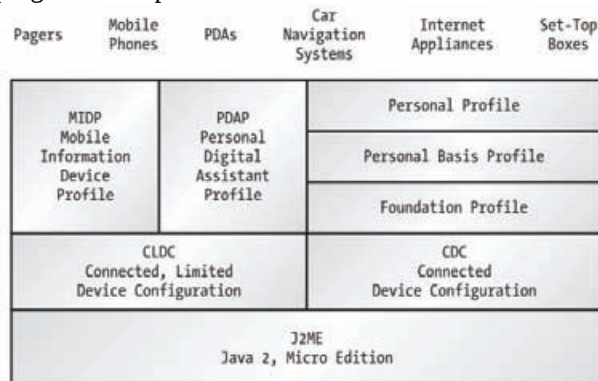
Tako je J2ME podeljena na konfiguracije (Configurations), profile (Profiles), i opcione interfejsa za programiranje aplikacije takozvane API-je (Optional Application Programming Interfaces) [2].

Konfiguracija je namenjena za specifičnu vrstu uređaja, odabranih na osnovu memorijskih ograničenja i procesorske moći. Ona predstavlja specifikaciju Java Virtuelne Mašine i određeni, bazični, set API-ja, namenjenih za određenu grupu uređaja.

Trenutno postoje dve konfiguracije:

- Konfiguracija povezanih uređaja (Connected Device Configuration - CDC) je namenjena uređajima kao što su automobilske navigacioni sistemi i PDA uređaji više klase.
- Konfiguracija povezanih, ograničenih uređaja (Connected, Limited Device Configuration - CLDC) se odnose na slabije uređaje kao što su mobilni telefoni, pejdžeri, PDA i drugi uređaji sličnih mogućnosti.

Profili predstavljaju sloj iznad konfiguracija. Profil je baziran na konfiguraciji i dodaje API-je kao i specifikacije neophodne za razvoj aplikacija za određenu grupu uređaja. Konfiguracije i profili najvažniji za J2ME programere su prikazani na Sl. 2.1.



Sl. 2.1. Najvažniji J2ME profili i konfiguracije

MIDP profil obezbeđuje osnovne funkcionalnosti koje zahtevaju mobilne aplikacije, kao što su korisnički interfejs, mrežna konekcija, skladištenje podataka, i upravljanje životnim ciklusom aplikacije. Aplikacija koja je napisana za MIDP naziva se MIDlet. MIDlet-i se pišu na običnom računaru, ali su predviđeni da se izvršavaju na mobilnim uređajima koji podržavaju MIDP [3].

2.2. Bezbednost u J2ME i kriptografija

Sigurnost je jedan od najvažnijih zahteva mobilnog bankarstva, ako ne i najvažniji. Istraživanja pokazuju da kod mobilnog bankarstva kao i kod on-line bankarstva korisnici imaju malo poverenja u bezbednost samih aplikacija i nerado daju informacije o svojim kreditnim karticama ili uopšte svoje lične podatke [4]. Za sada, najefikasniji način zaštite podataka je korišćenjem kriptografskih tehnika, šifrovanja i digitalnog potpisa.

Šifrovanje je procedura koja transformiše originalnu informaciju (otvoreni tekst) u šifrovane podatke (šifrat). Obrnut proces, dešifrovanje, rekonstruiše otvoreni tekst na osnovu šifrata. Šifrat predstavlja izlaz iz šifarskog algoritma za zadati otvoreni tekst i kriptografski ključ.

Kriptografiju čine:

- Simetrična kriptografija – Odnosi se na šifrovanje otvorenog teksta ključem koji je zajednički za pošiljaoca (šifrovanje teksta) i primaoca (dešifrovanje teksta) ili se ključ za dešifrovanje može izračunati na osnovu ključa za šifrovanje. Primeri simetričnih algoritama: DES, RC4, IDEA, AES...
- Asimetrična kriptografija – Uključuje kreiranje para ključeva (javni/privatni ključ). Javni ključ (ključ za šifrovanje) je javan i koriste ga svi pošiljaoci da bi poslali šifrovanu poruku. Privatni ključ (ključ za dešifrovanje) je tajan i poseduje ga samo vlasnik koji sa njim dešifruje poruke. Napoznatiji asimetrični algoritam je RSA.

2.3. Kriptografija zasnovana na eliptičnim krivama – ECC (Elliptic Curve Cryptography)

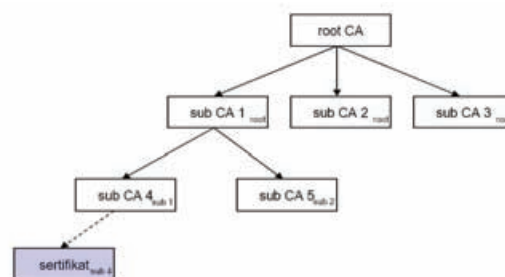
ECC je predložena kao alternativa postojećim algoritmima šifrovanja poput RSA i DSA jer se kod ECC-a mogu koristiti značajno manji parametri ali s jednakim nivoom sigurnosti. Neke prednosti korišćenja ključeva manje veličine uključuju brže izračunavanje, smanjenje potrebne računске snage, memorije i širine pojasa (*engl. bandwidth*). To čini ECC idealnom za pagere, PDA-ove, mobilne telefone i pametne kartice (*smart karice*). Implementacija ECC-a, u drugu ruku, zahteva izbor nekoliko parametara kao što su tip konačnog polja, algoritmi za implementaciju aritmetike konačnih polja, tip eliptične krive. Mnogi od ovih izbora mogu imati velik uticaj na sveukupno izvođenje i kompleksnost računskih operacija [5].

2.4. Digitalni potpis

Svrha digitalnog potpisa je da potvrdi autentičnost sadržaja poruke (dokaz da poruka nije promenjena na putu od pošiljaoca do primaoca), kao i da obezbedi garantovanje identiteta pošiljaoca poruke. Pošiljalac šifrovanu poruku (ili hash svoje poruke) potpisuje sa

svojim privatnim ključem. Primalac šifrata dešifruje primljenu poruku javnim ključem pošiljaoca čime i potvrđuje njegov potpis. U slučaju da je računat hash poruke, primalac izračunava hash primljenog dokumenta, dešifruje primljeni hash i ako su dve hash vrednosti jednake, potpis je ispravan.

Primalac poruke bi trebalo da bude siguran da javni ključ, koji je poslat zajedno sa šifratom, stvarno pripada pošiljaocu. Ovaj vid sigurnosti nam omogućavaju sertifikati. Sertifikat pošiljaocu izdaje CA (*Certificate Authority*) koji garantuje da javni ključ pripada pošiljaocu. Pored javnog ključa, sertifikat sadrži detalje o pošiljaocu kao i podatke o CA. Sertifikati se formiraju prema X.509v3 standardu. Da bi se moglo sa sigurnošću znati da je sertifikat izdat od strane CA, sertifikat se potpisuje privatnim ključem CA. CA može da izda sertifikat sa naznakom da je primalac sertifikata ovlašćen da izdaje dalje sertifikate. Ovim dolazimo do pojma CA hijerarhije koji je prikazan na Sl. 2.2.



Sl. 2.2. CA hijerarhija

Lanac sertifikata predstavlja putanju od neposrednog CA do korenskog CA (root CA). Korenski CA sadrži javni ključ i podatke o korenskom CA (samom sebi), i potpisan je sa svojim privatnim ključem tj. samo-potpisan je. Root CA su firme i organizacije kojima svi veruju.

3. IMPLEMENTACIJA

U ovom radu akcenat je stavljen na aplikacije koje se razvijaju za mobilni telefon. Detalji oko samog izvršenja transakcije nisu opisani jer izlaze iz okvira ovog rada i spomenuti su samo da bi se stekla generalna slika i zaokružila priča o m-plaćanju.

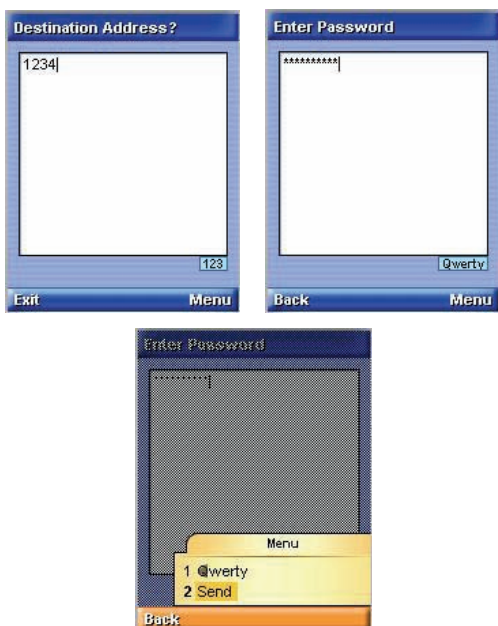
Aplikacija koja se razvija omogućava korisniku bezbedno (sigurno) izvršenje finansijske transakcije (plaćanje računa) slanjem SMS poruke. Proces plaćanja se odvija na sledeći način:

Korisnik mobilnog telefona inicira plaćanje računa aktiviranjem aplikacije koja šalje SMS poruku banci u kojoj ima otvoren račun. Sadržaj poruke se pre slanja kriptuje i digitalno potpisuje, a sastoji se od broja računa, na koji se prebacuju sredstva sa korisnikovog računa, i iznosa koji korisnik treba da plati. Primer unosa podataka u aplikaciju prikazan je na Sl. 3.1.



Sl. 3.1. Primer sadržaja SMS poruke koju korisnik šalje

Od korisnika se zahteva da, pored broja telefona na koji se SMS šalje, što je prikazano na Sl. 3.2.(a), unese i šifru. Šifra koju korisnik unosi je na ekranu, zbog veće bezbednosti sistema, prikazana simbolom *, što možemo videti na Sl. 3.2.(b).



Sl. 3.2. (a) Unos broja telefona primaoca SMS poruke; (b) Unos šifre korisnika; (c) Zahtev za slanje SMS poruke

Uneta šifra predstavlja šifru kojom se otvara KeyStore file smešten na File System-u mobilnog telefona korisnika. U KeyStore file-u je smešten korisnikov par ključeva (javni/privatni) kao i lanac sertifikata koji garantuje ispravnost korisnikovog para ključeva, odnosno sertifikata. Jedan od niza sertifikata, koji se nalaze u lancu, je i sertifikat banke kojoj se šalje SMS poruka. Sertifikat banke sadrži javni ključ kojim se šifrjuje kreirana SMS poruka.

Sadržaj SMS poruke je pre slanja potrebno šifrovati i digitalno potpisati. Za potrebe šifrovanja ispitana su dva algoritma za asimetrično kriptovanje iz Bouncy Castle paketa [6], i to: Elliptic curve kriptografija i RSA algoritam. Prednost Elliptic curve kriptografije u odnosu na RSA je u tome što se koriste kraći ključevi za šifrovanje. Samim tim, dobijeni šifrat će imati manji broj karaktera. Negativna strana Elliptic curve kriptografije je računarska složenost i dužina izvođenja. Kao primer metode za šifrovanje podataka u Bloku 3.1. je prikazana metoda koja koristi RSA algoritam:

```
public byte[] RSAEncrypt(byte[] data,
```

```
    RSAKeyParameters key) throws  
    InvalidCipherTextException {
```

```
    AsymmetricBlockCipher theEngine =  
        new RSAEngine();  
    theEngine = new PKCS1Encoding(theEngine);  
    theEngine.init(true, key);  
  
    return theEngine.processBlock(data,0, data.length);  
}
```

Blok 3.1. RSA metoda za šifrovanje SMS poruke

Metodi se prosleđuju podaci odnosno sadržaj SMS poruke koji se kriptuje i javni ključ. Povratna vrednost prikazane metode predstavlja šifrat koji je prikazan u Blok 3.2.

```
038181007B74311B83CC209D5EC14198659CE4B92  
69C8EC601556CEC73C89DC1D8B360E7C54BAAC4  
D956956CF53CA6608F625831C72D0F53B5C53A7D  
22BF005E
```

Blok 3.2. Primer šifrata

Šifrat je pre slanja potrebno dodatno digitalno potpisati. Digitalno potpisivanje se vrši korisnikovim privatnim ključem koji se, kao što je prethodno pomenuto, nalazi u KeyStore file-u. Za potrebe implementacije digitalnog potpisa takođe je korišćen Bouncy Castle paket.

```
public byte[] Sign(byte[] data,  
    RSAPrivateCrtKeyParameters key)  
    throws CryptoException{  
  
    RSADigestSigner sig;  
    sig = new RSADigestSigner(new SHA1Digest());  
    sig.init(true, key);  
    sig.update(data, 0, data.length);  
  
    return sig.generateSignature();  
}
```

Blok 3.3. Metoda za digitalno potpisivanje

U Blok 3.3. prikazana je implementacija digitalnog potpisa prethodno dobijenog šifrata. Ovako formirana SMS poruka se šalje banci što je prikazano na Sl. 3.3.



Sl. 3.3. Slanje šifrovane SMS poruke

Ovim je prvi deo procesa za izvršenje transakcije tj. plaćanja računa završen. Dodatno je potrebno samo skrenuti pažnju da je deo koji se odnosi na šifrovanje i digitalno potpisivanje za korisnika nevidljiv sloj, što se može zaključiti na osnovu Sl. 3.2. (c) i Sl. 3.3.

Prijem i obradu SMS poruke izvršava aplikacija implementirana u banci. Prvi korak se ogleda u proveru autentičnosti sadržaja pristigle SMS poruke i identitetu

pošiljaoca verifikacijom digitalnog potpisa. Za verifikaciju se koristi korisnikov javni ključ. Drugi korak predstavlja dešifrovanje, obrnut proces od procesa šifrovanja koji izvršava aplikacija na korisnikovom mobilnom telefonu. Dešifrovanje se vrši privatnim ključem banke. RSA metoda za dešifrovanje podataka je prikazana u Blok 3.4.

```
public byte[] RSADecrypt(byte[] data,
                        RSAPrivateCrtKeyParameters key)
    throws InvalidCipherTextException {

    AsymmetricBlockCipher theEngine =
                                new RSAEngine();
    theEngine = new PKCS1Encoding(theEngine);
    theEngine.init(false, key);

    return theEngine.processBlock(data, 0, data.length);
}
```

Blok 3.4. RSA metoda za dešifrovanje SMS poruke

Ovaj deo procesa se odvija automatski, i po obavljenom dešifrovanju, odn. proveriti digitalnog potpisa, u aplikaciji koja se izvršava u banci se izdvajaju sledeći podaci: broj telefona klijenta, broj računa na koji se vrši uplata, i iznos koji se uplaćuje.

Broj telefona klijenta se mapira na njegov broj računa. Sadržaj SMS poruke se parsira i izvlače se informacije o broju računa na koji se prebacuju sredstva sa korisnikovog računa. U ovom zahtevu to je broj 111122233334444. Druga vrednost predstavlja iznos koji korisnik treba da plati (876,50). Dobijene informacije se prosleđuju servisu koji i izvršava finansijsku transakciju odnosno plaćanje. Korisnik dodatno dobija SMS poruku kao odgovor o odobrenju/odbijanju plaćanja tj. finansijske transakcije.

4. ZAKLJUČAK

U radu su analizirana i implementirana dva načina za asimetrično šifrovanje podataka u mobilnom uređaju, u cilju povećanja sigurnosti prilikom plaćanja. Šifrovanje upotrebom Elliptic curve kriptografije (ECC) daje kraći šifrat koji je pogodniji za SMS, dok upotreba RSA algoritma zahteva manje procesorske snage. Ukoliko postoji potreba da šifrovani podaci budu što kraći ili je šifrat ograničene dužine, što je slučaj sa SMS porukom (160 karaktera), tada je ECC logičan izbor.

Iako se m-plaćanje nedovoljno koristi, pojava novih servisa poput izmirenja računa fiksne i mobilne telefonije, dopune kredita i sl., najavljuje početak ere mobilnog poslovanja. Ovome u mnogome doprinosi i pojava smart telefona koji imaju sve bolje performanse i daju veće mogućnosti i pogodnosti za uvođenje dodatnih servisa.

5. LITERATURA

- [1] Mobilno poslovanje (engl. E-Commerce)
http://www.sau.ac.me/E_komerc/VIcac/M-banking.pdf
- [2] Stevo Popović, "Upravljanje resursima upotrebom mobilne i web tehnologije", Diplomski-master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2009
- [3] Martin de Jode, "Programming Java 2Micro Edition on Symbian Os: A developer's guide to MIDP2.0, 2nd

Edition", John Wiley & Sons Ltd, 2004, ISBN: 0-470-09223-8

- [4] Uvod u M – banking, dipl. inž. Branko Živanović, SITO Beograd

<http://www.e-trgovina.co.yu/m-commerce/m-banking5.html>

- [5] Kriptografija eliptičnih krivih (engl. Elliptic Curve Cryptography)

<http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2005/blazevic/asimkripto.htm>

- [6] The Legion of the Bouncy Castle

<http://www.bouncycastle.org>

Kratka biografija:



Dragana Čalija rođena je u Bačkoj Palanci 1985. god. Gimnaziju "20. Oktobar" u Bačkoj Palanci završila je 2004. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarske nauke i informatika odbranila je 2010. god. Njene oblasti interesovanja su elektronsko poslovanje kao i bezbednost i zaštita podataka.

RAZVOJ SOFTVERA ZA EYEOS WEBTOP SISTEME SOFTWARE DEVELOPMENT FOR EYEOS WEBTOP SYSTEMS

Marko Jakić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad prikazuje koncepte, načine funkcionisanja i arhitekturu webtop sistema, na primeru EyeOS webtop sistema. Za prikaz implementacije softvera unutar webtop sistema napravljena je aplikacija koja manipuliše podsetnicima registrovanih korisnika, odnosno vrši esencijalne operacije sistema – snimanje, izmena i brisanje podataka. U radu je takođe prikazana mogućnost proširivosti webtop sistema na snimanje podataka u bazu putem web servisa, čiju podršku EyeOS ne poseduje.

Abstract – This paper presents concepts, functions and architecture of a webtop system, with EyeOS as an example. A case study of webtop systems' software implementation, an application which handles reminders of registered users, is presented. This application provides essential operations – saving, editing and deleting user data. This paper also presents options for extending webtop systems with database access through web services, which is currently not supported in EyeOS.

Ključne reči: webtop, EyeOS, aplikacije, web servisi, baze podataka

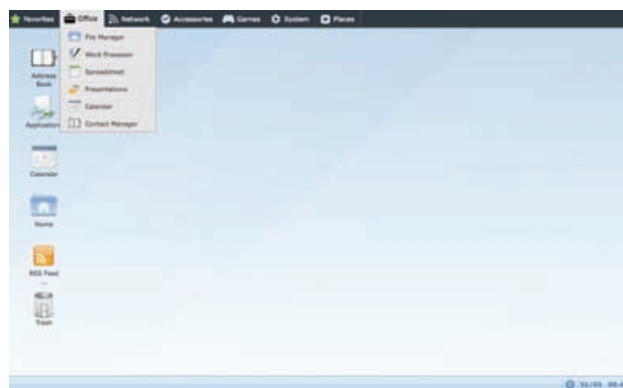
1. UVOD

Webtop sistemi ili web desktop je desktop okruženje unutar web pretraživača (browser). U grafičkom kontekstu, ovo okruženje najviše podseća na klasične operativne sisteme (OS), tipa Windows, MacOS, Linux verzije, itd. Ideja webtop-a proističe iz mogućnosti da postoji jedan operativni sistem, kojeg pokreće web ili aplikativni server. Webtop nije sistem samo ako prikazuje GUI (Graphic User Interface) koji podseća na klasične desktop operativne sisteme. Zato što mora opsluživati potencijalno ogroman broj korisnika, svaki od njih deli isti fajl sistem i poseduje svoje aplikacije i procese. Shodno tome, webtop poseduje servise za rukovanje aplikacijama i fajl sistemom (deljenim, na serveru), te se na ovaj način u velikoj meri poklapa sa osobinama desktop operativnih sistema. Najuočljivija razlika je ta da se desktop OS distribuira svakom od korisnika, a webtop postoji jedan, na udaljenom serveru.

2. EYEOS WEBTOP

EyeOS je webtop platforma web aplikacija namenjena zajedničkom pristupu korisnika. EyeOS je koncipiran na

cloud computing-u omogućavajući korisnicima da na ovoj RIA (Rich Internet Application) platformi prave aplikacije koje se mogu pokretati unutar iste. Postoji veći broj tehnologija za razvoj web aplikacija, među kojima i PHP pomoću kojeg je EyeOS napravljen. Znanje PHP-a, CSS i Javascript-a je esencijalno za izradu aplikacija unutar EyeOS-a. Doduše, EyeOS se brine o pozadinskim efektima kao što su AJAX pozivi, te se skoro ceo proces izrade odnosi na PHP programiranje.

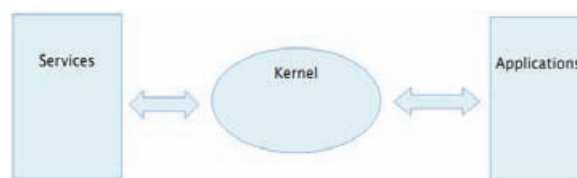


Slika 1: EyeOS Desktop

2.1. Osnovna struktura

Suštinski, platforma je realizovana na taj način da postoji server koji odgovara na zahteve klijenta, koji je najčešće web pretraživač.

EyeOS poseduje svoje jezgro (kernel) preko kojeg se odvijaju sve komunikacije u sistemu. Međutim ono služi samo da poveže servise koji postoje unutar sistema (microkernel koncept).



Slika 2: Komunikacija se vrši preko jezgra

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Branko Milosavljević, vanr. prof.

Za specifične zadatke, EyeOS poseduje različite servise (na primer, kreiranje datoteke se ne vrši direktno pomoću PHP koda, već postoji poseban servis za to, ograničavajući ovu operaciju na dozvoljene). Ako aplikacija pozove funkciju za kreiranje datoteke, ovaj poziv se vrši preko jezgra, koji delegira poziv određenom servisu. Na taj način aplikacija zna samo za naziv funkcije.

2.2 Organizacija koda

Da bi programer znao kako da pravi aplikacije za EyeOS mora znati strukturu virtualnog fajl sistema. Vrh hijerarhije je direktorijum po nazivu `eyeOSXXXXXXXXXX` (10 brojeva, npr. 7382647735), odnosno onaj folder koji je instaliran u web serveru (<http://webserver/eyeOS> – u ovom slučaju unutar `eyeOS` direktorijuma). Za svaku instalaciju EyeOS-a ovaj folder (ovi brojevi) je drugačijeg naziva. Na ovaj način nije moguće, ili bar nije lako, saznati naziv foldera, te tako „napasti“ sistem. Struktura je sledeća:

- **eyeOS/accounts/** - informacije o korisnicima (korisničko ime, lozinka koja je MD5 kriptovana);
- **eyeOS/apps/** - mesto u kojem se nalaze sve aplikacije;
- **eyeOS/extern/** - korisni fajlovi koje koriste aplikacije (CSS, javascript, sličice,...);
- **eyeOS/extras/** - fajlovi koji omogućavaju dodatnu funkcionalnost (npr. OpenOffice podrška, 7-Zip, itd.);
- **eyeOS/groups/** - direktorijumi korisničkih grupa;
- **eyeOS/i18n/** - podrška internacionalizaciji (i18n);
- **eyeOS/log/** - sistemski log (spisak dešavanja u sistemu – korisno administratorima);
- **eyeOS/system/** - sistemski direktorijum (sadrži implementacije jezgra, servisa, biblioteka, vrednosti globalnih varijabli, itd.);
- **eyeOS/tmp/** - mesto u kojem sistem privremeno smešta fajlove;
- **eyeOS/users/** - u ovaj direktorijum se smeštaju korisnički fajlovi (npr. fajlovi na *desktop-u*);

2.3. Servisi

EyeOS sadrži osam internih servisa. Njihova implementacija se nalazi na lokaciji `[root]/system/services/`. Servisi se pozivaju na način da se service metodi proslede parametri naziva servisa i metode koju taj servis nudi – na primer:

```
$foo = service('nazivServisa','nazivMetode');
```

Može postojati i treći parametar, koji predstavlja listu parametara metode koja se poziva.

– VFS

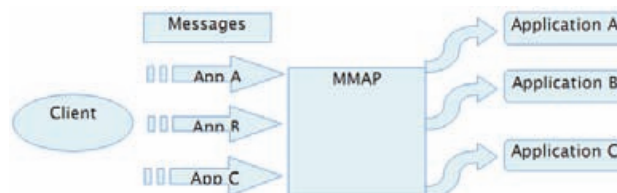
Virtual File System je najvažniji servis i zadužen je za rukovanje datotekama i folderima unutar EyeOS-a. EyeOS nema podršku za bazu podataka, pa je zato neophodan servis koji će omogućiti pamćenje podataka o korisnicima, njihovim podacima i slično. VFS takođe služi i za pisanje, brisanje i čitanje datoteka.

– UM

User Manager rukuje korisnicima sistema i sastoji se iz metoda neophodnih za registraciju, logovanje, dobijanje putanje do *root*-a trenutnog korisnika, itd.

– MMAP

MMAP je servis za mapiranje poruka između servera unutar kog se nalaze aplikacije i klijenta. Komunikacija između klijenta i servera se obavlja putem poruka. Klijent pokreće aplikacije, rukuje dugmadima, i ostalo, čime obaveštava server da se neka akcija dogodila, očekujući odgovor.



Slika 3: Mapiranje poruka

– PROC

PROC servis je zadužen za procese aplikacija koje su pokrenute. O ovom servisu se brine sistem u celosti. Kao kod, npr. Windows operativnih sistema, mogu se pokrenuti aplikacije za pregled trenutnih procesa i prekinuti neki po želji, ili otvoriti novi.

– EyeX

Ceo sistem EyeOS se bazira na manipulaciji XML fajlova. EyeX servis to omogućava, tako da je jedan od najbitnijih servisa. Postoje dve ključne situacije u kojima se koristi ovaj servis. Prvi je prilikom poziva metoda od strane klijenta, server vraća odgovore u XML formatu. Drugi je prilikom direktne manipulacije korisnika sa XML datotekama.

– Extern

Extern ili *external file manager* servis se brine o spoljašnjim datotekama neophodnim za prikaz i izgled aplikacija. To su datoteke poput slika i sličica (za dugmad, *toolbar* elemente - png, jpg, itd.), CSS i Javascript datoteke.

– Log

Bez znanja i potrebe za tim, Log servis zapisuje svaku aktivnost korisnika sistema. Nikada ne smeta, bilo da se radi o razvoju aplikacije ili korišćenju sistema.

– Sec

Sec servis se brine o bezbednosti sistema, odnosno onesposobljava određene metode koje dolaze iz nativnog PHP jezika, kao što su *magic_quotes* i *register_globals*. One se onesposobljavaju prilikom podizanja sistema, tako da i ako se pozovu neće biti funkcionalne.

2.4. Događaji

Događaji su rezultat interakcije klijenta sa sistemom (interfejsom aplikacije), i predstavljaju ključni aspekt sa programerskog stanovišta. MMAP servis omogućava ovu interakciju putem poruka koje se razmenjuju. Svaka poruka poseduje *checksum* kod aplikacije koja se adresira i naziv događaja. Da bi mapiranje uspešno, MMAP mora da nađe *events.eyecode* datoteku unutar direktorijuma adresirane aplikacije i unutar njega metodu po šablonu

NazivAplikacije_on_nazivDogađaja. U skladu sa ovim, programer piše metode unutar events.eyecode datoteke.

3. SPECIFIKACIJA APLIKACIJE WallReminder

WallReminder je aplikacija napravljena pomoću EyeOS *toolkit*-a. Služi kao podsetnik koji ima mogućnost da se „prilepi“ za radnu površinu, pokazujući podsetnike koje mogu da ostavljaju korisnici koji imaju pristup tom webtop sistemu. Aplikacija takođe ima mogućnost da ostane „zakačena“ na radnoj površini i nakon gašenja sistema, tako da će ostati na radnoj površini i nakon ponovnog logovanja u sistem.

Zadatke koje može da izvršava WallReminder su ubacivanje novog podsetnika, brisanje postojećeg, izmena postojećeg, prelazak na sledeći i prelazak na prethodni podsetnik.



Slika 4: Izgled aplikacije

3.1. Ideja aplikacije – baza podataka i web servisi

EyeOS nema podršku za bazu podataka, te se mora doći do rešenja kako je integrisati, ukoliko je želja za performansom aplikacija koje često koriste pamćenje podataka, a da rešenje nije upis u fajl sistem. Nekom serveru na kome je instaliran i pokrenut EyeOS pristupa grupa korisnika. Kada bi neka aplikacija koristila bazu podataka za čuvanje podataka, tada bi je svi korisnici morali instalirati. Što nije praktično rešenje, jer se od korisnika zahteva praktično znanje.

Ovaj problem se može prevazići kada bi se bazi podataka pristupalo sa udaljenih računara. Način koji je predviđen za ovakve situacije jeste korišćenje *web* servisa. WallReminder je osmišljen tako da postoji jedna baza podataka, na kojoj se nalaze podaci svih korisnika, a njoj se pristupa preko *web* servisa, koji se na jednostavan način mogu dodati svakom paketu EyeOS instalacije. Na ovan način je izbegnut slučaj upisa podataka u jednu datoteku. Korisnici ne moraju da brinu gde se nalazi baza podataka, već podacima pristupaju udaljeno. Na svako rukovanje podacima se poziva određena metoda *web* servisa – naredni i prethodni podsetnik, dodavanje, brisanje i izmena podsetnika.

3.2. Funkcije sistema

Za korišćenje aplikacije WallReminder neophodni su *web* servis prebačen u direktorijum EyeOS-a, i baza podataka, nezavisna od krajnjeg korisnika.

Akcije *Add*, *Edit* i *Delete* od strane korisnika izazivaju izmenu podataka unutar baze podataka, preko *web* servisa, osim akcija *Next* i *Previous* kojima se vrši čitanje za sledeći i prethodni podsetnik, respektivno.

4. IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE WallReminder

Aplikaciju WallReminder čini EyeOS *toolkit*. Sačinjena je od EyeOS komponenti (*widget*) koje međusobno komuniciraju preko *AJAX* poziva integrisani i implementirani unutar sistema.

WallReminder omogućava korisnicima sistema da postavljaju podsetnike na radnu površinu. Podsetnici se ne mešaju među korisnicima, već svaki korisnik i oni koji imaju pristup pomoću istog korisničkog imena i lozinke sistema, poseduju svoje podsetnike.

Izrada aplikacija EyeOS sistema se sastoji iz GUI (korisnički interfejs) dela i funkcionalnog dela.

4.1. WallReminder – GUI

Kao što desktop aplikacije sadrže komponente tipa dugmadi, prozora, tekst polja, i druge, slično je u EyeOS sistemu razvijen korisnički interfejs. Korisnički interfejs WallReminder aplikacije se sastoji iz komponenti: *Window*, *SimpleBox*, *Label*, *Hidden* i *ImageBox*.

Window komponenta iscrtaava glavni prozor aplikacije i najčešće je i glavni prozor iste.

SimpleBox komponenta sadrži tekst podsetnika. Naziv ove komponente je *boxText*. Komponenta-roditelj je *Window* komponenta.

Label komponente predstavljaju tekst unutar aplikacije.

Hidden komponente su komponente koje se ne vide na grafičkom interfejsu, i postoje da bi se u okviru cele aplikacije lakše pristupalo nekim promenljivim ili pamtile vrednosti.

ImageBox komponenta služi za prikaz sličice, a često se koristi kao dugme. PNG slike poseduju osobinu transparentnosti, te su čest izbor kako zbog mogućnosti lepog izgleda, tako i zbog velike slobode kreiranja izgleda. U aplikaciji WallReminder se koriste kao dugmad za sve operacije, dodavanje, brisanje i izmena podsetnika, gašenje aplikacije i prelazak podsetnika na prethodni i sledeći.

4.2. Korišćene tehnologije – MySQL i NuSOAP

WallReminder osim što je aplikacija izrađena pomoću EyeOS *toolkit*-a, koristi MySQL bazu za manipulaciju podsetnicima. Baza podataka se nalazi (bar je ideja takva) na udaljenom MySQL serveru, te joj nije zgodno pristupati direktno iz koda aplikacije zbog neželjenih efekata prikaza grešaka korisniku, ukoliko do njih dođe prilikom konekcije.

U PHP-u pristup bazi se vrši na sledeći način:

```
$con =  
mysql_connect("localhost","naziv_servera","lozinka");  
  
mysql_select_db("naziv_baze", $con);
```

mysql_connect i *mysql_select_db* su ugrađene PHP funkcije, koje vrše konekciju ka serveru baze podataka i selekciju baze unutar servera, respektivno.

localhost (skraćeno od http://localhost:broj_porta) predstavlja putanju do servera, što je parametar od interesa, jer bi se na to mesto upisala putanja ukoliko se MySQL server ne nalazi na istom web serveru kao i EyeOS. WallReminder koristi web servise za pristup bazi, koji odgovaraju samo na definisane funkcije (dodavanje, izmena, brisanje, prethodni, sledeći).

NuSOAP je skup PHP klasa koje omogućavaju programerima da razvijaju web servise baziranim na SOAP 1.1 i HTTP 1.0/1.1 protokolima i WSDL 1.1 specifikaciji. NuSOAP zahteva samo PHP instaliran, bez neophodnih dodataka. Obe vrste servisa, rpc/encoded i document/literal su podržane. NuSOAP je specifičan po tome što generiše WSDL datoteku za vreme odgovora na poziv funkcije (*on-the-fly*), te je pripremi za serijalizaciju. Takođe poseduje podršku za greške (SOAP *faults*) i izgradnju jednostavnih i kompleksnih tipova. NuSOAP može da radi i bez WSDL definicija.

4.3. Akcije podsetnika

Rukovanje podsetnicima podrazumeva dodavanje, brisanje, izmenu i prelazak na prethodni/sledeći podsetnik. Dodavanje se vrši tako što se klikne na adekvatno dugme za dodavanje. Klik izaziva otvaranje generičkog prozora tipa *message box*, u čije tekst polje se unese podsetnik, i pritisne se na „OK“ (ili „Potvrdi“, ukoliko je internacionalizacija prebačena na srpski jezik), čime se podsetnik preko web servisa čuva u bazu. Podsetnik se ne mora sačuvati, zato postoji dugme za zatvaranje prozora kao na svakom prozoru EyeOS sistema.

Primer dugmeta za dodavanje (sličica se koristi):

```
$myAdd = new Imagebox(array(
    'name' => 'WallReminder_Add',
    'father' => 'WallReminderWND',
    'x' => 15,
    'y' => 5,
    'url' =>
    'index.php?version='.EXTERN_CACHE_VERSION.'&theme=1&extern=icons/16x16/plus.png',
    'signal' => 'Add'
));
$myAdd->show();
```

Kod se nalazi unutar apps.eyecode datoteke. Atribut signal označava naziv funkcije iz events.eyecode datoteke, koja će se pozvati na događaj klika.

Nakon unosa podsetnika poziva se funkcija definisana unutar web servisa – addrem:

```
function addrem($nth,$addtxt,$uname) {
    ...
    mysql_query("INSERT INTO reminder
    (text,array,uname) VALUES
    ('".$addtxt."','".$nth."','".$uname."')");
    ...
}
```

Funkcija addrem prima tri parametra – nth je redni broj podsetnika, addtxt je tekst podsetnika i uname je korisničko ime korisnika logovanog u EyeOS.

Slično akciji dodavanja podsetnika, izmena upisuje uneti sadržaj na već postojeći podsetnik. Takođe na klik dugmeta za izmenu, otvara se prozor u koji se upisuje tekst za izmenu, te nakon klika na dugme za potvrdu, podsetnik se sačuvava preko web servisa u bazu podataka.

Brisanje podsetnika se vrši na klik dugmeta za brisanje, a odnosi se na onaj podsetnik koji aplikacija WallReminder trenutno prikazuje.

Akcije prethodni i sledeći podsetnik služe za pregled podsetnika WallReminder aplikacije. Menjaju skrivene promenljive kojima se ozbačava koji podsetnik se prikazuje, od koliko ukupno, i vrše osvežavanje aplikacije koja na osnovu skrivenih promenljivih prikazuje podsetnike.

Na kraju svake akcije se izvršava osvežavanje aplikacije, što je osnovna akcija za sve – čitanje baze i prikaz stanja u aplikaciji.

3. ZAKLJUČAK

Webtop sistemi uvode nov način izrade web aplikacija, i generalno nov pogled na primenu računara i svakodnevnog korišćenja aplikacija, kako u privatne tako i u poslovne svrhe.

Osim EyeOS webtop sistema, postoje i Lucid desktop i iCloud. Oba webtop-a predstavljaju ozbiljne sisteme, prihvaćeni od strane mnogih korisnika. Međutim, EyeOS i Lucid-desktop su u potpunosti saglasni sa Open-source licencom, i nude korisnicima download programskog koda, koji se može instalirati na server i slobodno distribuirati.

4. LITERATURA

[1] EyeOS developer manual

http://wiki.eyeos.org/Developer_Manual

[2] Webtop desktop -

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_desktop

[3] NuSOAP - <http://sourceforge.net/projects/nusoap/>

[4] Programming with NuSOAP Using WSDL - <http://www.scottnichol.com/nusoapprogwsdl.htm>

[5] Web Services Description Language (WSDL) - http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Services_Description_Language

[6] Simple Object Access Protocol (SOAP) - <http://www.w3schools.com/soap/default.asp>

Kratka biografija:



Marko Jakić je rođen 09.10.1985. godine u Novom Sadu. Srednju elektrotehničku školu „Mihajlo Pupin“ u Novom Sadu završio je 2004. godine. Iste godine upisao se na Fakultet tehničkih nauka, odsek Računarstvo i automatika.

CLOUD COMPUTING I GOOGLE APPENGINE CLOUD COMPUTING AND GOOGLE APPENGINE

Jordan Kusić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je pregled Cloud Computing koncepta pri čemu je poseban naglasak stavljen na opis glavnih karakteristika, arhitekture i organizacije. Detaljan pregled celog koncepta dat je kroz implementaciju praktične web aplikacije za Google AppEngine platformu.

Abstract – This paper provides an overview of Cloud Computing concept with a special emphasis on the description of the main characteristics, architecture and organization. Detailed overview of the whole concept is given through the implementation of practical web application for the Google AppEngine platform.

Ključne reči: Cloud Computing, Google AppEngine, Java, Spring, Spring Security

1. UVOD

Cloud Computing je relativno nova tehnologija u računarstvu. Sam termin pojavio se dosta pre kao sastavni deo dijagrama na kojima su računarske mreže predstavljane oblačicama (eng. **Cloud**) da bi se skrila kompleksnost infrastrukture. Postoji više pokušaja da se definiše sam pojam ali se kao najverodostojnija koristi definicija instituta za standarde i tehnologiju Sjedinjenih Američkih Država koja glasi[1]: **Cloud Computing** je model kojim se omogućuje pogodan, i na zahtev organizovan, pristup deljenom skupu podesivih računarskih resursa (kao što su mreže, serveri, skladišta podataka, aplikacije i servisi) koji može biti brzo uspostavljen sa minimalnim naporom u menadžmentu i minimalnom interakcijom sa pružaocem usluga. Čine ga pet ključnih karakteristika, tri modela usluga i četiri modela primene. Pet ključnih karakteristika **Cloud Computing**-a su:

1. Samousluživanje na zahtev
2. Širokopojasni mrežni pristup
3. Udruživanje resursa
4. Brza elastičnost
5. Merljive usluge

Tri modela usluga koje promovise koncept **Cloud Computing**-a su:

1. Softver kao usluga – **Software as a Service (SaaS)**
2. Platforma kao usluga – **Platform as a Service (PaaS)**
3. Infrastruktura kao usluga – **Infrastructure as a Service (IaaS)**

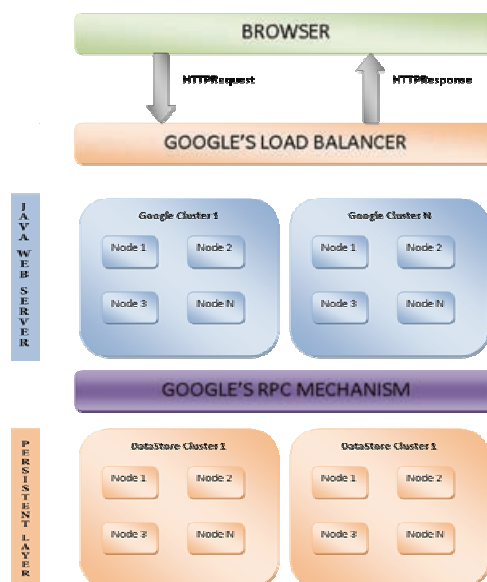
Model primene je treća osobina koja definiše **Cloud** infrastrukturu podeljena u 4 modela:

1. Privatni – **Private Cloud**
2. Zajednički – **Community Cloud**
3. Javni – **Public Cloud**
4. Hibridni – **Hybrid Cloud**

Kroz ovaj rad detaljno je istražena i na adekvatan način predstavljen **PaaS** model usluživanja.

2. GOOGLE APPENGINE

Google AppEngine predstavlja jednu implementaciju **PaaS** modela usluživanja **Cloud** platforme razvijen od strane kompanije **Google**[5]. Ova implementacija namijenjen je isključivo za razvoj **web** aplikacija za **Cloud** infrastrukturu.



Slika 1. Infrastruktura **Google AppEngine** platforme

2.1. Infrastruktura

Dve glavne celine koje sačinjavaju celu platformu su **Java web server (web** kontejner) i sloja za skladištenje podataka.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Branko Milosavljević, vanr. prof.

Kao što je uočljivo sa slike 1, obe celine (**web** server i skladište podataka) su distribuirano organizovane. Kao **web server** koristi se **Jetty** implementacija **Java Servlet** standarda (JSR-154). Skladište podataka, koje se koristi pod nazivom **DataStore**, najvećim delom oslanja se na provjereni sistem za skladištenje velikog broja podataka nazvan **BigTable**[6].

3. SPECIFIKACIJA APLIKACIJE

U cilju pokazivanja praktične upotrebljivosti neke tehnologije uvijek se poseže za implementacijom koja rešava neki konkretan problema. Odabir reprezentativnog problema je veoma bitan, s obzirom da se odabirom neadekvatnog može doći u situaciju da se bitne osobine ne prikažu na valjan način.

Imajući u vidu da su glavne dve osobine **AppEngine** platforme skladište podataka sposobno za obradu enormno velikih količina podataka i distribuiran **web** server sposoban da istovremeno opsluži ogroman broj klijenata, kao reprezentativan odabran je problem implementacije **web** aplikacije za razmenu znanja. Za razliku od, danas veoma popularnih forum aplikacija, kod ove aplikacije kontrolu sadržaja vrše svi članovi zajednice kroz postupke rangiranja. Koncept je objedinjen oko tri osnovne celine: članovi zajednice, pitanja koja postavljaju članovi zajednice i odgovori na postavljena pitanja. Svaki član zajednice, izuzev autora, ima mogućnost da rangira (ocijeni) postavljeno pitanje ili dati odgovor prema sopstvenim kriterijumima. Ovim se postiže da kvalitetni sadržaj dolazi u prvi plan dok sadržaj slabije rangiran odlazi u drugi plan i polako se istiskuje kao nekoristan.

Za svako postavljeno pitanje moguće je odabrati jednu ili više kategorija kojima pitanje pripada s ciljem bolje orijentacije svih posetioca koji traže rešenje za neki problem. Ključne reči su drugi mehanizam koji omogućuje bolju klasifikaciju pitanja i datih odgovora u pogledu oblasti iz koje se pitanje postavlja i ključnih pojmova koji se pojavljuju u sadržaju.

4. IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE

AppEngine kao platforma omogućuje razvoj **web** aplikacija na dve glavne tehnološke platforme koje su usko povezane sa programskim jezicima koji ih predstavljaju a to su: **Python** i **Java**. Za svaku platformu dostupan je **SDK**(**Software Development Kit**) koji sadrži sve alate i simulatore neophodne za razvoj aplikacije na jednom računaru i njenu instalaciju na **Cloud** infrastrukturu.

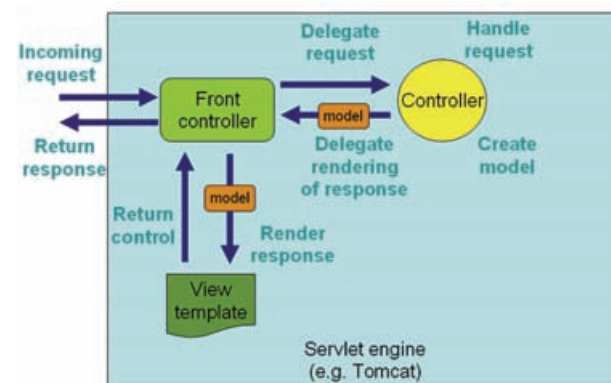
Kao ciljna tehnološka platforma za implementaciju odabrana je **Java** i **SDK** koji dolazi uz nju. Veliki broj implementacija postojećih standarda, vezanih za **Java** programski jezik i **web** tehnologije u okviru njega, u potpunosti se može iskoristiti. Istina postoji i određen broj ograničenja koja su uglavnom vezana za bezbednosni aspekt korišćenja.

4.1. Arhitektura aplikacije

Imajući u vidu činjenicu da je u pitanju **web** aplikacija za izgradnju globalne arhitekture odabran je dobro poznati **MVC** (**Model Viewer Controller**) arhitektonski šablon. On obezbeđuje neophodno razdvajanje logičkih celina

(model, kontroler i **viewer**) aplikacije i time pojednostavljuje ne samo razvoj već i održavanje.

Kao osnova za implementaciju arhitekture odabrana je **Spring open source** biblioteka. **Spring Framework** kao celina predstavlja modularno organizovanu platformu za razvoj, kako **web** tako i ostalih vrsta aplikacija na programskom jeziku **Java**[8]. Između ostalog **Spring** sadrži i modul koji predstavlja implementaciju **MVC** arhitektonskog šablona za razvoj **web** aplikacija. Implementacija **web MVC** šablona u **Spring**-u bazirana je na jednom drugom šablonu koji se naziva **Frontend** kontroler.



Slika 2. Tok obrade zahteva

Na slici 2 prikazan je tok obrade zahteva kroz arhitekturu koji dolaze od klijenata. Pored **web MVC** modula iskorišten je i modul **Spring Security** za autentifikaciju i autorizaciju članova zajednice[9].

4.2. Implementacija modela

Model aplikacije je jedna od stvari gdje se **web** aplikacija za **AppEngine** platformu razlikuje od običnih **Java web** aplikacija koje se izvršavaju na jednom serveru. Model je baziran na nerelacionom, distribuiranom skladištu podataka (**DataStore**) koje rukuje objektima umjesto redovima u tabeli[7]. S obzirom da **web MVC** modul **Spring Framework**-a ne propisuje samo skladište, integracija je potpuno ista kao da je u pitanju i relacionalna baza podataka. **AppEngine Java SDK** pojednostavljuje rad sa skladištem implementirajući **JDO** (**Java Data Objects**) i **JPA** (**Java Persistence API**) standarde. Definisanje strukture skladišta podataka vrši se kroz **Java** klase uz korišćenje anotacija.

4.3. Implementacija Viewer-a

Web aplikacija implementaciju **viewer**-a svodi na jako uzak izbor mogućih tehnologija. Pošto je u pitanju **web** aplikacija za masovnu upotrebu (potencijalno veliki broj korisnika) odabrana je standardna kombinacija tehnologija na klijentskoj strani (**HTML**, **CSS**, **JavaScript**). Serverski deo **viewer** tehnologije baziran je na **JSP** (**Java Server Pages**) standardu u kombinaciji sa **JSTL** (**Java Standard Tag Library**) standardom i **Spring** unapređenjima.

4.4. Implementacija kontrolera

Kontroleri se koriste za transformaciju podataka koji se dobijaju od korisnika u model čije promene se potom ponovo prikazuju korisnicima putem **viewer**-a.

Za razliku od starih verzija **Spring**-a gdje se implementacija kontrolera svodila na implementaciju određenih interfejsa, od verzije 2.5 uvedene su anotacije koje omogućuju fleksibilni način implementacije i potpunu nezavisnost od **Servlet API**-ja.

Za implementaciju kontrolera najvažnije su dve anotacije. **@Controller** anotacija služi za markiranje klasa koje implementiraju logiku kontrolera. Druga anotacija **@RequestMapping** koristi se za mapiranje **URL**-a na određene metode kontrolera koje se pozivaju radi obrade zahteva.

5. ZAKLJUČAK

Cloud Computing je relativno nova tehnologija i zbog toga je normalno da se pojavljuje određen broj problema. Sama tehnologija potencijalno ima široku primenu ali se trenutno najviše koristi u marketingu i poslovanju. Jedan od pilot projekata koji pokazuje potencijal tehnologije i u drugim oblastima jeste projekat kompanije **NVIDIA** nazvan **RealityServer**. **Reality Server** je **Cloud** platforma koja nudi softver i arhitekturu za generisanje 3D scena kao servis i omogućuje isporuku interaktivnih, fotorealističnih scena upotrebom **web** tehnologija.

Kroz ovaj rad prikazan je trenutni presek stanja na ovom polju koji će se sigurno veoma brzo promijeniti. Razvojem jednostavne ali upotrebljive aplikacije pređen je celi ciklus razvoja softverskog proizvoda za **Cloud** platformu, to jeste za **AppEngine**. Ilustrovan je veliki deo mogućnosti koje pruža sama platforma, a jedan manji deo je izostavljen iz više razloga. Najveći razlog za izostavljanje opravdan je činjenicom da je većina tih neobuhvaćeni funkcionalnosti u eksperimentalnoj fazi i ne postoji garancija da će u tom obliku biti uvrštene u konačnu distribuciju **AppEngin** platforme.

Krajnji cilj bio je da se upozna nova tehnologija i da se pokaže da je ta nova tehnologija upotrebljiva u realnim uslovima. S obzirom da je implementirana aplikacija puštena u upotrebu i da je koriste i ljudi koji je nisu razvijali, može se zaključiti da je cilj i ispunjen.

6. LITERATURA

- [1] Peter Mell, Tim Grance. *The NIST Definition of Cloud Computing*, <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>
- [2] Peter Mell, Tim Grance. *Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm*. NIST, Information Technology Laboratory, 07.10.2009. <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt>
- [3] David Chappell. *Cloud Platforms Today: A Perspective*. Chappell & Associates, 18.04.2009
- [4] CloudStatus, <http://www.cloudstatus.com/>
- [5] Google AppEngine, Documentation, <http://code.google.com/appengine/docs/>
- [6] Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach, Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, Robert E. Gruber. *Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data*. Google Inc, 2006. <http://labs.google.com/papers/bigtable-osdi06.pdf>
- [7] Mike Burrows. *The Chubby lock service for loosely-coupled distributed systems*. Google Inc, 2006. <http://labs.google.com/papers/chubby-osdi06.pdf>
- [8] SpringSource: *Spring Documentation*, <http://static.springsource.org/spring/docs/3.0.x/spring-framework-reference/html>
- [9] SpringSource: *Spring Security Documentation*, <http://static.springsource.org/spring-security/site/docs/3.0.x/reference/springsecurity.html>

Kratka biografija:



Jordan Kusić rođen je u Tesliću (Republika Srpska - Bosna i Hercegovina) 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarske nauke i informatika odbranio je 2010.god.

**GENERIČKI PRISTUP PODACIMA SKLADIŠTENIM U RELACIONOJ BAZI
PODATAKA U SCADA SISTEMU PREMA IEC 61970-403 STANDARDU****GENERIC DATA ACCESS FOR DATA STORED IN RELATIONAL DATABASE IN THE
SCADA SYSTEMS BASED ON IEC 61970-403 STANDARD**

Nataša Došić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Rad se bavi kompleksnim nadzorno-upravljačkim sistemima, gde je neophodna manipulacija velikim modelima podataka. Kako se svi podaci ne mogu čuvati u radnoj memoriji, deo podataka koji nisu stalno potrebni nalaze se u relacionoj bazi podataka. Pri tome, javlja se potreba za određenim servisima koji će omogućiti kako čitanje, tako i izmenu podataka u bazi. U radu je predloženo rešenje servisa za generički pristup podacima iz proizvoljne relacione baze podataka. Rešenje je realizovano po uzoru na Generic Data Access - IEC 61970-403 specifikaciju.

Abstract – Modern SCADA systems require manipulation with large data models. As all the data can not be kept in RAM, it is advisable to store rarely used data in a database. There is a need for specific services that will enable both read and modify data in the database. This paper proposes a solution for a generic data access to arbitrary relational database. The proposed solution is based on the Generic Data Access - IEC 61970-403 standard.

Ključne reči: Nadzorno-upravljački sistemi, Generički pristup podacima, Relaciona baza podataka.

1. UVOD

Nadzorno-upravljački sistem sadrži brojna merenja radi praćenja ponašanja sistema i preko niza upravljačkih akcija utiče na njegovo ponašanje. U okviru sistema koji se odlikuju velikom količinom raznorodnih podataka, javila se potreba za novim, sofisticiranim softverom koji omogućava simulacije i dublju analizu podataka. Takvi sistemi su nazvani *Utility Management System* (UMS) i njihova složenost se odražava i na softverska rešenja, a pre svega na upravljanje gde su uključene brojne simulacije i optimizacioni proračuni nad složenim modelima podataka. Tipični takvi sistemi sadrže veći broj distribuiranih, heterogenih aplikacija, odnosno aplikacija pisanih različitim jezicima na različitim operativnim sistemima i platformama (slika 1). Kako bi takve aplikacije razmenjivale podatke potrebno je obezbediti standardizovan interfejs koji će ih povezati tako da se omogući jednostavan i jednoobrazan pristup podacima bez obzira na složenost ili specifičnost samog sistema [1]. Da bi se to omogućilo pojavile su se brojne specifikacije i standardi čiji je osnovni cilj generički pristup podacima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Erdeljan, docent.

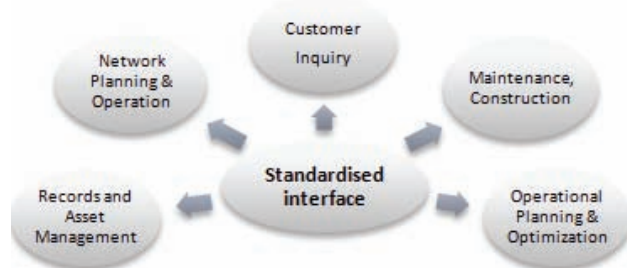
Među njima su *Data Access Facility Specification* (DAF) i *Generic Data Access* (GDA) standard.

Usložnjavanjem arhitekture samog sistema, povećava se i količina podataka sa kojom je neophodno manipulirati. Deo podataka o sistemu koji se često koriste u nekim analizama i proračunima učitava se u radnu memoriju računara kako bi im se što brže pristupalo. Sa druge strane, da bi se izbeglo opterećivanje memorije retko upotrebljivanim podacima, sva očitavanja i izmene nad takvim podacima vrše se direktno nad bazom podataka.

U radu će biti predloženo rešenje servisa za generički pristup podacima iz proizvoljne *Microsoft SQL Server* baze podataka. Rešenje će biti realizovano po uzoru na GDA standard i razmatraće se, kako čitanje, tako i izmena podataka u bazi. Kako se GDA ne vezuje za određenu tehnologiju, *Microsoft .NET* će biti upotrebljen kao razvojno okruženje za rešenje jer je baziran na opšteprihvaćenim standardima. Rešenje će biti realizovano kao klijent-server aplikacija pri čemu će se komunikacija među ovim komponentama zasnivati na *Windows Communication Foundation-u* (WCF).

Obzirom da se traži rešenje pristupanja podacima iz proizvoljne relacione baze, smatra se da je šema baze podataka nepoznata, tako da je prvi korak u realizaciji rešenja isčitavanje šeme upotrebom *ADO.NET-a*.

Kreiranjem komponente koja će na generički način pristupiti bazi i vršiti očitavanje, izmene ili filtriranje nad podacima, klijent će biti u mogućnosti da zahteva podatke na jednoobrazan način, ne vodeći računa o tome da li su podaci smešteni u bazu ili se čuvaju u radnoj memoriji računara. Naime, klijentski zahtev se parsira tako da se deo zahteva koji se odnosi na podatke iz baze prepakuje u odgovarajući SQL upit. Izvršavanjem upita klijent dolazi do željenih podataka koji mu se prosleđuju u standardnoj formi, specificiranoj od strane GDA.



Slika1. Primer aplikacija za UMS

2. GENERIČKI PRISTUP PODACIMA

Data Access Facility (DAF) predstavlja standardizovan API za pristup podacima u sistemima sa raznorodnim i složenim tipovima podataka koji se prenose između

brojnih servisa i gde se zahteva generičnost. DAF se odnosi na: pristup podacima, dojava o promenama podataka, konkurentan pristup podacima i na semantiku podataka. Ova specifikacija formuliše upite i rezultate upita na osnovu resursa (*resource*), osobina resursa (*property*) i vrednosti osobina (*value*). Rezultat se dobija u formi opisa resursa (*resource description*). Resurs može predstavljati bilo šta sa jedinstvenom identifikacijom, osobina je neki aspekt resursa koji se može opisati, dok vrednost predstavlja elementarnu jedinicu podataka. Opis resursa daje vrednost za svaku osobinu datog resursa [2]. DAF se koristi i proširuje u novijim specifikacijama, kao što je IEC 61970-403 *Generic Data Access* (GDA). Pored očitavanja, GDA nudi odgovarajuće interfejsa za izmenu i filtriranje podataka. Glavni cilj IEC 61970 serije standarda jeste da se formiraju standardi koji će olakšati integraciju EMS (*Energy Management System*) aplikacija razvijenih samostalno od strane različitih proizvođača unutar samog EMS-a ili između EMS-a i drugih sistema koji se bave različitim aspektima poslovanja elektroenergetskog sektora, poput distribucije električne energije (DMS). Podgrupa ovih standarda jesu standardi iz 61970-4xx serije. Ova grupa standarda specifikira interfejsa čija implementacija je neophodna kako bi komponenta bila u mogućnosti da razmenjuje informacije sa drugim komponentama, kao i da pristupa javno dostupnim podacima na standardan način. Prilikom pristupa podacima održavanim od strane druge komponente ili sistema, ne zahteva se bilo kakvo znanje o šemi za interno skladištenje podataka [3].

2.1. Windows Communication Foundation - WCF

Grupa standarda 61970-4xx se oslanja na prednosti postojećih industrijskih rešenja razvijenih od strane *Object Management Group* (OMG-a) i od strane *OPC Foundation*-a. OPC specifikacija zasnovana je na OLE, COM/DCOM tehnologijama razvijenim od strane *Microsoft*-a. Navedene tehnologije su zadužene za interakciju aplikacija u distribuiranim sistemima [4]. *Microsoft* je razvio još jednu tehnologiju zaduženu za interoperabilnost među aplikacijama. Reč je o *Windows Communication Foundation*-u (WCF-u) koji se nameće kao dobar kandidat za implementaciju GDA servisa kada je interoperabilnost u pitanju. Naime, WCF je deo .NET *Framework*-a i ne predstavlja samo još jedan način kreiranja distribuiranih sistema, nego sadrži brojne prednosti u odnosu na svoje prethodnike. Osnovni ciljevi WCF-a su: unifikacija postojećih tehnologija, interoperabilnost među platformama i razvoj servisno orijentisane arhitekture [5].

2.2. Relacione baze podataka

U ovom radu smatra se da je deo podataka UMS-a smešten u *Microsoft SQL Server* bazu podataka koja realizuje relacioni model. Pretpostavimo da su svi podaci smešteni u tabele i da je svakoj od tabela dodeljen primarni ključ (*primary key*) koji jedinstveno identifikuje svaki slog. Takođe, među tabelama treba da postoje odgovarajuće veze definisane spoljnim ključevima (*foreign key*). U ovom rešenju, ključevi su upotrebljeni kako bi se objektni model podataka predstavio u relacionoj bazi. Naime, svaka tabela predstavlja jednu klasu, pri čemu se veza sa roditeljskom klasom (tabelom)

definiše mapiranjem primarnih ključeva, a veze ka drugim tipovima se opisuju spoljnim ključevima.

SQL predstavlja standardan jezik za komunikaciju sa relacionom bazom podataka i omogućava definisanje i modifikaciju strukture baze, očitavanje i pretraživanje baze, dodavanje novih i izmenu postojećih podataka u bazi i podešavanje sigurnosnih postavki za pristup bazi spram korisničkog imena i šifre.

3. PREDLOG REŠENJA

Osnovna ideja predloženog rešenja je da se formira programski sloj koji će sa jedne strane pružati pristup podacima preko GDA standardnih interfejsa, a sa druge strane će putem SQL-a pristupati originalnim podacima u bazi podataka. Pomenuti softverski sloj je ovde realizovan kao GDA server koji svoje interfejsa izlaže putem WCF-a i omogućava brojnim klijentima da podacima pristupaju na jednoobrazan i standardan način.



Slika 2. Arhitektura rešenja

Softverska arhitektura predloženog rešenja se grubo može prikazati dijagramom sa slike 2. Sva funkcionalnost izmeštena je na serversku komponentu pri čemu se klijentu izlažu odgovarajući GDA interfejsi za čitanje i filtriranje podataka (*QueryService*) i za izmenu podataka (*UpdateService*). Klijent ne komunicira direktno sa bazom podataka nego se pozivaju metode GDA Servera, koji će pristigli zahtev od klijenta konvertovati u odgovarajući SQL upit i proslediti ga sistemu za upravljanje SQL bazom podataka (DBMS). Ideja je da klijent šalje zahtev ne vodeći računa o tome gde su podaci smešteni. Naime, pristigli zahtev ima standardan oblik, specifikiran od strane GDA, nezavisno od toga da li se podaci nalaze u bazi ili su smešteni u radnu memoriju računara.

Podaci su u bazi organizovani tako da svaka tabela predstavlja skup resursa istog tipa, svaka vrsta u tabeli predstavlja opis jednog resusa a svaka kolona je zapravo određeni atribut resursa.

Interfejs *QueryService* pruža klijentu mogućnost da šalje zahteve za opisom osobina jednog ili više resursa, pri čemu je omogućeno i filtriranje podataka prema određenim kriterijumima. Zadatak servera je da pristigli zahtev konvertuje u SQL upit i prosledi ga do sistema za upravljanje bazom podataka. Nakon izvršenih operacija nad bazom, odgovor stiže do servera. Tu se još jednom vrši konverzija i rezultat se upakuje u oblik poznat klijentu, odnosno formiraju se odgovarajući opisi resursa (*resource description*).

Drugi interfejs, *UpdateService*, sadrži metode za dodavanje novih, izmenu postojećih i brisanje resursa iz sistema. I u ovom slučaju, klijent komunicira isključivo sa serverom od koga će dobiti odgovor o tome da li su željene operacije izvršene.

4. PROGRAMSKA REALIZACIJA

Programska realizacija podrazumevala je implementaciju dve funkcionalnosti GDA standarda: pristup (*GDA Read Access*) i izmenu (*GDA Update*) podataka skladištenih u

Microsoft SQL Server bazi podataka. Za razvoj rešenja upotrebljeni su .NET 3.5 okruženje, C# programski jezik i troslojna klijent-server arhitektura (GDA Klijent - GDA server - SQL Server).

Sva potrebna funkcionalnost se nalazi u server komponenti, dok aplikacija klijenta samo poziva metode servera. Funkcija sistema za upravljanje bazom podataka je isključivo fizičko rukovanje podacima. Pri tome, ne postoji direktna veza podsistema za interakciju sa korisnikom i podsistema za rukovanje podacima. Komunikacija između klijenta i servera realizovana je upotrebom WCF-a.

4.1. Šema baze podataka

S obzirom na to da se radi o proizvoljnoj relacionoj bazi, smatra se da je sama šema baze podataka nepoznata, tako da je prvi korak u implementaciji rešenja isčitavanje šeme podataka. Upotrebom ADO.NET-a pročitani su podaci za svaku od tabela: identifikator i naziv tabele, identifikatori i nazivi svih kolona (atributa) te tebele, nazivi roditeljskih tabela i nazivi ostalih tabela sa kojima je povezana. Takođe, pribavlja se i informacija o tome koje kolone su mapirane spoljnim ključevima. Baza podataka se po potrebi može proširiti dodatnim tabelama ili kolonama (*custom data*) i ove informacije će biti dodate u šemu. Nakon prikupljanja informacija o šemi baze podataka, klijent je u mogućnosti da manipuliše podacima na način predviđen GDA standardom.

4.2. GDA Read Access

GDA Read Access specificira dva načina pristupa podacima. Prvi način obezbeđuje osnovni pristup sa ciljem očitavanja podataka (*GDA ResourceQueryService*), a drugi način pruža napredniju mogućnost pristupa sa ciljem filtriranja podataka (*GDA FilteredQueryService*) [6]. Kako bi pristup podacima bio omogućen, implementiran je interfejs *QueryService* sa metodama prikazanim u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Metode *GDA ResourceQueryService-a*

ResourceDescription GetValues (ResourceID resource, PropertySequence properties)
ResourceDescription GetExtentValues (PropertySequence properties, ClassID class_id)
ResourceDescription GetRelatedValues (PropertySequence properties, Association association, ResourceID source)
ResourceDescription GetDescendentValues (PropertySequence properties, AssociationSequence path, ResourceIDSequence sources, AssociationSequence tail)

Tabela 2. Metode *GDA FilteredQueryService-a*

ResourceDescription GetFilteredExtentValues (PropertySequence properties, ClassID class_id, FilterNode filter_node)
ResourceDescription GetFilteredRelatedValues (PropertySequence properties, Association association, ResourceID source, FilterNode filter_node)
ResourceDescription GetFilteredDescendentValues (PropertySequence properties, AssociationSequence path, ResourceIDSequence sources, FilterNode filter_node, AssociationSequence tail)

Sve metode predstavljaju zahtev klijenta za opisom jednog ili više resursa. Svaki opis resursa (*resource description*) sadrži vrednosti za skup zadatih osobina. Kada zahtev stigne na serversku stranu, pomoćne metode konvertuju zahtev u odgovarajući SQL upit koji se prosleđuje *SQL Serveru*. Nakon očitavanja ili filtriranja podataka, *SQL Server* šalje odgovor do GDA servera. Pristigle podatke server konvertuje u oblik koji odgovara opisu resursa (*resource description*) i zatim ih prosleđuje klijentu.

4.3. GDA Update

GDA Update modul (Tabela 3) pruža klijentu mogućnost da doda nove, izmeni postojeće i obriše resurse iz sistema.

Tabela 3. *GDA Update modul*

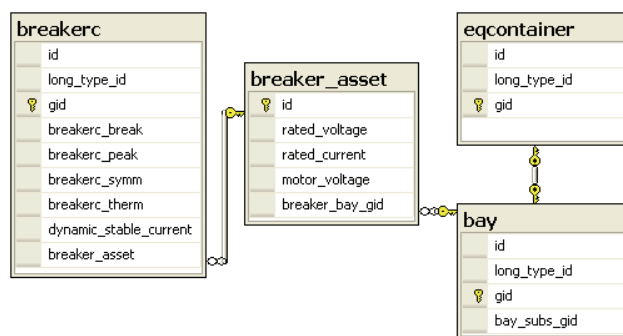
ResourceIDSequence ApplyUpdates (DifferenceModel differences)
--

DifferenceModel opisuje razlike modela podataka pre i nakon poziva i uspešnog izvršavanja metode *ApplyUpdates()*. Sastoji se od dva niza opisa resursa koji se smeštaju u *forwardDifferences* i *reverseDifferences*. Prvi niz sadrži informacije, odnosno opise resursa, koji se mogu naći samo u *update-ovanom* modelu, dok *reverseDifferences* sadrži informacije koje se mogu naći samo u starom modelu.

Klijent kreira *DifferenceModel*, smeštajući u njega opise resursa koje želi dodati, izmeniti ili obrisati iz sistema. Takav model se prosleđuje do serverske komponente pozivom *ApplyUpdates()* metode. U zavisnosti od dobijenog modela, odnosno nizova opisa resursa, na serverskoj strani će se pozvati operacije *create_resource()*, *set_values()* i *delete_resource()* koje odgovaraju SQL naredbama za *insert*, *update* i *delete* vrednosti u bazi. Međutim, pre izvršavanja bilo kakvih operacija nad bazom, neophodno je odrediti redosled izvršavanja naredbi zbog toga što među resursima postoje odgovarajuće veze. Takođe, realizovano je kaskadno brisanje u bazi tako da će se brisanjem nekog entiteta obrisati svi entiteti koji ga referenciraju.

5. PRIMERI

Deo SQL Server baze podataka sa odgovarajućim zavisnostima među tabelama nad kojom su testirane metode prikazan je na slici 3. Tabelama je dodeljen primarni ključ (*gid*) koji jednoznačno identifikuje svaku vrstu u tabeli. Bazu je moguće proširiti dodatnim tabelama i atributima, jer se radi o generičkom pristupu podacima nakon što se isčita šema baze podataka.



Slika 3. Deo šeme baze podataka

5.1. Primer za GDA ResourceQueryService

Metod *GetRelatedValues()* zahteva opis resursa povezanih odgovarajućom asocijacijom sa izvornim resursom. Sa slike 4 se vidi da među tabelama *breaker_asset* i *bay* postoji određena veza, odnosno asocijacija kojom se kolona *breaker_bay_gid* mapira na kolonu *gid* iz tabele *bay*. Ukoliko za izvorni resurs upotrebimo entitet iz tabele *breaker_asset* čiji je *id=1* ova metoda omogućuje klijentu da od servera traži opis za osobinu *bay.bay_subs_gid* i *eqcontainer.long_type_id* za sve *bay*-eve koji sadrže zadati entitet. Klijent poziva metodu *GetRelatedValues()* sa odgovarajućim parametrima, a server će pristigli zahtev konvertuje u SQL upit sledećeg oblika:

```
SELECT bay.bay_subs_gid, eqcontainer.long_type_id
FROM breaker_asset, bay INNER JOIN eqcontainer
ON bay.gid = eqcontainer.gid
WHERE breaker_asset.id = 1
AND bay.gid = breaker_asset.breaker_bay_gid
```

Prethodnim primerom, klijent je u mogućnosti da za *bay* zahteva osobinu iz tabele *eqcontainer* zbog toga što među ovim tabelama postoji „roditeljska“ veza, koja je posledica predstavljanja nasleđivanja iz objektnog modela u relacionoj bazi podataka. Nakon izvršavanja upita nad bazom, rezultati se prosleđuju serveru. Zadatak servera je da pristigli odgovor upakuje u standardan GDA oblik rezultata i pošalje ga nazad ka klijentu. Ovde se podaci šalju preko iteratora tako da je omogućeno postepeno preuzimanje velike količine rezultata nastalog jednim upitom.

5.2. Primer za FilteredQueryService

Metod *GetFilteredRelatedValues()* omogućuje filtriranje resursa povezanih sa datim izvornim resursom na način koji predviđa određena asocijacija. U ovom slučaju, mogu se dobiti opisi za sve resurse iz tabele *bay* koji sadrže zadati entitet iz tabele *breaker_asset* i koji zadovoljavaju sledeći kriterijum za filtriranje: *bay.bay_subs_gid=1*. Prosleđivanjem ovakvog zahteva do servera, na njegovoj strani će se kreirati sledeći SQL upit:

```
SELECT bay.bay_subs_gid, eqcontainer.long_type_id
FROM breaker_asset, bay INNER JOIN eqcontainer
ON bay.gid = eqcontainer.gid
WHERE breaker_asset.id = 1
AND bay.gid = breaker_asset.breaker_bay_gid
AND bay.bay_subs_gid = 1
```

5.3. Primer za GDA Update

Metod *ApplyUpdates()* pruža klijentu mogućnost dodavanja novih, izmene i brisanja postojećih resursa iz sistema. Ukoliko analiziranjem sekvenci opisa resursa prosleđenih *DifferenceModel*-om server ustanovi da klijent zahteva dodavanje resursa u tabele *breaker*, *breaker_asset* i *bay* i brisanje jednog resursa iz tabele *breaker_asset*, pre kreiranja SQL upita najpre će se izvršiti sortiranje zahteva kako bi se operacije mogle uspešno izvršiti. Naime, sortiranje operacija je neophodno jer se radi se o resursima među kojima postoje određene asocijacije. Kako bi se izbegla situacija u kojoj bi server pokušao da doda resurs koji referencira nepostojeći entitet, najpre se ustanove sve veze među prosleđenim resursima, a zatim se sortiranje izvrši tako što se u bazu najpre postavljaju svi roditeljski entiteti a zatim referencirani entiteti. Poslednji se dodaju entiteti koje

niko iz zadate liste ne referencira. U konkretnom slučaju resursi za dodavanje sortirali bi se u sledećem redosledu: *eqcontainer*, *bay*, *breaker_asset*, *breakerc*. Za brisanje podataka iz baze, upotrebljeno je kaskadno brisanje, odnosno, brisanjem entiteta, iz baze će se izbrisati svi entiteti koji ga referenciraju (brisanjem resursa iz tabele *breaker_asset*, obrišaće se i resurs iz tabele *breakerc* koji ga referencira).

6. ZAKLJUČAK

U radu je omogućen generički pristup podacima skladištenim u proizvoljnoj SQL Server bazi podataka. Generičnost je ostvarena implementacijom *Generic Data Access* servisa za čitanje i izmenu podataka (*GDA Query* i *GDA Update*). Zahvaljujući implementaciji pomenutih interfejsa klijentima je pružena mogućnost da raznorodnim i složenim tipovima podataka pristupaju na generički način, ne vodeći računa o tome gde su ti podaci smešteni. Server komunicira sa podsistemom za rukovanje bazom podataka jer ne postoji direktna veza klijentske aplikacije sa ovim podsistemom. Na taj način, klijentu je omogućeno slanje zahteva i prihvatanje odgovora u standardnom obliku, propisanom od strane GDA. Isčitavanje šeme baze podataka preko ADO.NET omogućuje klijentu da nakon proširenja baze dodatnim tabelama ili atributima (*custom data*) nesmetano manipuliše novim podacima.

Funkcionalnost realizovanog servisa može se unaprediti implementiranjem preostalih modula GDA standarda: *Extended query*, *Events* i *Server Status and Capabilities* modula. *Extended query* bi klijentu omogućio pristup podacima iz različitih izvora (*join*). *Events* modul je zadužen za dojava klijentima o eventualnim premenama podataka i obezbeđuje konzistentan pristup podacima.

7. LITERATURA

- [1] IEC 61968-1 *System interfaces for distribution management – Part 1: Interface architecture and general requirements*, Committee draft, 2001.
- [2] OMG, *Utility Management System (UMS) Data Access Facility Specifications*, 2005.
- [3] IEC 61970-301 *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM) base*, Committee draft, 2007.
- [4] IEC 61970-402 *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 402: Component interface specification (CIS) - Common services*, Committee draft, 2006.
- [5] C. Peiris, D. Mulder, „*Pro WCF: Practical Microsoft SOA Implementation*“, Apress, New York, 2007.
- [6] IEC 61970-403 Ed.1: *Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 403: Generic data access*, Final draft, 2008.

Kratka biografija:



Nataša Došić rođena je u Vlasenici 1985. god. Gimnaziju je završila u srednjoškolskom centru "Milići" 2004. god. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka, odsek Računarstvo i automatika, katedra za Automatiku i upravljanje sistemima.

**PRILAGOĐAVANJE ALATA ZA MODELOVANJE I IMPLEMENTACIJU ŠEME
BAZE PODATAKA ZAHTEVIMA IZABRANOG DOMENA PRIMENE**

**CUSTOMIZING A TOOL FOR DATABASE MODELING AND IMPLEMENTATION
TO THE REQUIREMENTS OF A SELECTED APPLICATION DOMAIN**

Marko Likić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je prikazan pristup i implementacija rešenja za prilagođavanje jednog alata otvorenog pristupa za modelovanje i implementaciju šeme baze podataka zahtevima izabranog domena primene.

Abstract – In the paper we present an approach and the implementation of a solution to the customizing an open source tool for database modeling and implementation to the requirements of a selected application domain.

Ključne reči: Alati, Modelovanje, Baze podataka

1. UVOD

Modelovanje šema baza podataka predstavlja odgovoran i složen posao. Ovaj posao se značajno može olakšati upotrebom alata za grafičko modelovanje šema baza podataka.

Rad proistekao iz konkretnih projektnih zahteva koji postoje u kompaniji Telvent DMS, a odnose se na implementaciju i dokumentovanje šeme baze podataka.

Cilj rada je da se, upotrebom alata za modelovanje šeme baze podataka, na osnovu modela šeme baze podataka obezbedi generisanje SQL skriptova za kreiranje šeme baze podataka, kao i dokument koji će dati detaljan opis modela. Na osnovu ovih elementa, u okviru Telvent DMS kompanije, vrši se dokumentovanje, odnosno arhiviranje verzija tog modela.

Kako bi navedeni ciljevi bili ostvareni, prvo je izvršena analiza raspoloživih alata da bi bio odabran alat koji će uz odgovarajuće karakteristike i najmanju modifikaciju ispuniti očekivanine zahteve.

Zatim je odabrani alat, u cilju prilagođavanja konkretnim zahtevima, unapređen obezbeđivanjem podrške za:

- generisanje skriptova za kreiranje šeme baze podataka u konkretnom SQL dijalektu po coding guidelines uputstvu (1 SQL skript – 1 tabela) [1].
- generisanje glavnog skripta koji obezbeđuje izvršavanje prethodno generisanih SQL skriptova u redosledu po kojem se prvo izvršavaju skriptovi roditeljskih tabela (parent tables), a zatim skriptovi tabela potomaka (child tables) i generisanje dokumentacije modela po paketima na osnovu zadatog šablona, koji treba da obuhvata slike dijagrama šeme baze podataka sa tabelarnim prikazima

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ivan Luković, red.prof.

pojedinačnih šema relacija uključujući specifikacije: obeležja (kolone tabela), primarnog i ekvivalentnih ključeva, ograničenja jedinstvenosti i stranih ključeva.

Pored Uvoda i Zaključka, rad sadrži još tri dela. Nakon Uvoda, u drugom delu rada predstavljani su alati otvorenog pristupa čijim bi se prilagođavanjem mogao realizovati zadati problem. Dati su i razlozi zbog kojih je za realizaciju rešenja problema izabran SQL Power Architect.

U trećem delu rada opisani su MVC šablon i arhitektura aplikacije odabranog alata. Opisan je način na koji je MVC šablon povezan sa arhitekturom aplikacije i ideja za rešavanje problema ovog rada.

U četvrtom delu rada opisana je implementacija rešenja definisanog problema.

2. ALATI ZA MODELOVANJE BAZA PODATAKA

Tokom realizacije rada bili su analizirani alati DBDesigner 4, SQL Power Architect i Open System Architect.

DBDesigner 4 je alat otvorenog pristupa i objavljen je pod GNU GPL licencom. Dostupan je za Microsoft Windows© 2k/XP i Linux KDE/Gnome operativne sisteme. Omogućava projektovanje, modelovanje, kreiranje i održavanje baza podataka. Razvijen je u programskom jeziku Delphi, a razvija ga firma fabFORCE [2].

SQL Power Architect je alat otvorenog pristupa i objavljen je pod GPL (version 3) licencom. Omogućava modelovanje i kreiranje šema baza podataka. Razvijen je u programskom jeziku Java, a razvija ga firma SQL Power [2].

Open System Architect je alat otvorenog pristupa i objavljen je pod GPL licencom. Razvijen je u programskom jeziku C++. Projekat sponzorišu CodeByDesign i Source Forge. Dostupan je za Microsoft Windows© i Linux operativne sisteme [2].

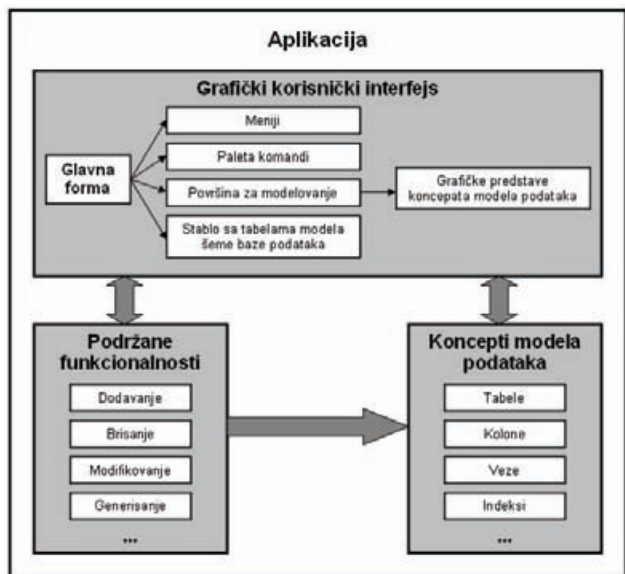
Na osnovu funkcionalnosti predstavljenih alata za modelovanje baza podataka i saglasno identifikovanim potrebama (zahtevima) kompanije Telvent DMS, za osnovu rešavanja problema implementacije izabran je alat SQL Power Architect.

Ovaj alat poseduje najprihvatljiviji korisnički interfejs i niz pogodnosti koje olakšavaju rad: jednostavno kreiranje elemenata modela šeme baze podataka, pregledan dijagram, jednostavno pozivanje funkcionalnosti koje alat nudi. Međutim, utvrđeno je da odabrani alat nema

podršku za pakete, a jedan od zadataka ovog rada bio je da se obezbedi generisanje dokumentacije modela po paketima. To znači da je potrebno obezbediti podršku za pakete. Ovaj zadatak za sobom povlači još jedan zadatak - podršku za grafičke sinonime tabela. Ovo znači da se jedna tabela šeme baze podataka može, jednom ili više puta, grafički predstaviti na jednom ili više dijagrama.

3. ARHITEKTURA APLIKACIJE I MVC ŠABLON

Na slici 1 prikazana je arhitektura aplikacije alata SQL Power Architect-a, a u nastavku će biti detaljnije opisane njene komponente, kako bi se mogli sagledati načini funkcionisanja izabrane aplikacije.



Slika 1. Arhitektura aplikacije

Aplikacija se logički može posmatrati kroz tri celine:

- grafički korisnički interfejs,
- podršku funkcionalnostima i
- koncepte modela podataka.

Grafički korisnički interfejs obezbeđuje komunikaciju korisnika i aplikacije. Osnovna komponenta grafičkog korisničkog interfejsa je glavna forma. Na njoj su smešteni svi elementi koji obezbeđuju komunikaciju korisnika i aplikacije. U tom smislu mogu se izdvojiti:

- Meniji i palete komandi. Služe za prikaz akcija (podržanih funkcionalnosti) koje realizuju korisničke zahteve.
- Površina za modelovanje. Služi da se na njoj modeluje šema baze podataka.
- Stablo sa tabelama modela šeme baze podataka. Služi da hijerarhijski prikaže tabele šeme baze podataka.
- Grafičke predstave koncepata modela podataka. Služe da se na površini za modelovanje grafički prikažu koncepti modela šeme baze podataka (tabele, kolone, veze, indeksi...). Grafičke predstave koncepata modela podataka se kreiraju ili modifikuju akcijama smeštenim na posebnoj paleti komandi na glavnoj formi.

Aplikacija podržava funkcionalnosti koje realizuju korisničke zahteve. Tako se, na primer, na površini za modelovanje mogu dodavati, brisati i modifikovati tabele, odnosno veze koje povezuju tabele. Na osnovu modela šeme baze podataka, predstavljenog na površini za

modelovanje, moguće je generisati izlazne podatke u obliku SQL skripta ili slike dijagrama modela. Ove funkcionalnosti su korisniku dostupne posredstvom akcija koje su smeštene u menijima i na paletama komandi glavne forme.

Koncepti modela podataka služe da se na osnovu njih kreira i implementira model šeme baze podataka. Tako postoje koncepti tabela, kolona, veza, indeksa itd. Na osnovu ovih koncepata kreiranju se njihove grafičke predstave koje se prikazuju na površini za modelovanje i u stablu sa tabelama modela šeme baze podataka.

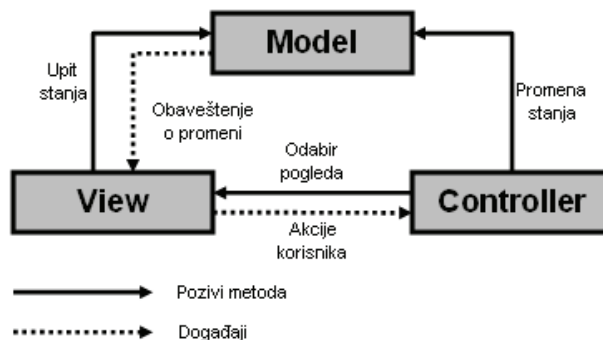
Analizom je utvrđeno da je za arhitekturu aplikacije alata odabranog za rešavanje problema implementacije korišćen MVC šablon.

3.1. MVC šablon

Model-View-Controller pattern (MVC šablon) je arhitekturni šablon koji se koristi u mnogim implementacionim okvirima. Cilj ovog šablona predstavlja jasno razgraničenje između tri komponente koje poseduje [3], [4]:

- Model (Model): Sadrži aplikativne podatke i logiku za upravljanje stanjima aplikacije.
- View (Pogled): Predstavlja korisnički interfejs i stanje aplikacije na izlaznim uređajima.
- Controller (Kontroler): Manipuliše korisničkim zahtevima tako da menja stanje aplikacije.

Generička struktura MVC šablona je data na slici 2.



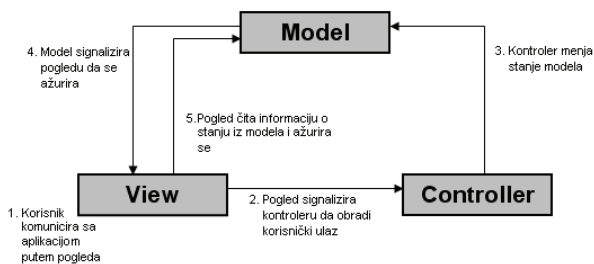
Slika 2. Generička struktura MVC šablona

Komponente ovog šablona imaju sledeće odgovornosti:

- Model (Model) je odgovoran za upravljanje stanjem aplikacije. Aplikaciona logika u modelu izvršava dva važna zadatka:
 - o odgovara na zahteve za informacijama o stanju aplikacije i
 - o izvršava akcije kada dobije zahteve za promenu stanja.
- Pogled (View) je spoljašnja predstava aplikacije. Korisnici komuniciraju sa aplikacijom putem pogleda. Aplikacija može sadržati više pogleda koji mogu predstavljati i ulaze i izlaze. Pogledi ne moraju nužno biti vizuelni.
- Kontroler (Controller) određuje ponašanje pogleda u odnosu na korisničke ulaze. U ovom smislu kontroleri predstavljaju izvršne mehanizme koji određuju način na koji aplikacija odgovara na korisničke ulaze.

Iako svaka komponenta MVC šablona poseduje odvojene i jedinstvene odgovornosti, ove komponente nisu

izolovane. Svaka od komponenti u MVC šablonu komunicira na specifičan način sa ostalim komponentama. Komunikacija je neophodna zbog niza događaja koji se uobičajeno pokreću pri komunikaciji korisnika sa aplikacijom, što ilustruje slika 3.



Slika 3. Smer komunikacije komponenti MVC šablona

U nekim slučajevima kontroler može dozvoliti pogledu da sam izvrši određene promene. Ovo se dešava u slučaju kada promene u pogledu, do koje je došlo zbog korisničke akcije, ne zahtevaju promenu samog modela već jedino promenu prikaza.

3.2. MVC šablon i rešavani problem

Poređenjem slike 1 i slike 2 može se utvrditi da je osnova za razvoj arhitekture aplikacije alata bila MVC šablon. Tako se može utvrditi da elementi Grafičkog korisničkog interfejsa čine View komponentu MVC šablona. Podržane funkcionalnosti čine Controller, a Koncepti modela podataka predstavljaju komponentu Model-a.

4. REALIZACIJA REŠENJA

4.1. Obezbeđivanje podrške za pakete

Ideja je bila da se paketi prikažu u stablu sa strane, ali je odlučeno da se za njih uvede novo stablo. Kako bi u ovom slučaju bila dva stabla sa strane, odlučeno je da oni budu smešteni na dve kartice panela smeštenog na levoj strani glavne forme aplikacije.

Uočeno je da grafičke predstave tabela i veza šeme baze podataka koje se iscrtavaju na površini za modelovanje referencira objekat klase PlayPenContentPane, pa je ta klasa poslužila kao osnova za paket. Ovim rešenjem, u aplikaciji ostaje jedna površina za modelovanje (jedan PlayPen objekat), ali bi on trebao referencirati listu PlayPenContentPane objekata.

Da bi paketi, odnosno njihovi dijagrami bili vidljivi korisniku, implementirane su klase:

- DiagramNode koja predstavlja čvor stabla sa dijagramima (dijagram). Zadatak ove klase je da obezbedi da dijagram paketa bude vidljiv u stablu sa dijagramima.
- DiagramTree.java predstavlja stablo sa dijagramima. Zadatak ove klase je da obezbedi dodavanje, modifikovanje i brisanje čvorova stabla.

Da bi korisnik mogao da upravlja paketima, odnosno njihovim dijagramima, implementirane su klase:

- CreateDiagramAction. Zadatak ove klase je da, pomoću forme u kojoj korisnik unosi naziv i beleške vezane za dijagram, kreira novi dijagram u modelu.
- EditDiagramAction. Zadatak ove klase je da izmeni naziv dijagrama ili beleške vezane za dijagram.

- DeleteDiagramAction. Zadatak ove klase je da obezbedi brisanje označenog dijagrama što još podrazumeva brisanje svih veza i tabela kreiranih na tom dijagramu.

- OpenDiagramAction. Zadatak ove klase je da obezbedi prikaz sadržaja odabranog dijagrama na površini za modelovanje.

Ove akcije su postavljene na kontekstni meni stabla, kako bi bile dostupne korisniku.

4.2. Obezbeđivanje podrške za grafičke sinonime tabela

Da bi funkcionalnost paketa bila upotpunjena, bilo je potrebno obezbediti i podršku za grafičke sinonime tabela šeme baze podataka. Ovo znači da se jedna tabela šeme baze podataka može, jednom ili više puta, grafički predstaviti na jednom ili više dijagrama.

Aplikacija dozvoljava da SQLTable objekat (koncept tabele šeme baze) može referencirati više TablePane objekata (grafička predstava koncepta tabele šeme baze). To je osnova za kreiranje grafičkog sinonima tabele šeme baze podataka. Da bi se ova mogućnost realizovala, bilo je potrebno implementirati akcije koje će omogućiti kreiranje grafičkog sinonima tabele:

CopyGraphicalSynonymAction. Ima zadatak da postavlja vrednost clipboard-a.

PasteGraphicalSynonymAction čita vrednost iz clipboard-a i na osnovu nje, na površini za modelovanje, kreira novu tabelu koja predstavlja grafički sinonim tabele iz clipboard-a.

4.3. Problem perzistencije projekta i problem učitavanja starih projektnih fajlova

Nakon obezbeđivanje podrške za pakete, pojavio se problem perzistencije projekta i problem učitavanja starih projektnih fajlova jer je aplikacija bila projektovana tako da radi sa samo jednom površinom za modelovanje. Trebalo modifikovati funkcije snimanja i učitavanja projektnog fajla i na taj način omogućiti da aplikacija ispravno snimi novokreirani projekat i ispravno učitava stari i novi projektni fajl.

Uočeno je da je klasa koja se brine o snimanju projektnog fajla SwingUIProjectLoader. U njoj je, u cilju snimanja projektnog fajla, modifikovana funkcija savePlayPen. Funkcija je izmenjena tako da umesto podataka o objektu tipa PlayPen (površini za modelovanje) upisuje podatke o objektima tipa PlayPenContentPane (dijagramima). Time je obezbeđeno da se u projektnom fajlu sačuvaju informacije o svim dijagramima u projektu.

Ista klasa se brine i o učitavanju projektnog fajla. Da bi se pravilno učitao novokreirani projektni fajl, izmenjena je funkcija setupGenericPlayPen. Zadatak ove funkcije je da parsiranjem projektnog fajla dođe do podataka vezanih za površinu za modelovanje i na osnovu njih postavi vrednosti atributa objekta PlayPen. Funkcija je izmenjena tako da parsiranjem novog projektnog fajla dođe do informacija vezanih za sve dijagrame u projektu i na osnovu njih kreira listu PlayPenContentPane objekata, a zatim vrednosti objekata te liste postavi u atribut objekta tipa PlayPen.

4.4. Generisanje SQL skriptova

Cilj rešavanja ovog problema je bio da se iskoriste već postojeći generatori i da se minimalnim izmenama zadovolje postavljani zahtevi.

Utvrđeno je da se tekst skripta dobija kao povratna vrednost metode `generateDDLScript` koja kao argument prima listu tabela modela, odnosno listu `SQLTable` objekata. U metodi je definisan redosled izvršavanja naredbi koje su činile tekst SQL skripta. Ova metoda pripada klasi `GenericDDLGenerator`.

Problem generisanja jednog SQL skripta za jednu tabelu je rešen tako što je kreirana nova lista tabela u koju se dodavala tabela za koju se kreirao skript i onda se ona prosledivala kao argument funkcije `generateDDLScript`. Povratna vrednost funkcije je bio tekst skripta i on se snimao u .sql fajl koji je kreiran za tu tabelu i koji je bio raspoređen u određenom direktorijumu. Lista se zatim praznila. Postupak se ponavljao za onoliko tabela koliko ih je bilo u modelu šeme baze podataka. Ovo je implementirano u akciji `GenerateDDLScriptsAction`, koja je postavljena na kontekstni meni stabla, kako bi bila dostupna korisniku.

U istoj akciji je implementirano i generisanje glavnog skripta koji izvršava prethodno generisane skripte u željenom redosledu. Redosled je bio takav da su se prvo trebali izvršavati skriptovi roditeljskih tabela (parent tables), a zatim skriptovi tabela potomaka (child tables). Kako su tabele bile smeštene u listu, listu je bilo potrebno sortirati. Ovo sortiranje je urađeno po algoritmu Prvi u dubinu. Algoritam je implementiran u klasi `DepthFirstSearch`, čija metoda `getFinishOrder` vraća sortiranu listu tabela. Na osnovu ove liste, lako je kreirati skript koji izvršava prethodno generisane skripte traženom redosledu.

4.5. Generisanje dokumentacije modela

Za rešavanje ovog zadatka odlučeno da se implementira oblik generisanja dokumentacije modela koji se razlikovao od, do sada podržavanog dokumentovanja modela. Da bi se to realizovalo, bilo je potrebno implementirati sledeće klase:

- `GenerateDocumentationAction`. Predstavlja akciju koja se pokreće izborom stavke kontekstnog menija stabla sa dijagramima i otvara formu za unos parametara. Postavljena je na kontekstni meni stabla da bi bila dostupna korisniku,
- `GenerateDocumentationForm`. Predstavlja formu za unos parametara i
- `GenerateDocumentationUtil`. Sadrži metodu `generateProjectDocumentation` koja vrši generisanje dokumentacije modela. Ova klasa sadrži još niz metoda koje su zadužene da na osnovu dijagrama modela i tabela i veza koje se nalaze na njima, izgenerišu HTML kod na osnovu koga se kreira finalni dokument. Takođe, klasa sadrži i metode koje na osnovu dijagrama modela kreiraju sliku dijagrama i postavljaju je u finalni dokument.

5. ZAKLJUČAK

Ovim radom opisano je rešenje problema koje se odnosilo na proširivanje funkcionalnosti aplikacije za modelovanje, implementaciju i dokumentovanje šeme baze podataka.

Najpre je izvršena analiza početnog rešenja problema i na osnovu nje je ustanovljen šablon po kome je razvijana arhitektura aplikacije. Rešenja svih zadataka definisanih korisničkim zahtevima su implementirana i time je proširena funkcionalnost aplikacije i ostvaren cilj rada. Na taj način, korisnici ovog rešenja dobijaju mogućnost da, prilikom kreiranja modela šeme baze podataka, model predstave na više manjih i preglednijih celina (dijagrama) i na osnovu njih generišu detaljnu dokumentaciju modela. Omogućeno je i generisanje SQL skripta za svaku tabelu modela posebno, a sve pojedinačne skripte moguće je izvršiti jednim (glavnim) skriptom.

Aplikacija ne pravi jasnu granicu između konceptualnog, logičkog i fizičkog modela podataka, pa kreirani model podataka predstavlja njihovu kombinaciju. Pravci daljeg razvoja aplikacije bi se mogli usmeriti na to da se omogući nezavisno kreiranje konceptualnog, logičkog i fizičkog modela baze podataka. Takođe, aplikacija bi bila potpunija kada bi se obezbedila podrška za generisanje pogleda (Views), procedura (Procedures), sekvenci (Sequences) i okidača (Triggers), i to može predstavljati jedan od daljih pravaca razvoja.

6. LITERATURA

- [1] Historian Naming Conventions and Coding Guidelines, Telvent DMS.
- [2] Marko Likić, Pregled alata za projektovanje baza podataka, FTN 2010.
- [3] Biljana Radulović, Aleksandar Bakalov, Uloga arhitekturnih šablona u razvoju informacionih sistema, Infoteh Jahorina 2008.
- [4] William B. Sanders, Chandrima Cumarantunge, ActionScript 3.0 Design Patterns, Sebastopol: O' Reilly 2007.

ZAHVALNICA

Autor zahvaljuje mentoru, profesoru dr Ivanu Lukoviću i Maji Domazetović, na pruženoj pomoći prilikom izrade rada.

Kratka biografija:



Marko Likić rođen je u 1984. godine u Sarajevu. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, departman za Računarstvo i automatiku, smer za primenjene računarske nauke i informatiku.

**DISTRIBUIRANI SISTEM ZA STREAMING AUDIO I VIDEO SADRŽAJA U .NET
TEHNOLOGIJI****DISTRIBUTED SYSTEM FOR AUDIO AND VIDEO STREAMING IMPLEMENTED
USING .NET FRAMEWORK**

Saša Milošević, Milan Vidaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi analizom i implementacijom distribuiranog sistema za streaming audio i video sadržaja u .NET tehnologiji. Sistem se sastoji od jednog servera i većeg broja klijenata. Implementacija sistema je izvršena u programskom jeziku C#.

Abstract – This paper presents one solution of the distributed system for the audio and video streaming using .NET framework. The system consists of one server and several clients. The system is implemented using C# programming language.

.Ključne reči – distribuirani multimedijalni sistemi, .NET Framework, VFW, WIA, DirectShow, Media Foundation, DirectSound

1. UVOD

Distribuirani multimedijalni sistem [1] kombinuje različite multimedijalne informacije preko mreže u aplikaciju koju koristi korisnik. Na ovaj način korisnik može da pristupi različitim udaljenim informacijama i servisima. Sistem se zasniva na interakciji između korisnika i aplikacije. Korisnik može kontrolisati kada će primiti podatke i može rukovati tokom podataka. To znači da je multimedijalni sistem napravljen da bude interaktivan kao da je na istom sistemu. Zbog toga je ovaj tip sistema drugačiji od konvencionalnih radiodifuzionih sistema. U takvim uslugama kao što je kablovska televizija, klijenti ne mogu kontrolisati programe koji gledaju ni raspored programa tako da odgovaraju njihovim željama. Korisnik je u takvim sistemima preplavljen nebitnim informacijama, bez mogućnosti da odabere samo informacije od interesa.

1.1. Arhitektura distribuiranih multimedijalnih sistema

Distribuirani multimedijalni sistem se sastoji od tri različite komponente: multimedijalnog servera, mreže i multimedijalnog klijenta.

Multimedijalni klijent je korisnički interfejs i zadužen je za prezentaciju i manipulaciju multimedijalnim objektima i interakciju sa korisnikom. Posедуje hardverske komponente kao što su mikrofoni, web kamera, grafički displej, slušalice.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Milan Vidaković.

Multimedijalni server je odgovoran za održavanje multimedijalnih baza podataka kao i za sastavljanje multimedijalnih objekata namenjenih korisniku. Sastavljanje objekata je složen proces integrisanja i sinhronizacije multimedijalnih podataka za prenos, prikaz i manipulaciju. Mora ispunjavati zahteve brzog odziva i brze obrade podataka, mora biti pouzdan i stalno na raspolaganju, mora imati veliki kapacitet za skladištenje podataka, treba da podrži isporuku u realnom vremenu i da održava garantovani broj stream-ova

Mreža omogućava komunikaciju između klijenta i servera. Multimedijalne aplikacije u realnom vremenu ne tolerišu velike varijacije u pogledu kašnjenja i propusnog opsega i njihove karakteristike se u značajnoj meri razlikuju od karakteristika standardnih mrežnih aplikacija.

2. TEHNOLOGIJE**2.1. .NET Framework**

Microsoft .NET Framework čini obiman skup klasa objedinjenih u biblioteke programskog koda sa hijerarhijskom organizacijom. Njihova namena je da obezbede infrastrukturu za rešavanje čestih programskih problema. .NET Framework čini i virtuelna mašina, koja izvršava aplikacije. Virtuelna mašina .NET okruženja se integriše u Windows operativni sistem i zajedno sa Common Language Runtime sistemom omogućava izvršenje programa.

2.2. Video for Windows

Video for Windows [2] (VfW) je multimedijalna platforma razvijena od strane Microsoft-a za Windows operativni sistem. Njegova AviCap komponenta omogućava rukovanje sa streaming videom, kao i dobijanje frame-a u realnom vremenu. Takođe AviCap omogućava kontrolu nad video izvorima koji su MCI (Media Control Interface) uređaji, tako da korisnik može kontrolisati startne i krajnje pozicije video izvora. Video for Windows je starija tehnologija koja je u međuvremenu zamenjena sa ActiveMovie tehnologijom koja je danas poznata kao DirectShow.

2.3. Windows Image Acquisition

Windows Image Acquisition [3] (WIA) je Microsoft-ov API za Windows 2000 i naredne operativne sisteme koji omogućava aplikacijama da komuniciraju sa hardverom kao što su skeneri, digitalne kamere i video kamere. WIA nudi platformu koja omogućava uređaju da prezentuje svoje mogućnosti operativnom sistemu i dozvoljava

aplikacijama da koriste te mogućnosti uređaja. Platforma takođe uključuje ugrađene drajvere za komunikaciju sa uređajima povezanih preko USB, serial/parallel, SCSI i FireWire interfejsa.

2.4. DirectShow

Takođe Microsoft-ova multimedijalna platforma i API, DirectShow [4] je baziran na Component Object Model (COM) platformi i obezbeđuje standardni interfejs za media file-ove podržan na velikom broju programskih jezika. Takođe je proširiva, filter bazirana platforma koja može da prikazuje ili snima media file-ove na zahtev korisnika ili programera.

Filteri su grupisani u sledeće kategorije:

- Source filteri, ubacuju podatke u graf.
- Transform filter, procesiraju podatke
- Renderer filter, prezentuju podatke
- Splitter filter deli ulazni stream na dva ili više izlaza
- Mux filter uzima više ulaza i kombinuje ih u jedan stream.

DirectShow je otvorene arhitekture, što znači da podržava bilo koji format ako postoji filter da ga parsira i dekoduje.

2.5. Media Foundation

Microsoft Media Foundation [5] (MF) je platforma za digitalne medije u Windows Vista i Windows 7 operativnim sistemima

Prvo izdanje se fokusira se na kvalitet audio i video reprodukcije, sadržaj visoke definicije (tj. HDTV), zaštitu sadržaja i jedinstveniji pristup za prenos digitalnih podataka za kontrolu pristupa Digital Rights Management (DRM) i interoperabilnost. MF sadrži novi video renderer, nazvan Enhanced Video Renderer (EVR), koji je sledeća iteracija VMR 7 i 9. EVR ima bolju podršku za reprodukciju i sinhronizaciju. On koristi Multimedia Class Scheduler Service (MMCSS), novi servis koji daje prioritet u realnom vremenu multimedijalnoj obradi, i rezervisanje resursa koji su potrebni za reprodukciju, bez kidanja ili treperenja.

2.6. DirectSound

DirectSound [6] je programerski API koji dolazi uz Microsoft DirectX biblioteku. Obezbeđuje direktan interfejs između aplikacije i driver-a za zvučnu karticu na Windows operativnim sistemima, što omogućava aplikacijama da reprodukuju i snimaju zvuk. Osim što obezbeđuje osnovne potrebe prosleđivanja audio podataka zvučnoj kartici, pruža i mogućnosti kao što su miksovanje zvuka, dodavanje efekata, korišćenje hardverskih bafera za dodatnu brzinu, pozicioniranje zvuka u 3D prostoru, snimanje zvuka sa mikrofona.

3. SPECIFIKACIJA SISTEMA

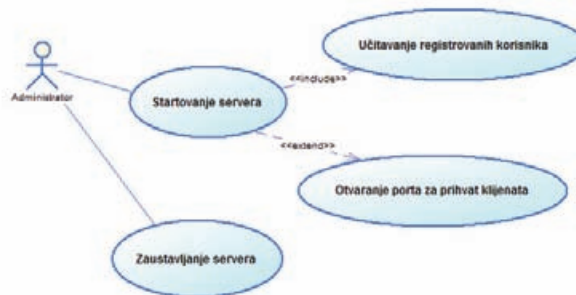
Sistem se sastoji iz klijentske i serverske aplikacije gde server opslužuje više klijenata istovremeno. Osnovna funkcija servera je prihvatanje klijenata, obrađivanje njihovih zahteva i funkcionise kao posrednik u razmeni poruka između klijenata. Klijentska aplikacija nudi

grafički interfejs za audio i video konferenciju krajnjem korisniku i rukuje kamerom i mikrofonom. Svaki klijent ima jednu konekciju sa serverom.

Na sledećim dijagramima (slike 1 i 2) su prikazani slučajevi korišćenja klijentske i serverske aplikacije.



Slika 1: Slučajevi korišćenja klijentske aplikacije



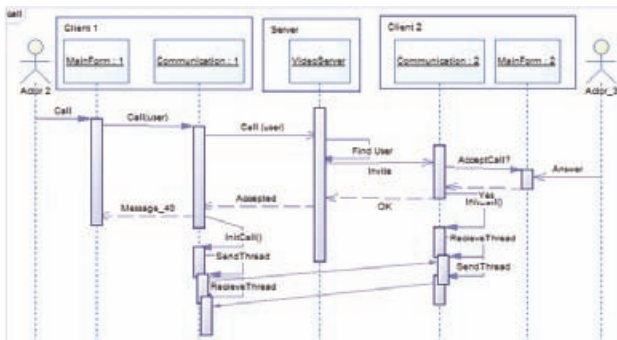
Slika 2: Slučajevi korišćenja serverske aplikacije

Prilikom startovanja klijentske aplikacije učitava se konfiguracioni fajl config.dat koji sadrži ip adresu i port servera. Klijentska aplikacija se konektuje i korisnik se može prijaviti na sistem.

Startovanjem servera se učitavaju registrovani korisnici i otvara se port za prihvatanje klijenata.

3.1. Dinamika sistema

Dijagram na slici 3 opisuje postupak zvanja i uspešnog uspostavljanja veze dva klijenta. Prvi klijent odabira željenog sagovornika iz liste korisnika i pritiskom na dugme call poziva tog korisnika. Communication klasa kontaktira server i saopštava mu da pozivajući klijent želi da uspostavi vezu sa drugim odn. pozivanim klijentom. Server pronalazi drugog klijenta u svojoj listi aktivnih klijenata i šalje mu pozivnicu kao i podatke prvog klijenta kao što su ip adresa i ime. Posle prihvatanja poziva pokrene se InitCall() funkcija koja startuje Send i Recieve niti, koje omogućuju nezavisan prijem i slanje podataka. Zatim Communication klasa obaveštava server da je drugi klijent prihvatio poziv i server obaveštava prvog klijenta da je njegov poziv prihvaćen i on pokreće svoje Send i Recieve niti i dvosmerna veza između dva klijenta je uspostavljena.



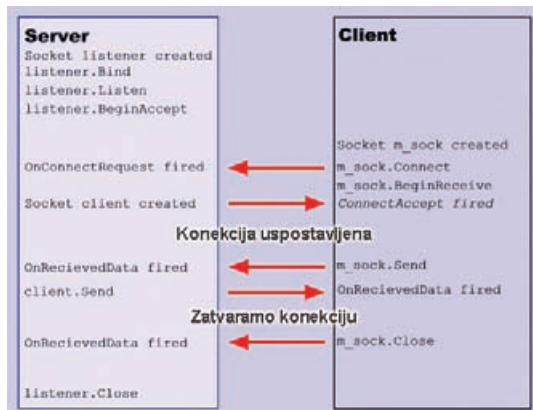
Slika 3: Dijagram uspostavljanja veze

4. IMPLEMENTACIJA SISTEMA

Implementacija ove aplikacije urađena je u programskom jeziku C# uz korišćenje biblioteka iz .NET Framework-a verzije 3.5. Rad sa web kamerom ostvaruje se uz pomoć DirectShow.net biblioteke, dok je za rad sa zvukom (snimanje i reprodukcija zvuka) zadužena DirectSound biblioteka.

4.1. Komunikacija

Komunikacija servera i klijenta je implementirana asinhronom razmenom poruka. Asinhrona komunikacija je event-driven komunikacija koja dobro funkcioniše za veliki broj konekcija, jer za na primer stotinu konekcija imamo stotinu objekata a ne stotinu niti ili procesa. Efikasnija je, ne zahteva rukovanje deljenim resursima i dobro se integriše sa event-driven modelom programiranja grafičkog interfejsa. Redosled događaja uspostavljanja asinhronne konekcije je dat na slici 4.



Slika 4: Asinhrona sesija

Da bi se klijent povezo, server mora biti u stanju slušanja. Kad se klijent konektuje, server ga dodaje u listu aktivnih klijenata. Posle otvaranja konekcije sa serverom, klijent razmenjuje poruke sa njim asinhrono preko TCP porta korišćenjem SendMessage metode. Kada server dobije poruku od klijenta, pokreće se OnRecievedData (listing 1) metoda u kojoj se dalje obrađuje zahtev.

```
private static void OnRecievedData(IAsyncResult
ar)
{
    VideoClient client =
    (VideoClient)ar.AsyncState;
    byte[] aryRet = client.GetRecievedData(ar);
}
```

```
Data msgReceived = new Data(aryRet);
switch (msgReceived.cmdCommand)
{
    case Command.Login:
        ...
    ...
}
```

Listing 1. Prihvatanje poruke

Sva komunikacija klijenata, tj dogovaranje i startovanje veze se odvija preko servera a samo stream-ovanje se odvija direktno.

Stream-ovanje audio i video sadržaja drugom klijentu se odvija sinhrono kreiranjem Send i Recieve niti za uzajamno slanje i primanje audio i video sadržaja i vrši se preko UDP protokola uz upotrebu UdpClient klase koja nudi jednostavne metode za slanje i primanje UDP datagrama u sinhronom modu.

U send niti se zvučni zapis sa bafera mikrofona (klasa Microphone) pakuje u streamData objekat zajedno sa zapisom sa web kamere (klasa WebCam). Zatim se taj objekat serijalizuje i kompresuje pre slanja drugom klijentu.

Receive nit prima predhodno poslat objekat streamData, dekompresuje ga i deserijalizuje i iz njega dobijamo zvučni i video zapis, poslat od strane drugog klijenta. Zvučni zapis snimamo u playbackBuffer i reprodukujemo ga korišćenjem njegove Play metode dok video sliku prikazujemo na elementu glavne forme klijenta.

4.2. Prikaz aplikacije

Grafički interfejs klijentske aplikacije je prikazan na slici 5.



Slika 5: Aplikacija

5. ZAKLJUČAK

Prikazane su tehnologije za rukovanje media uređajima na Windows sistemima u .NET-u. Kao najpogodniji za implementaciju se pokazao DirectShow framework, zbog svoje dostupnosti na velikom broju Windows sistema i dobre kompatibilnosti sa uređajima. Media Foundation je buduća multimedijalna platforma i direktna zamena za DirectShow ali nije dostupna na Windows XP i ranijim operativnim sistemima koji se još uvek koriste u velikoj meri.

Kao primer jednog distribuiranog multimedijalnog sistema urađena je implementacija sistema za streaming

audio i video sadržaja koji se sastoji od jednog servera i većeg broja klijenata koji preko servera razmenjuju informacije a prenos media podataka između klijenata se odvija direktno.

6. LITERATURA

[1] Gaurav Jain, Distributed Multimedia Systems – An Overview, <http://web.iit.ac.in/~gaurav/dms.pdf>

[2] MSDN, Video for Windows

[3] MSDN, Windows Image Acquisition

[4] MSDN, DirectShow

[5] MSDN, Microsoft Media Foundation

[6] MSDN, Direct Sound

Kratka biografija:

Saša Milošević rođen je 23. septembra 1985. godine u Novom Sadu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Računarstvo i automatika – Računarske nauke i informatika, odbranio je 2010. godine.

Milan Vidaković rođen je u Novom Sadu 1971. godine. Doktorirao je 2003. godine na Fakultetu tehničkih nauka, a 2009. godine izabran je za vanrednog profesora iz oblasti *Primenjene računarske nauke i informatika* na Fakultetu tehničkih nauka.

**PRIMENA DATA MINING TEHNIKA I SOFTVERA U DATA WAREHOUSE
PROJEKTIMA****APPLICATION OF DATA MINING TECHNIQUES AND SOFTWARE IN DATA
WAREHOUSE PROJECTS**

Vladimir Ivančević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Opšti pregled Data Mining procesa dat je u ovom radu, uključujući kratak opis njegove strukture, pripreme podataka i popularnih tehnika. Kroz odgovarajući softver demonstrirana je primena različitih postupaka u rešavanju praktičnih problema u okviru pristupa koji integriše Data Mining i Data Warehouse koncepte.

Abstract – In the paper we present a global overview of Data Mining process, including the short description of its structure, data preparation and popular techniques. The application of various procedures for solving practical problems is demonstrated using the approach which integrates the Data Mining and Data Warehouse concepts and a selected software tool.

Ključne reči: Data Mining, tehnike, analiza podataka, transformacije podataka, Data Warehouse

1. UVOD

U razvijenim i informatički orijentisanim društvima, dostupne su enormno velike količine podataka. Za potrebe analiza podataka i izveštavanja, uveden je poseban način organizacije i upravljanja podacima u vidu sistema skladišta podataka (Data Warehouse, DWH). Na toj softverskoj osnovi, vrši se otkrivanje novih informacija u postojećim podacima i izводе se različiti vidovi istraživanja i analiza podataka (Data Mining, DM), koji su primarno usmereni ka predikciji (predviđanju vrednosti obeležja) i deskripciji podataka (uočavanju obrazaca i sličnosti u i među podacima).

Glavni cilj rada jeste primena DM u ilustrativnom problemu poboljšanja znanja i uspeha studenata na ustanovama visokog obrazovanja, pri čemu su relevantni podaci o uspehu prisutni u skladištu podataka. Kako bi se to ostvarilo, potrebno je realizovati skladište podataka koje će posedovati agregirane podatke o izvršenju studentskih obaveza. Ključni deo rada jeste iznalaženje rešenja koja će rezultate u toku studiranja učiniti boljim, za šta je potrebno iskoristiti DM tehnike kako bi se došlo do informacija kojima se predlozi opšteg karaktera mogu konkretizovati. Dobijeni rezultati analiza predstavljaju bazu za donošenje konačnih odluka o merama za poboljšanje uspeha studenata, što je posebno značajno u današnjem društvu orijentisanom ka znanju, gde je svako unapređenje efikasnosti obrazovanja dobrodošlo.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ivan Luković, red.prof.

2. DATA MINING

Prema definiciji [1], Data Mining (DM) je analiza (često velikih) opservacionih skupova podataka u svrhu nalaženja neočekivanih veza i sumarijacija podataka na nove načine tako da su oni istovremeno razumljivi i upotrebljivi za vlasnika podataka.

Od svojih početaka tokom osamdesetih godina XX veka, DM se razvio u posebno multidisciplinarno naučno polje koje je tesno povezano sa razvojem drugih oblasti, a naročito je oslonjeno na klasičnu statistiku, veštačku inteligenciju i mašinsko učenje [2]. DM se uglavnom primenjuje nad velikim količinama sekundarnih podataka i ne zahteva postavljanje pretpostavki o zakonitostima i pravilima koja su eventualno prisutna u podacima, nego se taj segment prepušta postupcima. Čitav proces je automatizovan, te stoga i lako ponovljiv, što dozvoljava eksperimentisanje i olakšava traženje kvalitetnog rešenja.

2.1. DM proces

Čitav skup radnji koje obuhvata jedan DM projekat mnogo je opširniji i složeniji od isključive primene jedne DM tehnike. Opšti koraci koji se sprovedu u okviru primene DM u DWH projektu su [3]:

- kreiranje i održavanje DWH baze podataka
- uzorkovanje podataka – koje zahteva pravilan izbor reprezentativnih uzoraka za analizu,
- istraživanje podataka – primena konkretnih DM tehnika u analizi podataka i rezonovanju,
- prezentacija rezultata istraživanja – kroz vizualizaciju produkovanih rezultata korišćenjem odgovarajućih softverskih alata,
- ocenjivanje i analiza dobijenih rezultata – koje ekspertske obavljaju razni tipovi korisnika (menadžeri, analitičari i projektanti) i
- upotreba dobijenih rezultata u poslovanju – što podrazumeva primenu na proces upravljanja i odlučivanja.

Konzorcijum CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) definisao je 1999. godine CRISP-DM 1.0 [4], jedinstveni model procesa DM koji je nezavisan od oblasti primene i alata, a uz to svima dostupan i besplatan. U ovom pristupu, celokupan DM proces cikličnog je karaktera i sastavljen je od šest faza: razumevanja poslovnog sistema, razumevanja podataka, pripreme podataka, modelovanja, evaluacije i primene. Danas CRISP-DM predstavlja de fakto standard i bazu na kojoj su implementirane DM mogućnosti raznih alata i sistema za upravljanje bazama podataka kao što su Oracle DBMS i Microsoft SQL Server.

2.2. Preprocesiranje podataka

Za pripremu podataka za analizu ponekad je neophodno upotrebiti podatke iz više izvora, a osim toga treba prevazići tri vrste problema koje postoje kod podataka: nekompletnost, postojanje šuma i neusaglašenost [5]. Kako bi se ovako nesavršeni i raznovrsni podaci mogli pripremiti za DM algoritme, preprocesiranje se vrši kroz primenu četiri grupe tehnika i to su [5]:

- pročišćavanje podataka,
- integracija podataka,
- transformacije podataka i
- redukcija podataka.

Ove kategorije nisu nepresečne, a neke od konkretnih tehnika su: *binning*, *smoothing*, agregacija, generalizacija, normalizacija, redukcija dimenzionalnosti, redukcija brojnosti, diskretizacija itd. Inače, priprema podataka predstavlja najdugotrajniji deo DM projekta, jer prema mnogim neformalnim procenama i analizama u praksi zauzima između 60% i 90% ukupnog vremena projekta.

2.3. DM tehnike

Tehnike koje se redovno upotrebljavaju u praksi u DM projektima mogu se podeliti u četiri osnovne kategorije:

- klasifikacija (classification),
- regresija (regression),
- asocijacija (association) i
- klasterovanje (clustering).

Osim toga, DM tehnike je moguće grublje razvrstati na nadgledane (*supervised*) i nenadgledane (*unsupervised*). Kod nadgledanog (usmerenog) učenja (obučavanja) postoji zavisno obeležje (atribut) koje vodi postupak formiranja modela i pri učenju se analizira uticaj ostalih (nezavisnih) obeležja na njega, tj. u modelu koji je prediktivnog karaktera zavisno obeležje je funkcija od nezavisnih obeležja, a primeri tih tehnika su klasifikacija i regresija. Kod nenadgledanih (neusmerenih) tehnika ne postoji razlikovanje nezavisnih i zavisnih obeležja, a koriste se prevashodno za otkrivanje obrazaca u podacima. Ove tehnike su poznate i kao deskriptivne, a obuhvataju asocijaciju i klasterovanje.

Klasifikacija je naziv za čitavu familiju algoritama koji na osnovu obučavajućeg skupa podataka formiraju funkciju koja opisuje zavisnost obeležja koje predstavlja klasu od ostalih obeležja, što je pogodno za predviđanje klase. Neke od mogućih primena klasifikacije su otkrivanje neobičnog internet saobraćaja ili sumnjivih novčanih transakcija, predviđanje odlaska klijenata kompanije (*churn analysis*), predlog tretmana u lečenju, kategorizacija nebeskih tela u astronomiji i mnoge druge. Najznačajnije metode klasifikacije [5] su metode bazirane na stablima odlučivanja, metode bazirane na pravilima, memorijski bazirano rezonovanje, neuronske mreže, Bajesova klasifikacija i mašine potpornih vektora.

Regresija obuhvata grupu metoda koje su po mnogo čemu slične metodama klasifikacije uz osnovnu razliku da zavisno obeležje sadrži numeričke vrednosti, te je zato drugi naziv za ovu vrstu tehnika i numerička predikcija. Često korišćeni vidovi regresije [5] su jednostruka linearna regresija, višestruka linearna regresija, nelinearna regresija, generalizovani linearni modeli, log-linearni modeli i regresiona stabla i stabla modela.

Asocijacija je DM tehnika koja se fokusira na nalaženje pojava koje se često zajedno pojavljuju i na osnovu toga se sastavljaju asocijativna pravila koja su slična IF-THEN

pravilima u logici, ali sa tom razlikom da označavaju istovremenost pojavljivanja, a ne kauzalnost. Najpoznatiji primer upotrebe asocijativnih pravila je u analizi potrošačke korpe (*market basket analysis*), ali isto tako moguće ih je koristiti za utvrđivanje interesovanja posetilaca za određene sadržaje na web sajtovim, što se primenjuje u automatskoj personalizaciji stranica.

Tehnika klasterovanja se koristi za grupisanje pojava prema različitim merama sličnosti u posebne grupe koje se zovu klasteri (*clusters*). Ova kategorija tehnika je dosad imala široku primenu u prepoznavanju obrazaca, istraživanju tržišta, obradi slika, biologiji i bioinformatici itd. Postupci klasterovanja, za koje inače postoje brojni algoritmi, mogu se razvrstati [5] na: partitivne metode, hijerarhijske metode, metode bazirane na gustini, metode bazirane na mrežama i metode bazirane na modelu.

U DM, pored pomenutih grupa tehnika, javljaju se i analiza vremenskih serija, genetski algoritmi i dr.

3. ORACLE DATA MINING

Oracle Data Mining (ODM) je jedinstveno ime za celinu koja obuhvata funkcionalnosti posvećene realizaciji DM ispitivanja i analiza podataka u okviru *Oracle DBMS* sistema za upravljanje relacionim bazama podataka. ODM 11gR1 [6] je deo sistema *Oracle Database Enterprise Edition 11gR1*. Ova platforma je izabrana zbog njene dostupnosti, solidne zastupljenosti u praktičnoj primeni, prisustva podrške za razvoj i održavanje DWH sistema i postojanja DM funkcija i alata koji pokrivaju najčešće kategorije DM tehnika. U takvom okruženju, obavljanje analiza je lakše jer su uvek dostupni najnoviji podaci, a moguće je koristiti i brojne alate *Oracle* platforme. Najvažniji vidovi upotrebe ODM su kroz: *Oracle Data Miner* alat, PL/SQL pakete, SQL funkcije i Java API.

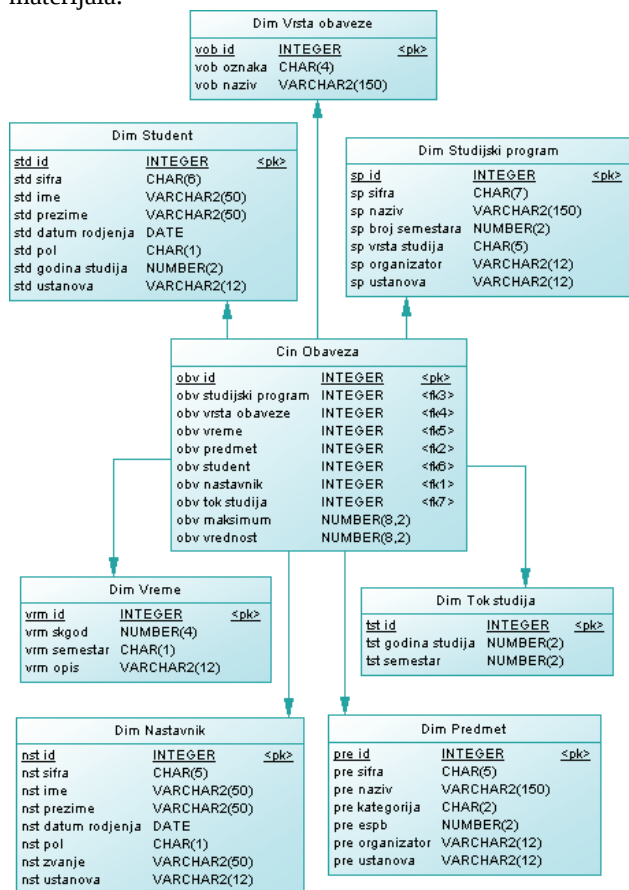
U ODM, DM tehnike su podeljene po zadacima za koje su namenjene i nazvane su funkcije. Implementirane nadgledane funkcije su klasifikacija, regresija i detekcija značajnosti obeležja, dok su od nenadgledanih na raspolaganju asocijacija, klasterovanje, ekstrakcija karakteristika i detekcija anomalija. Faze primene nadgledanih funkcija su obuka, testiranje i primena modela, a za nenadgledane jedino je moguća njihova direktna primena.

Da bi se primenila željena funkcija, prvo se sprovodi formiranje tabele slučajeva (*case table*) u kojoj se nalaze svi neophodni podaci, a jedan red odgovara tačno jednoj pojavi (slučaju) iz stvarnog sistema koji je opisan podacima (*single record*). Za slučajeve koji su tipa višestrukog zapisa (*multi record*), kada se podaci o jednom slučaju (pojavi) nalaze u više redova, što je često za transakcione podatke, koriste se ugnježdene kolone.

Oracle Data Miner (ODMiner) je grafički korisnički alat koji poseduje razne opcije koje su često ponuđene kroz tzv. čarobnjake (*wizards*). Posebna sekcija u korisničkom interfejsu izdvojena je za izvore podataka kojima je moguće pristupiti. Za svrhu ubrzanja DM procesa, ponuđena je mogućnost automatske pripreme podataka, a bez obzira na to, dozvoljeno je i ručno definisati transformacije koje će se obavljati zajedno sa automatskim ili samostalno. Od transformacija podataka, dostupne su agregacija, diskretizacija, filtriranje, normalizacija, uzorkovanje i mnoge druge.

4. PRIMER PRIMENE DATA MINING TEHNIKA

Upotreba DM tehnika i alata ilustrovana je na primeru DWH sistema (slika 1) u kojem su agregirani podaci u činjenici o obavezama studenata i gde postoji ukupno sedam dimenzija (*student, studijski program, vrsta obaveza, vreme, tok studija, nastavnik, predmet*). Glavni cilj je da se unapredi uspeh i stepen znanja studenata, a da se ne dovede u pitanje sadržaj i obim nastavnog materijala.



Slika 1. Implementacioni model šeme DWH baze podataka

Kada se završi jedna školska godina, uglavnom se izvode razne analize koje su najčešće deskriptivnog karaktera. Međutim, prikupljeni podaci se mogu iskoristiti i za predviđanje daljeg toka studija. Na osnovu podataka od ranijih godina o uspehu u prvom semestru i o izvršenom ili neizvršenom upisu u drugu godinu studija, moguće je kreirati predikcioni model kojim bi se na osnovu položenih ispita u prvom semestru dalo predviđanje da li će studenti položiti sve ispite. U ovom pristupu, glavna pretpostavka je da će studenti uglavnom održavati nivo uspeha za čije formiranje je kritičan period prve godine studija. Što se tiče identifikovanih rizičnih studenata, neke od mera koje bi mogle imati pozitivan efekat su organizovanje dodatne nastave i konsultacija, davanje odgovarajućih stimulansa ili održavanje psiholoških savetovanja.

Za takav problem, pogodan izbor jeste tehnika klasifikacije. Iskorišćen je algoritam mašina potpornih vektora, koji predstavlja jedan od najboljih algoritama u svojoj klasi. U DM aktivnosti, kao izvor podataka koristi se nov pogled koji sadrži šifru studenta i ocene zajedno sa

oznakama predmeta koji su trebali da se polažu u zimskom semestru prve godine studija kao i indikator koji označava da li je posmatrani student položio sve ispite za čitavu školsku godinu ili nije. Svi ovi podaci se isključivo odnose na studente jednog studijskog programa na posmatranoj ustanovi i to u okviru jedne od ranijih školskih godina za koju su svi podaci na raspolaganju. Pomenuti indikator predstavlja zavisno obeležje koje formirani klasifikacioni model treba da predvidi na osnovu vrednosti ostalih ulaznih obeležja.

Activity: KLAS_001_REAL_R594246093232_TA: R...

File Publish Help

Predictive Confidence Accuracy ROC Lift Test Settings Task

Name: "DM4JST877439660505_M"

Average Accuracy: 0.8005529722

Overall Accuracy: 0.8235294118

Total Cost: 45

Model Performance ☒ Show Cost

Target	Total Actuals	Correctly Predicted %	Cost	Cost %
0	109	64.22	39	86.67
1	146	95.89	6	13.33

Less Detail...

Confusion Matrix: Rows = Actual; Columns = Predicted ☒ Show Total and Cost

	0	1	Total	Corre...	Cost
0	70	39	109	64.22	39
1	6	140	146	95.89	6
Total	76	179	255		
Correct %	92.11	78.21			
Cost	6	39			

Slika 2. Rezultati testiranja klasifikacionog modela

Za proveru kreiranog modela, sprovedena je i posebna aktivnost za testiranje nad podacima koji su istog oblika ali se odnose na drugu školsku godinu. Više detalja o rezultatima testiranja prikazano je na slici 2. Zapaža se da je uspeh modela u predviđanju za slučaj 1 (kada je student položio sve ispite) blizu 96%, dok je za slučaj 0 (student nije položio sve ispite) skoro 65%. Ova velika razlika posledica je izvršenog podešavanja da model favorizuje vrednost 1, mada jednostavnom izmenom može se postići da se bolje predviđaju rizični slučajevi.

Kako bi se podstaklo napredovanje studenata, uglavnom se sprovode dopunske mere i aktivnosti ili se angažuju novi resursi, što vodi do porasta troškova i zahteva još više vremena zbog čega to i nije uvek moguće realizovati. Šansa da se tako nešto barem ublaži bila bi u jednostavnoj promeni strukture ili prosto reorganizaciji nastave koja ne bi povlačila dodatne izdatke.

Konkretna mogućnost da se takva akcija sprovede jeste „inteligentno” formiranje grupa za nastavu. Trenutno je stanje takvo da se studenti u okviru studijskog programa razvrstavaju po grupama prema redosledu upisa, što se može posmatrati kao slučajni proces. Iskorišćenjem podataka o uspehu studenata mogle bi se formirati grupe po toj osnovi uz očekivanje da bi se time poboljšao kvalitet studiranja.

Prateći ovu ideju, prvo bi bilo potrebno naći grupe studenata koji su sličnog uspeha. U tu svrhu, odgovarajuće rešenje jeste primena tehnike klasterovanja kojom bi se na osnovu proseka ocena i broja položenih ispita grupisali studenti. Ulazni podaci sadrže samo šifru studenta (koja je identifikator), broj položenih ispita u godini i prosečnu ocenu. Primenom algoritma k-sredina (*k-means*) izvodi se hijerarhijsko klasterovanje od vrha ka dnu (*top-down*) pri čemu je zadato da se formira 8 elementarnih klastera. Konačni rezultat postupka su podaci o klasterima kao što su oznaka, nivo, veze ka drugim klasterima, broj elemenata i vrednosti obeležja za centroide. Za svaki od ovih klastera formiraju se i pravila oblika IF-THEN koja daju kriterijum za pripadnost klasteru (slika 3).

CLUSTER_ID	ATTRIBUTE_NAME	RULE	CONFIDENCE	SUPPORT
1	PROSEK	$\geq 6.35, \leq 8.8$	0.3	228
1	BROJ POLOZENIH ISPITA	6, 7, 8	0.571	229
2	PROSEK	$\geq 7.4, \leq 9.15$	0.5	95
2	BROJ POLOZENIH ISPITA	8	0.667	97
3	PROSEK	$\geq 6.35, \leq 7.75$	0.429	134
3	BROJ POLOZENIH ISPITA	5, 6, 7	0.25	144
4	PROSEK	$\geq 6.7, \leq 8.1$	0.429	74
4	BROJ POLOZENIH ISPITA	7, 8	0.333	70
5	PROSEK	$\geq 6, \leq 7.4$	0.625	72
5	BROJ POLOZENIH ISPITA	5, 7, 6	0.5	69
6	PROSEK	$\geq 6.7, \leq 7.4$	0.714	29
6	BROJ POLOZENIH ISPITA	7	0.667	34
7	PROSEK	$\geq 6, \leq 7.05$	0.75	35
7	BROJ POLOZENIH ISPITA	5, 6	0.75	35
8	PROSEK	$\geq 6.35, \leq 7.05$	0.714	18
8	BROJ POLOZENIH ISPITA	6	0.667	23
9	PROSEK	$\geq 6, \leq 7.05$	0.75	15
9	BROJ POLOZENIH ISPITA	5	1	12
10	PROSEK	$\geq 6.7, \leq 7.4$	0.714	43
10	BROJ POLOZENIH ISPITA	8	0.667	49
11	PROSEK	$\geq 7.4, \leq 8.1$	0.714	26
11	BROJ POLOZENIH ISPITA	5, 7	0.75	26
12	PROSEK	$\geq 8.1, \leq 9.5$	0.778	47
12	BROJ POLOZENIH ISPITA	8	0.667	43
13	PROSEK	$\geq 7.75, \leq 8.45$	0.714	47
13	BROJ POLOZENIH ISPITA	8	0.667	54
14	PROSEK	$\geq 6, \leq 7.05$	0.75	10
14	BROJ POLOZENIH ISPITA	5	1	12
15	PROSEK	$\geq 6, \leq 6.7$	0.875	5
15	BROJ POLOZENIH ISPITA	2, 4, 3	1	5

Slika 3. Pravila pripadnosti klasterima

Ovako predložen raspored studenata po klasterima moguće je direktno primeniti u organizaciji nastave, naravno, uz ručno spajanje i razdvajanje pojedinih klastera, jer njihov obim nije ujednačen. Dva su moguća pristupa u formiranju nastavnih grupa: razvrstavanje studenata iz istih klastera u iste nastavne grupe ili formiranje nastavnih grupa tako da su u jednoj grupi zastupljeni studenti iz svih ili većine klastera. Koje rešenje od ova dva je delotvornije, teško je tvrditi sa sigurnošću bez dodatnog konsultovanja znanja iz psihologije i pedagogije.

5. ZAKLJUČAK

Za poboljšanje kvaliteta visokog obrazovanja na nivou realizacije nastave i unapređenje uspeha studenata, primenom DM, koji je pronašao neophodne informacije, došlo se do raznovrsnih konkretnih predloga, od reorganizacije izvođenja nastave do identifikacije studenata za koje treba obezbediti posebnu podršku i stimulaciju. Opisani problem bilo je moguće tehnički rešiti bez uvođenja DWH baze podataka. Međutim,

pomoću skladišta podataka najveći deo posla pripreme podataka, kojoj je posvećena većina vremena DM projekta, radi se samo jednom i na jednom mestu jer je u pitanju centralizovan sistem. Time preostaje više prostora za kreativnije aspekte i aktivnosti u DM procesu, čime se još više može unaprediti posmatrani sistem.

Jedna mogućnost unapređenja pristupa primenjenog u rešavanju postavljenog problema jeste izgradnja posebne aplikacije za konkretan DWH sistem. Ona bi enkapsulirala složenosti DM, a ponudila bi samo specifičnosti vezane za domen primene u formi raznih tipova scenarija za ispitivanje podataka, čime bi se omogućilo analiziranje podataka bez potrebe za poznavanjem DM. Logičan naredni korak, i ne tako jednostavan, jeste realizacija inteligentnog sistema koji bi pratio sve podatke o trenutnim studentima, automatski tražio neobične trendove i ukazivao na kritične tendencije obaveštavajući odgovarajuće osobe. Pored redovnih pristupa u rešavanju uobičajenih problema, mogao bi da traži nova rešenja koristeći dostupnu semantiku i oslanjajući se na sopstveno rezonovanje. Iako takav koncept može delovati isuviše futuristički, već danas je vidljivo da kombinacija dobro pripremljenih podataka, kvalitetnih i robusnih postupaka za analizu i korisnika koji poznaju domen primene i raspoloživa sredstva i alate, može voditi ka uspešnoj upotrebi DM u odabranom domenu primene.

6. LITERATURA

- [1] D. Hand, H. Mannila, P. Smyth, *Principles of Data Mining*, The MIT Press, 2001, ISBN: 026208290x
- [2] K.P. Soman, S. Diwakar, V. Ajay, *Insight Into Data Mining: Theory and Practice*, PHI Learning Pvt. Ltd., 2006, ISBN-10: 8120328973, ISBN-13: 9788120328976
- [3] I. Luković, Prateći materijali za predavanja iz predmeta Sistemi skladišta podataka, 2009, <http://www.acs.uns.ac.rs/sr/sssp> (dostupno u maju 2010.)
- [4] P. Chapman, J. Clinton, R. Kerber, T. Khabaza, T. Reinartz, C. Shearer, R. Wirth, *CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide*, 2000, <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf> (dostupno u maju 2010.)
- [5] J. Han, M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann Publishers, 2006, ISBN: 1-55860-901-6
- [6] *Oracle Data Mining Concepts, 11g Release 1 (11.1)*, B28129-04, 2008, http://download.oracle.com/docs/cd/B28359_01/datamine.111/b28129.pdf (dostupno u maju 2010.)

Kratka biografija:



Vladimir Ivančević rođen je u Novom Sadu 1986. god. Fakultet tehničkih nauka upisao je 2005. god. Diplomski-master rad iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarske nauke i informatika odbranio je 2010.god.

PREDIKTIVNO UPRAVLJANJE PO MODELU I PID UPRAVLJANJE KAO DIREKTNE METODE OPTIMALNOG UPRAVLJANJA**MODEL PREDICTIVE CONTROL AND PID CONTROL AS DIRECT METHODS OF OPTIMAL CONTROL**Andrijana Bublic, Zoran Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO**

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada prikazan je postupak implementacije komercijalnih MPC strategija, DMC-a i MAC-a kao i optimizacije parametara PID regulatora pomoću fminunc algoritma za zadati kriterijum optimalnosti. Prikazana je i komparativna analiza rezultata simulacije odskočnih odziva sistema minimalne i neminimalne faze sa implementiranim regulatorima.

Abstract – This paper presents the process of commercial MPC strategy implementations such as DMC and MAC and tuning PID controller using fminunc algorithm as a optimization method for the optimality criterion set. This paper also presents a comparative analyses of simulation results step responses of minimum and not minimum phase systems.

Cljučne reči: Prediktivno upravljanje po modelu, DMC regulator, MAC regulator, PID regulator.

1. UVOD

Razvoj teorije i prakse sistema automatskog upravljanja u mnogome je doprineo visokom nivou savremene tehnologije. Praktično ne postoji tehnička disciplina u kojoj automatsko upravljanje nije našlo primenu.

Metode automatskog upravljanja se široko primenjuju u izboru optimalne strukture i određivanju vrednosti parametara raznih elektronskih, telekomunikacionih i računskih uređaja koji rade na principu povratne sprege. Jednom rečju, praćenje razvoja savremene tehnologije i nauke uopšte zahteva poznavanje teorije i primene sistema upravljanja, [1]. Prediktivno upravljanje po modelu, odnosno MPC (Model Predictive Control), pojavilo se sedamdesetih godina 20. veka i ostvarilo značajan razvoj i široku primenu od tada. Postoji veliki broj proizvodnih pogona u kojima se koristi MPC za upravljanje, pre svega u procesnoj industriji, ali takođe i niz drugih primena kao što su manipulacija robotskom rukom, regulacija parnog generatora i solarne elektrane, [2].

2. PID REGULATOR

Kombinovanjem sva tri osnovna zakona upravljanja dobija se PID regulator čije se ponašanje može opisati sledećom jednačinom:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Zoran Jeličić, vanr. prof.

$$u(t) = K_p(e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(t)dt + T_d \frac{de(t)}{dt}) \quad (1)$$

PID regulator ima tri podesiva parametra: pojačanje, K_p integralnu vremensku konstantu T_i i konstantu diferenciranja T_d . Prisustvo proporcionalnog, integralnog i diferencijalnog zakona u ovom regulatoru omogućava dobijanje željenih performansi sistema kao što su: stabilnost, brzina reagovanja, tačnost rada i vreme trajanja prelaznog procesa.

3. PREDIKTIVNO UPRAVLJANJE PO MODELU

Prediktivno upravljanje po modelu predstavlja skup srodnih upravljačkih strategija kod kojih se eksplicitno koristi model procesa za izračunavanje nove vrednosti upravljačkih promenljivih minimizacijom pogodnog kriterijuma optimalnosti, [4].

3.1. DMC (DYNAMIC MATRIX CONTROL)

DMC je razvijen krajem sedamdesetih godina od strane Катлера (Cutler) и Рејмејкера (Ramaker), и нашао је своју примену већином у петрохемијској индустрији, [5].

Model procesa u ovom algoritmu je konvolucionni model zasnovan na poznavanju step odziva procesa, dok se poremećaji smatraju konstantnim duž celog horizonta. Step model je dat u sledećoj formi:

$$y(k) = \sum_{i=1}^{\infty} g_i \Delta u(k-i) \quad (2)$$

Izraz za izlaz se definiše u sledećem obliku:

$$\hat{y} = G\Delta u + f \quad (3)$$

Gde G predstavlja dinamičku matricu sistema koju čini m kolona (koliko je upravljački horizont) step odziva sistema pomerenih na dole za jedan stepen više sa svakom kolonom. $\hat{y}$ je p -dimenzioni vektor koji sadrži predikciju izlaza duž horizonta, u predstavlja m -dimenzioni vektor upravljačkih inkremenata i f je vektor slobodnog odziva.

Cilj DMC kontrolera jeste da omogući izlazu da prati ulaz (setpoint) što bliže moguće u smislu najmanjih kvadrata sa mogućnošću uključivanja izraza za kažnjavanje članova ulaznih akcija. Funkcija cilja je data u obliku kvadratne funkcije koja minimizuje buduće greške:

$$J = ee^T + \lambda uu^T \quad (4)$$

gde je e vektor budućih grešaka duž horizonta, λ kažnjavajući faktor za upravljački napor a u vektor budućih upravljačkih inkremenata. Ako ne postoje ograničenja, rešenje minimizacije funkcije cilja se može dobiti analitički računajući izvod od J i izjednačavajući ga sa 0, što daje sledeći izraz:

$$u = (G^T G + \lambda)^{-1} G^T (w - f) \quad (5)$$

U svim prediktivnim strategijama pamti se samo prvi elemenat vektora u ($\Delta u(k)$) i šalje procesu.

3.2. MAC (MODEL ALGORITHMIC CONTROL)

Ovaj metod je veoma sličan DMC-u sa nekoliko malih razlika. Umesto step odziva kao u DMC-u, u MAC-u se koristi skraćeni impulsni odziv procesa.

Izlaz sistema u trenutku k je povezan sa ulazima preko koeficijenata skraćenog impulsnog odziva na sledeći način:

$$y(k) = \sum_{i=1}^{\infty} h_i u(k-i) = H(z^{-1})u(k) \quad (6)$$

Težinski faktori h_i predstavljaju koeficijente impulsnog odziva.

Ako H_1 predstavlja dinamičku matricu sistema koju čini M kolona (koliko je dužina horizonta predikcije) impulsnih odziva sistema pomerenih na dole za jedan stepen više sa svakom kolomom, a u_+ vektor budućih upravljačkih signala, u_- vektor prošlih upravljačkih signala, y -vektor predviđenih izlaza, n -vektor poremećaja, ω -vektor referenci koji predstavljaju blag prilaz trenutnom setpoint-u, i ako definišemo matricu H_2 :

$$H_2 = \begin{bmatrix} h_N & \cdots & h_1 & \cdots & h_2 \\ 0 & \cdots & h_j & \cdots & h_3 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & h_N & \cdots & h_{M+1} \end{bmatrix} \quad (7)$$

možemo zapisati prediktor u sledećoj formi:

$$y = H_1 u_+ + H_2 u_- + n \quad (8)$$

Osnovni cilj kontrolera je da odredi sekvencu upravljačkih signala koja će minimizovati sumu kvadrata razlika predviđenog izlaza od referentne trajektorije. Buduće greške su date na sledeći način:

Gde vektor f sadrži članove koji zavise samo od poznatih vrednosti (prošlih ulaza, tekućih izlaza i referenci). Funkcija cilja je data na sledeći način:

Ako se ograničenja ne uzimaju u obzir, rešenje se eksplicitno može dobiti na sledeći način:

4. REZULTATI SIMULACIJA

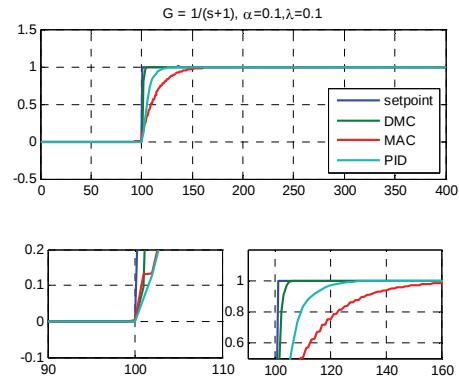
Matematički modeli za projektovanje PID regulatora su razvijeni a i ujedno i testirani u softverskom paketu MATLAB/ Simulink kompanije The Math Works Inc, a upravljački algoritmi DMC-a i MAC-a su razvijeni i testirani u Control System Toolbox-u, dodatnom modulu za upravljanje u softverskom paketu MATLAB.

4.1. Odskočni odziv sistema minimalne faze

U ovom poglavlju će biti prikazana komparativna analiza odziva sistema minimalne faze sa DMC, MAC i PID regulatorom. Sistem je predstavljen funkcijom prenosa:

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)} \quad (12)$$

Radi lakšeg uočavanja detalja vektora izlaza y na slikama u trenucima promene reference i dostizanja ustaljenog stanja, isti su uvećani i prikazani na drugom delu slike. Za simulaciju odziva sistema sa MAC regulatorom, odabrani su sledeći parametri: $\alpha = 0.85$ i $\lambda = 0.13$, jer je za te vrednosti parametara ostvaren najbolji kvalitet upravljanja. Za simulaciju odziva sistema sa PID regulatorom, odabrani su sledeći optimalni parametri: $\alpha = 0.1$ i $\lambda = 0.1$. Za komparativnu analizu korišćeni su odzivi sistema sa DMC regulatorom sa četiri različite kombinacije parametara.



Slika 1 Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

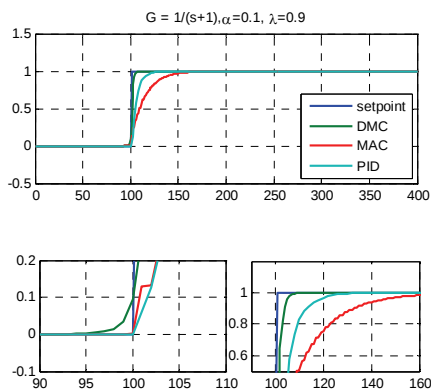
$$\alpha = 0.1 \text{ i } \lambda = 0.1$$

Analizirajući rezultate prikazane na slici 1 može se uočiti da je sa DMC regulatorom ostvareno najbolje upravljanje. Ostvaren je najbrži odziv sa vremenom uspona reda 5s. Vreme uspona odziva sistema sa PID regulatorom je reda 30s, dok odziv sistem sa MAC regulatorom ima najveće vreme uspona i reda je 70s. U trenutku kada dolazi do promene reference može se uočiti da se kod odziva sistema sa MAC regulatorom javljaju blage oscilacije.

$$e = \omega - y = \omega - H_2 u_- - n - H_1 u_+ = \omega - f - H_1 u_+ \quad (9)$$

$$J = ee^T + \lambda u_+^T u_+ \quad (10)$$

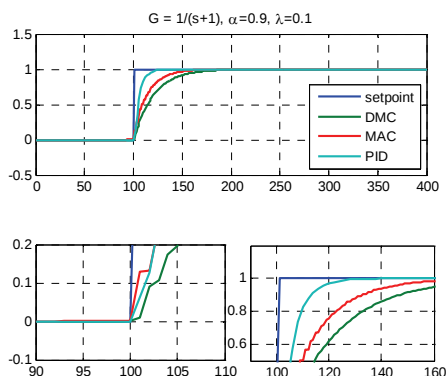
$$u = (H_1^T H_1 + \lambda I)^{-1} H_1^T (\omega - f) \quad (11)$$



Slika 2. Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.1 \text{ i } \lambda = 0.9$$

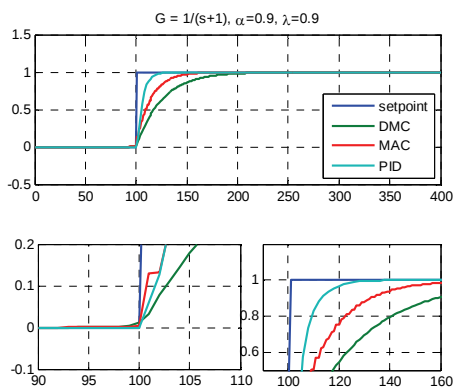
Upoređujući rezultate prikazane na slici 2. sa prethodnim rezultatima, može se zaključiti da sa promenom vrednosti parametra λ sa 0.1 na 0.9 kod DMC regulatora, odziv sistema je sporiji od odziva sistema sa vrednosti parametra $\lambda=0.1$, ali je i ovom slučaju brži od odziva sistema sa PID i MAC regulatorom.



Slika 3. Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.9 \text{ i } \lambda = 0.1$$

Analizirajući rezultate na slici 3. može se uočiti da je sa vrednošću parametra $\alpha = 0.9$, odnosno vrednosti bliskoj jedinici, odziv sistema sa DMC regulatorom sporiji, ima najveće vreme uspona i reda je 90s, dok je odziv sistema sa PID regulatorom najbrži.



Slika 4. Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.9 \text{ i } \lambda = 0.9$$

Analizirajući odziv sistema na slici 4, kada je vrednost parametra λ promenjena sa 0.1 na 0.9 u odnosu na prethodni slučaj, može se uočiti da je odziv sistema sa DMC regulatorom opet najsporiji i malo sporiji u odnosu na prethodni slučaj. Vreme uspona sistema sa DMC regulatorom je reda 105s.

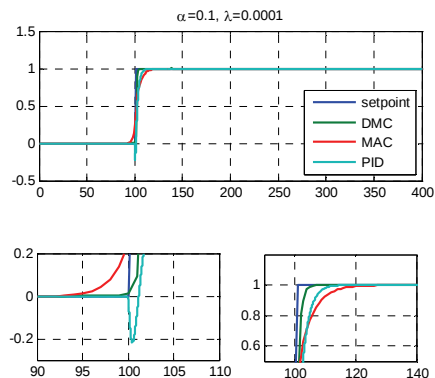
4.2. Odskočni odziv sistema neminimalne faze

U ovom poglavlju će biti prikazana komparativna analiza odziva sistema neminimalne faze sa DMC, MAC i PID regulatorom. Za sistem koji ima nulu u desnoj poluravni s ravni kažemo da je sistem neminimalne faze. Sistem je predstavljen funkcijom prenosa:

$$G(s) = \frac{s-1}{s^2 + 2\zeta_1\omega_1s + \omega_1^2} + \frac{s-1}{s^2 + 2\zeta_2\omega_2s + \omega_2^2} \quad (13)$$

$$\omega_1 = 2\pi, \zeta_1 = 0.8, \omega_2 = 10\pi, \zeta_2 = 0.16.$$

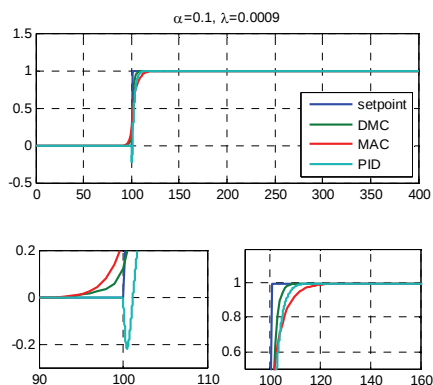
Radi lakšeg uočavanja detalja vektora izlaza y na slikama u trenucima promene reference i dostizanja ustaljenog stanja, isti su uvećani i prikazani na drugom delu slike. Za simulaciju odziva sistema sa MAC regulatorom, odabrani su sledeći parametri: $\alpha = 0.1$ i $\lambda = 0.00035$, jer je za te vrednosti ostvaren najbolji kvalitet upravljanja za testirane vrednosti parametara. Za simulaciju odziva sistema sa PID regulatorom, odabrani su sledeći optimalni parametri: $\alpha = 0.1$ i $\lambda = 0.0001$. Za komparativnu analizu sa MAC i PID regulatorom korišćeni su odzivi sistema sa DMC regulatorom za četiri različite kombinacije parametara.



Slika 5 Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.1 \text{ i } \lambda = 0.0001$$

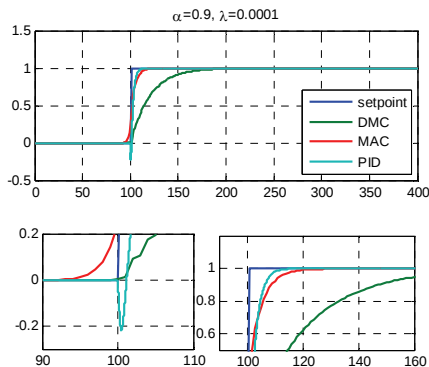
Analizirajući odziv sistema predstavljen na slici 5 može se uočiti da postoji razlika u odzivu sistema sa PID regulatorom i odzivu sistema sa MPC strategijama. Sistem (13) je sistem neminimalne faze pa se u njegovom odskočnom odzivu sa PID regulatorom uočava promena smeru odziva neposredno po dovođenju pobude, dok kod odziva sistema sa DMC i MAC regulatorom ne dolazi do promene smeru zbog prediktivnog upravljanja, odnosno mogućnosti poznavanja buduće reference i uvođenja ograničenja za ponašanje sistema sa neminimalnom fazom. Takođe se može uočiti da je odziv sistema sa DMC regulatorom najbrži, vreme uspona je reda 5s, dok je vreme uspona sistema sa PID regulatorom reda 10s, a sa MAC regulatorom reda 20s.



Slika 6 Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.1 \text{ i } \lambda = 0.0009$$

Upoređujući rezultate prikazane na slici 6 sa prethodnim rezultatima, može se zaključiti da se sa promenom vrednosti parametra λ sa 0.0001 na vrednost 0.0009 dobija gladi odziv i malo povećava vreme uspona. Odziv sistema sa DMC regulatorom je i u ovom slučaju najbrži, a vreme uspona je reda 9s.

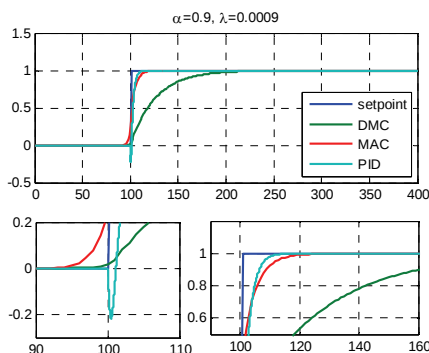


Slika 7 Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.9 \text{ i } \lambda = 0.0001$$

Analizirajući rezultate na slici 7 može se uočiti da je sa vrednosti parametra $\alpha = 0.9$, odnosno vrednosti bliskoj jedinici, odziv sistema sa DMC regulatorom gladi i ima najveće vreme uspona, reda 90s, dok najmanje vreme uspona ima odziv sistema sa PID regulatorom i reda je 10s.

Ako se vrednost parametra λ promeni na 0.0009 dobija se odziv sistema predstavljen na slici 8.



Slika 8 Uporedni prikaz rezultata sa parametrima

$$\alpha = 0.9 \text{ i } \lambda = 0.0009$$

Sa datom vrednošću parametra λ koja je bliska jedinici, dobija se još gladi odziv sistema nego u prethodnom slučaju i povećava se vreme uspona. Vreme uspona sistema sa DMC regulatorom u ovom slučaju je reda 110s.

5. ZAKLJUČAK

MPC poseduje neke značajne prednosti u odnosu na druge upravljačke metode. Omogućava i inženjerima sa slabijim poznavanjem teorije upravljanja relativno jednostavno podešavanje zbog intuitivnih koncepata. Može se koristiti za upravljanje sistemima raznovrsnih dinamika, uključujući sisteme sa velikim kašnjenjem, neminimalnom fazom, kao i nestabilne sisteme. Veoma je korisno kada je buduća referenca izlaza poznata, [6].

Na osnovu simulacija i prikazanih rezultata može se zaključiti da sistemi sa DMC regulatorom imaju dobre performanse. Sa testiranim parametrima postignuta je referentna vrednost i ostvaren željeni stabilan rad sistema, bez preskoka sa kratkim vremenom uspona i bez greške u ustaljenom stanju. Vrednost parametra α bliska nuli dovodi do brzog praćenja reference (uz veće vrednosti upravljačkog signala), a povećavanje vrednosti ka jedinici čini da odziv sistema bude gladi.

Takođe, na osnovu analize rezultata se može zaključiti da sistem sa PID regulatorom, čiji su parametri optimizovani pomoću fminunc algoritma, ima dobre performanse. Vrednost parametra α bliska nuli dovodi do brzog praćenja reference (uz veće vrednosti upravljačkog signala), a povećavanje vrednosti ka jedinici čini da odziv sistema bude gladi.

6. LITERATURA

- [1] M. Стојић, *Континуални системи аутоматског управљања*. Београд: Научна књига, 1985.
- [2] E. F. Camacho and C. Bordons, *Model Predictive Control*. London: Springer - Verlag, 1999.
- [3] K. J. Astrom and T. Hagglund, *Automatic Tuning of PID Controllers*. Research triangle park, USA: Instrument Society of America, 1988.
- [4] K. R. Muske and J. B. Rawlings, *Model predictive control with linear models*. A.I.Ch.E. Journal 39, 1993.
- [5] Z. D. Jelcic, B. B. Jakovljevic, and M. R. Rapaic, *Osnovi prediktivnog upravljanja*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [6] C. E. Garcia, D. M. Prett, and M. Morari, *Model predictive control: Theory and practice-a survey*. Automatica 25, 1989.

Kratka biografija:



Andrijana Bublic rođena je u Vlasenici 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnika i računarstvo – Automatika i upravljanje sistemima odbranila je 2010. god.

ИНТЕГРАЦИЈА СА MDM СИСТЕМОМ ЗАСНОВАНА НА CIM СТАНДАРДУ CIM STANDARD BASED INTEGRATION WITH MDM SISTEM

Владимир Виславски, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И РАЧУНАРСТВО

Кратак садржај – Овај рад приказује једно софтверско решење интеграционог слоја у склопу MDM система. Интеграциони слој је базиран на CIM (**Common Information Model**) стандарду који је описан у раду. Дата је архитектура решења интеграције и приказани су детаљи случаја интеракције MDM и CIS система у циљу добављања читавања са бројила ради регулисања наплате. Microsoft WCF технологија је употребљена за имплементацију решења интеграције.

Abstract – This paper introduce one solution of integration layer of MDM system. Integration Layer is CIM (Common Information Model) standard based, and this standard is presented in the paper. The paper contains solution architecture overview, as well as Billing Inquiry integration use case details. Integration use case represents interaction between MDM and CIS systems. Integration solution is based on Microsoft WCF technology.

Кључне речи: Meter Data Management, Common Information Model

1. УВОД

Променљиво пословно окружење доводи до већих напора у правцу повећања пословне и операционе флексибилности у електро-енергетској индустрији. Концепт **Smart Grid**-а је нови поглед на савремене енергетске системе, који треба да задовоље растуће потребе за енергијом. **Smart Grid** треба да повећа повезаност система, ниво аутоматизације и координацију између учесника у производњи, дистрибуцији и потрошњи електричне енергије и на тај начин оствари значајне уштеде у потрошњи енергије. Интероперабилност система и апликација примењиваних у **DMS (Distribution Management System)** софтверском систему је од највеће важности за оспособљавање **Smart Grid** система.

Један од проблема који се појавио у електро-дистрибуцији јесте везивање за произвођача софтвера, такозвани **vendor-lock**. Везивање је проузроковало много проблема предузећима, зато што је захтевало велике инвестиције у виду времена и новца за куповину и одржавање њихових **EMS (Energy Management System)** система.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Мирослав Хајдуковић, ред.проф.

Унапређења система су типично могућа једино комплетном заменом једног софтверског система другим. У оваквим условима, једном када је изабран произвођач, предузеће је принуђено да купује све потребне апликације од истог произвођача.

Стандарди, који дефинишу начин повезивања апликација, би омогућили произвођачима апликација да развијају и продају појединачно делове EMS система, који се могу међусобно повезати. Ово би омогућило произвођачима да се надмећу на нивоу развијених апликација, а не пакета апликација [1].

1.1. Пораст броја тачака за повезивање

У уобичајеном дистрибуционом предузећу постоје стотине, чак и хиљаде софтверских решења и апликација. Како се јавља потреба да у извршавању пословне функције учествује више апликација, временом су границе између софтверских система премошћене софтвером развијеном од стране локалних **IT** одељења. Овакве ситуације постају неуправљиве, зато што је софтвер за спајање система развијан од стране различитих људи, коришћењем различитих технологија. Број интерфејса, тачака за повезивање, брзо постаје велик због великог броја потребних области интеграције. Ситуација постаје отежана када се системи унапређују или замењују, или се пословни процес мења. У оваквим околностима се јавила потреба за систематским и добро разумљивим процесом интеграције.

Постоје две основне стратегије за решавање наведеног проблема:

- 1) употреба заједничке интеграционе платформе за све видове интеграције (**common integration platform**),
- 2) смањење броја система и апликација њиховм куповином од малог скупа произвођача који могу да понуде комплет међусобно интегрисаних апликација.

Друга стратегија не решава проблем у потпуности, јер је коришћење софтвера једног произвођача за све намене практично немогуће. Из тог разлога је „спољна” интеграциј и даље потребна. Коришћење заједничке интеграционе платформе има предности.

2. ПРОБЛЕМ ИНТЕГРАЦИЈЕ

2.1. Референтни модел

Стандард [2] уводи референтни модел **IRM (Interface reference model)**, који идентификује и групише функционалности **DMS** система. Конкретна физичка апликација би требало да пружа функционалност једне или више апстрактних логичких компоненти. Апстрактне компоненте одговарају пословним функцијама из **IRM**-а. Оне се односе на део

софтверског система који подржава један или више интерфејса дефинисаних документима стандарда од дела IEC 61968-3 до IEC 61968-9.

2.2. Meter Data Management систем

Једна од пословних функција из *IRM*-а је *MDM* (*Meter Data Management*). Њен интерфејс је дефинисан у стандарду [3]. Ова функција подразумева управљање читавањима са бројила. Читавања са бројила се чувају, ради историјске анализе и издавања рачуна за наплату. *MDM* минимално подржава управљање конфигурацијом бројила и одржава историју читавања. Уобичајено је за предузећа да поседују више од једног система за читавање (*Metering System*). *MDM* систем се често користи као заједнички репозиторијум и тачка управљања и приступа за читавања са бројила. Ово лишава системе као што су *CIS* (*Customer Information System*), *Billing* и *Planning* системи потребе да се интегришу са више од једним системом за читавање.

2.3. Увођење стандарда

Постоји неколико општих интеграционих технологија и платформи које се обично данас користе:

- *Service Oriented Architecture* (SOA)
- *Enterprise Application Integration* (EAI)
- *Enterprise Service Bus* (ESB)
- *Web Services*

Свака од наведених технологија је јединствена и има специфичне могућности и карактеристике. Свака од њих тежи да реши сличан проблем, да пружи решење проблема изазваног коришћењем тешко одрживих *ad hoc* интеграционих технологија [4]. Применом наведених технологија не решава се проблем мапирања података из полазног система на податке одредишног система. Ово мапирање се изводи ангажовањем стручњака из оба система, који разумеју тачно значење сваког податка који се преноси. Начин за смањење напора и комплексности задатка мапирања је мапирање елемената података сваког система на заједнички модел, уместо мапирања података сваког система директно на елементе података сваког другог система са којим је систем повезан. Мапирање је извршено једном за сваки систем, на заједнички модел.

2.4. CIM модел

Техника за даље поједностављивање задатка мапирања је коришћење једног или више индустријски стандардизованих информационог модела. На овај начин се не мора изградити заједнички модел, већ се може усвојити неки стандардизован модел. Индустријски стандардизовани модел се уобичајено назива *common information model*. Постоје у различитим индустријским гранама, као што су телекомуникације, медицина или производња. У електропривреди појавио се *CIM* (*Common Information Model*) као заједнички информациони модел.

Произвођачи и корисници софтверских система у електро-дистрибуцији, који су озбиљно инвестирали у конкретне технологије, тешко да могу да се усагласе око скупа *API*-ја за потребе интеграције. То је разлог због кога је фокус усмерен на информациони модел, док избор имплементационих технологија није специфициран стандардом.

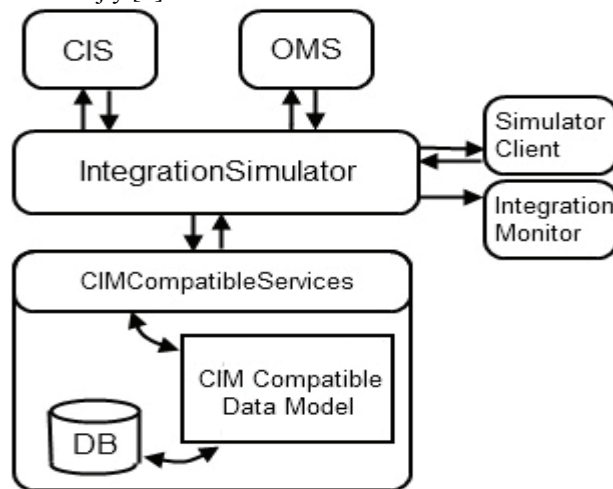
Најрелевантније серије стандарда којима се специфицира *CIM* су *IEC 61970* и *IEC 61968*. *IEC 61970-301* стандард дефинише информациони модел за примену у *EMS* системима. Укључује основне компоненте као што су жице, трансформатори и везе између уређаја. Стандард [5] описује проширења информационог модела, која се користе у електро-дистрибуционим *IT* системима као што су *DMS*, *MDM*, *OMS* (*Outage Management System*), *WMS* (*Work Management System*).

Што су већа подешавања и напори потребни за интеграцију два система, то је већа удаљеност за интеграцију. Неке технике које могу да смање удаљеност за интеграцију су:

- коришћење *CIM*-а као заједничког информационог модела за интеграцију
- употреба опште прихваћених стандарда и технологија
- смањење количине властитог кода, крећући се према алатима који омогућавају да интеграција буде конфигурисана уместо да буде кодирана.

3. АРХИТЕКТУРА РЕШЕЊА ИНТЕГРАЦИЈЕ

Циљ овог рада је да прикаже реализован имплементациони профил за стандард *IEC 61968*. Архитектура решења интеграције је приказана на слици 1. Решење је заснован на *WCF* технологији *web* сервиса, описаној у [6].



Слика 1. Архитектура решења интеграције

3.1. CIM компатибилан интеграциони слој

Посматрано са тачке интеграције *MDM* система, основна компонента у архитектури је *CIMCompatibleServices* која је надограђена на постојећу *MDM* апликацију чија интеграција је крајњи циљ. Компонента *CIMCompatibleServices* излаже *CIM* компатибилне интерфејсе ка свим осталим системима који су заинтересовани за комуникацију са *MDM* системом. Интерфејси су изложени у облику *web* сервиса и њихова компатибилност са *CIM* стандардом се може мерити на основу *WSDL* документа, који технички описује изложени сервис. *WSDL* је довољан да се потенцијални клијент повеже и користи операције *web* сервиса.

Подаци који се размењују у операцијама изложеним на сервисима су такође описани у *WSDL*-у, *XML*

Schema језиком. Овај опис података је у складу са информационом моделом описаним у документима стандарда [3] и [5]. Интеграциони слој користи модел података чија је сврха искључиво у размени порука са осталим системима. Обезбеђено је мапирање података, интерно коришћених у систему, на податке за размену. Интерни подаци се преузимају из базе података која представља спрегу **MDM** система са **AMI (Advanced Metering Infrastructure)** системом.

3.2. Симулација средњег слоја

Битан концепт у архитектури система је раздвајање клијента и сервера. Клијент не зна тачну локацију сервера или не мора да се усклади са тачним интерфејсом који је примењен на серверу. Са стране клијента, или сервера, је ирелевантно да ли клијент комуницира са сервером директно или преко посредника.

Примењен је средњи слој, софтвер који пружа везу између раздвојених софтверских апликација. Овај слој је заснован на **ESB** архитектури и понаша се као посредник у размени порука. Подразумева се да су подаци који се размењују разумљиви свим учесницима у комуникацији и засновани на **CIM** моделу података. У конкретном решењу средњи слој је имплементиран у виду компоненте **IntegrationSimulator**. Њена улога је да симулира реалан средњи слој којим се интегришу различити системи. Још једна улога **IntegrationSimulator**-а је да омогући тестирање различитих случајева коришћења у којима постоји интеракција између **MDM** система и осталих система.

Компонента **IntegrationSimulator** је базирана на **Microsoft WF 4 (Workflow Foundation)** технологији. Сваки сценарио је представљен једним **workflow** дијаграмом описаним у посебном фајлу. Ови фајлови се могу модификовати или додавати. На тај начин је обезбеђен једноставан механизам за тестирање нових случајева коришћења или измену постојећих. Компонента **IntegrationSimulator** омогућава покретање и извршавање сваког од сценарија.

3.3. Подсистеми за мониторинг и иницирање сценарија

Тест сценаријо се покреће преко **ScenarioClient**-а. Иницијални подаци за сценарио се уносе преко графичке корисничке форме. **ScenarioClient** покреће сценарио преко компоненте **IntegrationSimulator**, која пружа транспарентан приступ ка осталим серверским компонентама са којима је повезана. Компонента **IntegrationSimulator** контролише ток тест сценарија. **IntegrationMonitor** служи за приказ информација из тренутне фазе у извршавању сценарија на основу информација које му доставља **IntegrationSimulator**, као и преглед размењених порука.

Све клијентске захтеве, осим иницијалног којим се стартује сценарио, прослеђује **IntegrationSimulator**. Иницијални клијентски захтев потиче од стране **ScenarioClient**-а.

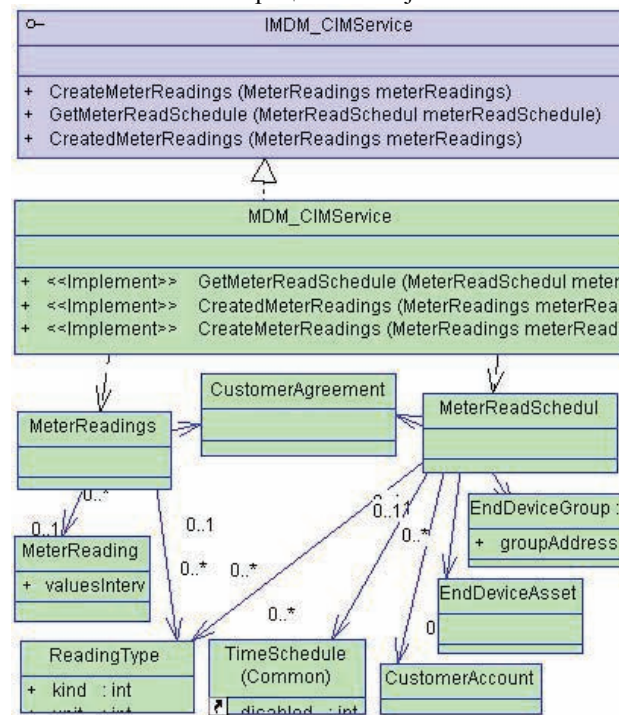
IntegrationSimulator је повезан са свим системима који учествују у сценаријима, као што су **CIS** и **OMS**. Ови системи су у сврху тестирања имплементирани као **CIM** компатибилни **WCF web** сервиси који не обављају пословну логику.

4. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ИНТЕГРАЦИОНОГ СЛОЈА

Следи детаљан приказ случаја интеграције за ситуацију када корисник или унутрашњи извор опазе проблем у корисничкој наплати. Израда **use case** дијаграма је један од основних корака у процесу интеграције. На основу њих се идентификују операције које је неопходно подржати од стране одређеног система.

Захтев за читавањем бројила у комбинацији са историјским читавањима бројила се може применити ради решења проблема у наплати. Прво **CIS** шаље захтев за презимање распореда читавања за бројила од **MDM** система. **MDM** систем испоручује тражени распоред читавања. Касније у току дана **CIS** шаље упит ка **MDM**-у, којим захтева резултате читавања са бројила. У неким случајевима тражени подаци су доступни директно **MDM**-у. У другим случајевима може бити неопходно издавање захтева за читавање преко система за читавање или ручно. **MDM** тренутно испоручују тражена историјска читавања **CIS**-у. Тражена будућа читавања се испоручују по припећу у **MDM** систем.

Слика 2. приказује дијаграм класа, на коме су приказане најбитније класе у имплементацији **CIM** компатибилног интеграционог слоја.



Слика 2. Дијаграм класа **MDM** система

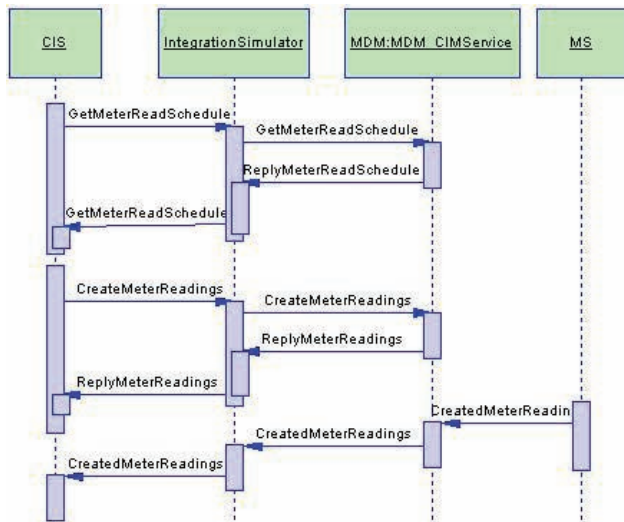
Класа **MDM_CIMServices** представља имплементацију **CIM** компатибилног интерфејса, преко кога **MDM** систем излаже операције које се могу позвати од стране других система. На дијаграму су приказане операције сервиса **GetMeterReadSchedule**, **CreateMeterReadings**, **CreatedMeterReadings** које се позивају у току сценарија „читавање са бројила ради наплате“. Наведене операције користе улазне и излазне податке који су моделовани као класе **MeterReadings** и **MeterReadSchedule**.

Класа **MeterReadings** је профил за пренос **MeterReading** елемената. **MeterReading** је класа која

моделује очитавања добијена са бројила. Сваки **MeterReading** може да садржи скуп различитих типова очитавања, **ReadingTypes**, са више вредности за сваки тип.

Класа **MeterReadSchedule** моделује поруку којом се специфицира временски распоред за очитавања и идентификују бројила за која се распоред специфицира.

На слици 3 је приказан дијаграм секвенце који илуструје интеракцију између **CIS** система и **MDM** система.



Слика 3. Дијаграм интеракције између **CIS** и **MDM** система

CIS започиње секвенцу тако што позива операцију **CreateMeterReadSchedule** **MDM** система, конкретно објекта **MDM_CIMService**, и прослеђује поруку **MeterReadSchedule** која садржи податке везане за жељени распоред очитавања. **MDM** систем одговара и прослеђује тражени распоред очитавања. Затим **CIS** упућује захтев **MDM** систему поруком **CreateMeterReadings**. **MDM** одговара на овај захтев тако што доставља **CIS** систему тражена очитавања са бројила. **MDM** систем накнадно доставља **CIS** систему нова очитавања. Средњи слој, компонента **IntegrationSimulator**, посредује у комуникацији између **CIS** и **MDM** система.

5. ЗАКЉУЧАК

У раду је приказано једно решење имплементације интеграције **MDM** система са осталим системима у електро-дистрибуционом предузећу. Интеграција је заснована на **CIM** моделу података. Корист од оваквог приступа је разумљивост размењиваних података за обе стране у које учествују у размени.

Како **IEC 61968** серија стандарда не прописује технологије за пренос порука, саставнио део решења је и избор технологија. Решење је засновано на **WCF** технологији која је потврдила високе перформансе у преносу података и представља широко употребљавану технологију.

У случају коришћења решења применом јавне мреже за комуникацију клијената са сервисом, примена безбедносних механизма је неопходна. Два основна корака у обезбеђивању интеракција **web** сервиса су безбедност на транспортном нивоу – уобичајено **SSL/TLS** и безбедност **SOAP** порука.

Имплементирним решењем је остварено постојање добро дефинисаних тачака интеграције у **MDM** систему. На тај начин је олакшано повезивање са другим системима. Омогућено је унапређење **MDM** система уз смањење трошкова тестирања. Такође је омогућено интегрисање нових могућности у систем коришћењем добро дефинисаних интерфејса.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Robin Podmore, David Becker, Rob Fairchild and Marck Robinson, "Common Information Model – A Developer's Perspective", *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences* – 1999
- [2] IEC 61968-1: System interfaces for distribution management – Part 1: Interface architecture and general requirements
- [3] IEC 61968-9 Ed.1: Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 9: Interface for meter reading and control
- [4] "The Common Information Model for Distribution: An Introduction to the CIM for Integrating Distribution Applications and Systems". EPRI, Palo Alto, CA: 2008. 1016058.
- [5] IEC 61968-11 Ed.1: Application integration at electric utilities - System Interfaces for Distribution Management – Part 11: Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution
- [6] "Programming WCF Services", Second Edition, Juval Löwy, November 2008, O'Reilly Media

Кратка биографија:



Владимир Виславски рођен је у Оцаима 1985. год. Завршни – **bachelor** рад на Факултету техничких наука из области Електротехнике и рачунарства – Рачунарство и аутоматика одбранио је 2010.год.

INTEGRACIJA MDM I AMI SISTEMA ZASNOVANA NA CIM STANDARDU

CIM STANDARD BASED INTEGRATION OF MDM AND AMI SYSTEMS

Nebojša Kurjakov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu je prikazana integracija MDM sistema sa AMI sistemom, realizovana korišćenjem CIM standarda i WCF servisa. Objašnjena je uloga MDM-a u **smart grid** infrastrukturi, mogući pristupi integraciji kao i sam CIM standard, a dat je i primer implementacije jednog slučaja korišćenja i jedne od poruka razmenjenih u njemu.

Abstract – This paper presents integration of MDM system with AMI system, using CIM standard and WCF services. MDM's role in smart grid infrastructure, possible integration approaches and CIM standard are described, as well as one example of implementation of one use-case and one of the messages in it.

Ključne reči: Meter Data Management, Common Information Model

1. UVOD

Sve veća potrošnja električne energije, kao i sve manja količina resursa, nametnula je novi način organizacije elektrodistributivnih sistema nazvan **smart grid**. Umesto da samo prosleđuju energiju krajnjim korisnicima (kao dosadašnja rešenja), **smart grid** sistemi poseduju mogućnost upravljanja tokom energije kako bi se ona optimalno iskoristila. Cilj **smart grid** sistema je da pomoću dvosmerne komunikacije između elektrodistributivnog sistema i mernih uređaja sačuvaju energiju, smanje troškove i povećaju pouzdanost.

“Pametni” merni uređaji (**smart meters**) su jedna od najvažnijih komponenti u **smart grid** sistemu. Oni detaljnije prate potrošnju od tradicionalnih mernih uređaja, obaveštavaju elektrodistributivni sistem o eventualnim prekidima i prate kvalitet energije. Preko mreže, pametni merni uređaji komuniciraju sa elektrodistributivnim sistemom i dostavljaju mu podatke. MDM (**Meter Data Management**) sistem je deo **smart grid** infrastrukture zadužen za obradu podataka sa pametnih mernih uređaja. U njemu se vrši skladištenje očitavanja i ostalih podataka (različiti događaji, kvarovi...) dobijenih od mernih uređaja, kao i validacija dobijenih očitavanja. Te podatke MDM sistem dobija od AMI (**Advanced Meter Infrastructure**) sistema koji je direktno povezan sa mernim uređajima i komunicira sa njima. Obradene podatke, MDM izlaže ostalim podsistemima **smart grid** sistema.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Miroslav Hajduković, red.prof.

2. INTEGRACIJA

U prošlosti se integraciji pristupalo uglavnom korišćenjem **ad-hoc** pristupa, i takva rešenja su se pokazala kao loše strukturirana [1]. Često se kao cilj za interoperabilnost sistema navodi **plug-and-play** princip (prikluči i koristi) gde se integracija dva sistema vrši jednostavnim „priključivanjem“. Priključivanje je omogućeno zahvaljujući adapteru koji automatski određuje prirodu novopovezao sistema, kako bi se on ispravno konfigurisao za početak rada. Ako nivo integracije posmatramo kao razdaljinu (dužinu), onda je razdaljina integracije (slika 1.) korišćenjem **plug-and-play** principa mala.



Slika 1. Razdaljine integracije

Postizanje **plug-and-play** interoperabilnosti nije lako, i u mnogim složenijim situacijama definisanje interfejsa do tog nivoa detalja gubi smisao. U takvim situacijama, dobro rešenje je korišćenje zajedničkog modela informacija (koji može da obezbedi semantiku koju integratori razumeju) i standardne sintakse, kao na primer XML (koja obezbeđuje dobro poznati format i strukturu za čije razumevanje nije potrebno mnogo obučavanja).

Postoji više načina za smanjivanje razdaljine integracije, a neki od njih su:

- korišćenje CIM-a kao standardnog modela podataka za integraciju
- minimizovanje količine specifičnog (**custom**) koda, krećući se ka alatima sledeće generacije koji omogućuju da se integracija konfiguriše (a ne kodira)

3. COMMON INFORMATION MODEL (CIM)

CIM je nastao kao proizvod inicijative EPRI-a (**Electric Power Research Institute**) da se izbegne vezanost za jednog proizvođača softvera za sisteme za upravljanje

energijom (EMS – *Energy management system*) [1]. Ta vezanost je prouzrokovala velike poteškoće elektroenergetskim kompanijama, jer je zahtevala značajne troškove za kupovinu i podršku novih EMS sistema. Nadogradnja takvih sistema uglavnom nije bila moguća, nego se čitav EMS sistem morao zameniti novim. U takvom okruženju, kada bi se kupio EMS sistem od jednog proizvođača, kompanije su bile prinuđene da kupuju i ostale aplikacije od istog proizvođača.

Ideja CIM-a je da se omogući da proizvođači prave i prodaju pojedine komponente EMS sistema, a da se te komponente mogu spojiti bez većih napora. To bi omogućilo kupcima da zamenjuju pojedine komponente novima (nezavisno od proizvođača) bez većih ulaganja u integraciju [2]. Kako bi se ta ideja ostvarila, pomenute komponente bi morale da razmenjuju podatke na način koji ne zavisi od tehnologije izvedbe komponente, i još važnije, morale bi da razumeju značenje tih podataka.

CIM model informacija je opisan korišćenjem UML-a (*Unified Modeling Language*) i predstavlja realne objekte i entitete koji se razmenjuju u elektroenergetskoj industriji [2]. CIM nije vezan za određene aplikacije, već obezbeđuje zajednički model za sve aplikacije, kako bi se komunikacija između njih lakše realizovala.

Neke od prednosti CIM-a su:

- koristi standardne notacije modela (UML, XML)
- obezbeđuje zajedničku semantiku za podatke koji se razmenjuju između različitih sistema (i time izbegava specifične načine zapisa u zavisnosti od proizvođača)
- dozvoljava korišćenje softverskih alata za održavanje i proširivanje modela, kao i za njihovo dokumentovanje.

Dve najvažnije serije standarda u CIM-u su IEC 61970 i IEC 61968. IEC 61970-301 (deo IEC 61970 serije) opisuje model informacija koji se koristi u EMS-ovima i za njega se kaže da je on jezgro CIM-a.

IEC 61968-9 [3] i IEC 61968-11 [4] (delovi IEC 61968 serije) opisuju model informacija korišćenih u IT sistemima elektrodistribucije kao što su DMS (*Distribution Management System*), OMS (*Outage Management System*), WMS (*Work Management System*). IEC 61968 serija standarda je izvedena i referencira mnoge komponente IEC 61970-301 standarda.

Poruke definisane CIM standardom su opisane u [5]. One se sastoje iz dva dela: imenice (*noun*) i glagola (*verb*), gde imenica određuje podatke koji se razmenjuju, a glagol akciju koja se obavlja u datoj funkciji. Glagoli mogu biti:

- **GET** – koristi se za traženje objekata tipa definisanog imenicom
- **CREATE** – koristi se za kreiranje objekata tipa definisanog imenicom
- **DELETE** – koristi se za brisanje objekata tipa definisanog imenicom (uglavnom je to logičko brisanje)
- **CLOSE** i **CANCEL** – odnose se na akcije vezane za poslovnu logiku
- **UPDATE** (ili **CHANGE**) – koristi se za izmenu objekata.

Neke od imenica korišćenih u ovom radu su **MeterAsset**, **MeterReading**, **MeterReadings** i **EndDeviceControl**, i o njima će biti nešto više reči kasnije u radu.

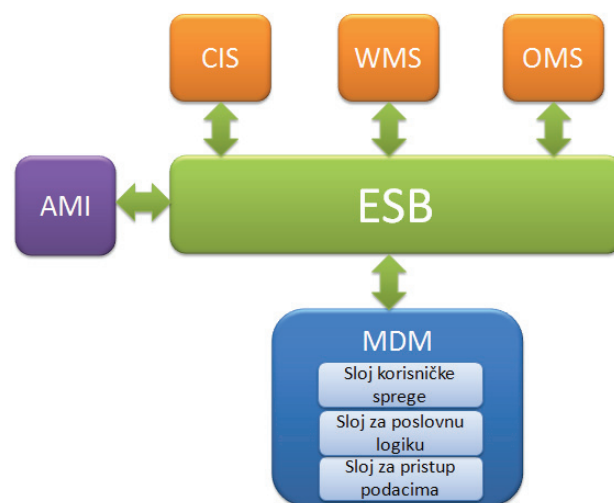
EPRI sprovodi godišnje testove interoperabilnosti, koji utvrđuju da li je aplikacija, koja se testira, CIM kompatibilna, tj da li može da razmenjuje informacije zasnovane na CIM standardu. Testovi se vrše po podskupovima CIM standarda koji se nazivaju profili. Trenutno postoje profil koji se odnose na sisteme prenosa energije i proizvođače EMS softvera i profil koji se odnosi na distributivne sisteme i ostali povezani softver.

4. IMPLEMENTACIJA

4.1. Arhitektura rešenja

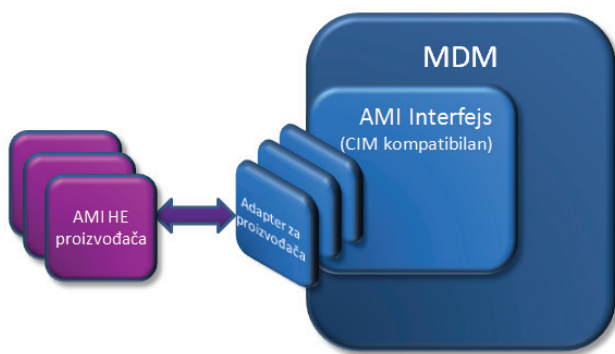
MDM sistem je moderna višeslojna aplikacija, koja se sastoji od sloja za pristup podacima (*data access layer*), sloja za poslovnu logiku (*business layer*) i sloja korisničke sprege (*user interface layer*). Komunikacija sa ostalim podsistemima *smart grid* sistema obavlja se preko standardnih interfejsa i ESB-a (*Enterprise service bus*) kao što je prikazano na slici 2.

ESB predstavlja softversku komponentu srednjeg sloja (*middleware*), uglavnom zasnovanu na nekom šire priznatom standardu, koja se koristi za konstruisanje složenih sistema. ESB je apstrakcija implementacije sistema za razmenu poruka. Ona omogućuje integratorima korišćenje sistema za razmenu poruka, bez potrebe razumevanja načina na koji on funkcioniše. Neke od postojećih implementacija ESB-a su **Microsoft Biztalk Server**, **Oracle ESB**, **Sun GlassFish ESB**...



Slika 2. Komunikacija sa ostalim učesnicima

Zbog heterogenosti tržišta pametnih mernih uređaja, neophodno je bilo obezbediti jednu pristupnu tačku u kojoj bi se prikupljali podaci sa svih mernih uređaja, nezavisno od proizvođača (slika 3). Ta pristupna tačka realizovana je preko interfejsa zasnovanog na CIM-u. Za svakog proizvođača pravi se komponenta koja podatke iz formata specifičnog za njega prebacuje u podatke koji su CIM kompatibilni (takozvani konektori). Nakon te transformacije, pozivaju se metode izložene pomoću kreiranog interfejsa.



Slika 3. Komunikacija sa mernim uređajima

4.2. Podržani komunikacioni paterni

U ovom radu su podržana dva paterni za razmenu podataka (oba opisana u [5]).

1. Zahtev/Odgovor patern (**Request/Reply pattern**) – klijentska strana šalje zahtev **web** servisu, a mogući ishodi su:
 - zahtev je uspešno obrađen, i odgovor je vraćen klijentu u očekivanom vremenskom prozoru
 - zahtev je prihvaćen, ali odgovor sadrži grešku na nivou aplikacije
 - zahtev rezultira greškom koja se vraća klijentu
 - nakon poslatog zahteva, odgovor nije primljen u očekivanom vremenskom prozoru.
2. Oslušivači događaja (**event listeners**) – proces „osluškuje“ događaje koje druga strana objavljuje.

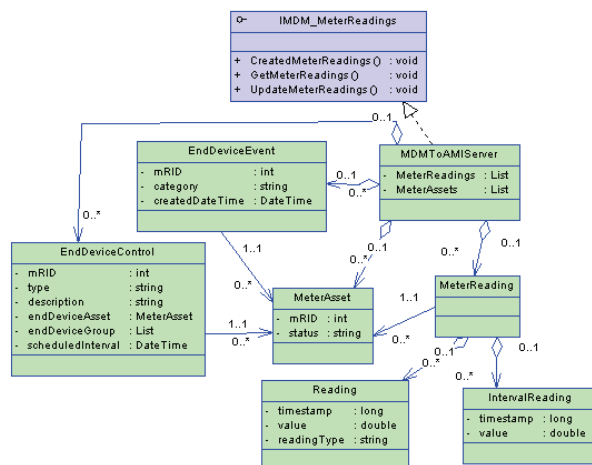
Sve poruke, koje se razmenjuju u implementaciji ovog rada, se prenose pomoću WCF servisa (**Windows Communication Foundation**), detaljnije objašnjenih u [6].

4.3. Model podataka

Prilikom implementacije rešenja, bilo je neophodno da se napravi jedna serverska klasa **MDMToAMIServer** koja će primati pozive od AMI sistema, ali mu i slati zahteve. Ta klasa implementira CIM kompatibilan interfejs za komunikaciju sa AMI sistemom.

Neke od važnijih klasa su **MeterAsset** (opisuje sam merni uređaj), **MeterReading** (očitanja za jedan merni uređaj), **MeterReadings** (očitanja sa jednog ili više mernih uređaja – služi za prenos više objekata tipa **MeterReading**), **EndDeviceControls** (komanda, odnosno naredba koja se izdaje mernom uređaju ili grupi mernih uređaja), **EndDeviceEvent** (događaj koji se desio na mernom uređaju), **EndDeviceEvents** (služi za prenos objekata tipa **EndDeviceEvent**).

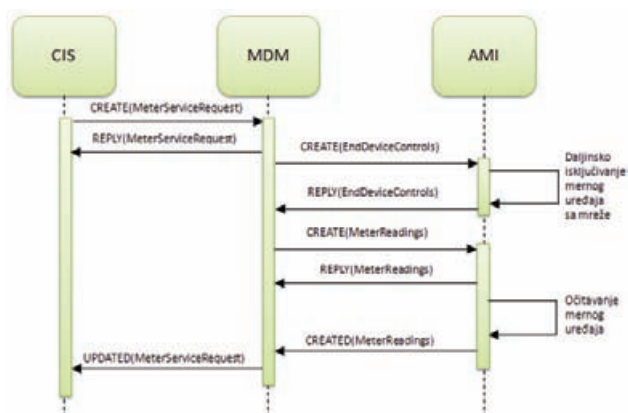
Dijagram klasa prikazan je na slici 4.



Slika 4. Dijagram klasa

4.4. Implementacija jednog slučaja korišćenja

Jedan od implementiranih slučajeva korišćenja je isključivanje mernog uređaja iz sistema (**meter disconnect**). Dijagram aktivnosti za taj slučaj je prikazan na slici 5. Posmatrano sa strane gledišta MDM sistema, scenario započinje prijemom zahteva za isključivanje mernog uređaja iz sistema. Nakon toga, MDM prosleđuje AMI sistemu poruku i prima odgovor o prijemu i obradi prosledene poruke. Sledi poziv AMI sistema od strane MDM-a sa ciljem prikupljanja očitavanja mernog uređaja nakon isključenja i prijem traženog očitavanja.

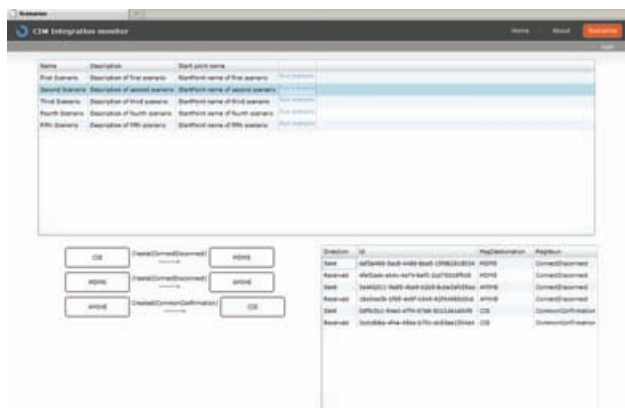


Slika 5. Dijagram sekvence za izabrani primer

4.5. Testiranje komunikacije

U cilju testiranja komunikacije sa AMI sistemom, implementiran je simulator koji emulira ostale sisteme koji razmenjuju poruke sa MDM-om (uključujući i AMI) i prikazuje komunikaciju tokom pokrenutog scenarija. Simulator je **Silverlight** aplikacija, koja po pokretanju prikazuje korisniku podržane scenarije, omogućava mu da po potrebi unese početne parametre i pokrene izvršavanje scenarija. Svaki prijem i svako slanje poruka (od strane učesnika u pokrenutom scenariju) se „prijavljuje“ simulatoru, i automatski se prikazuje korisniku, kako bi se mogla ispratiti celokupna komunikacija.

Podaci koji se prikazuju su polazni i odredišni sistem, sama poruka, odnosno glagol i imenica i smer poruke (da li se poruka šalje ili prima).



Slika 6. Izgled korisničkog interfejsa simulatora

Na slici 6 je prikazan izgled korisničkog interfejsa aplikacije za testiranje komunikacije nakon pokretanja jednog scenarija. Razmenjene poruke se mogu videti u grafičkom, kao i u tabelarnom prikazu. Korišćenjem pomenute aplikacije, zaključeno je da je postignuto željeno ponašanje MDM sistema, odnosno da sistem reaguje dovoljno brzo i da su podaci koje izlaže zaista CIM kompatibilni. Primer poruke razmenjene u objašnjenom slučaju korišćenja prikazan je na slici 7.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Message xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/TC57/2008/schema/message Envelope.xsd" xmlns="http://www.iec.ch/TC57/2008/schema/message" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Header>
    <Verb>Created</Verb>
    <Noun>MeterReadings</Noun>
    <Revision>3</Revision>
    <Context>TESTING</Context>
    <Timestamp>2001-12-17T09:30:47.0Z</Timestamp>
    <Source>AMBE</Source>
  </Header>
  <Payload>
    <m:MeterReadings xsi:schemaLocation="http://iec.ch/TC57/2008/MeterReadings# MeterReadings.xsd" xmlns:m="http://iec.ch/TC57/2008/MeterReadings#" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
      <m:MeterAsset>
        <m:mRID>1234567890</m:mRID>
        <m:status>
          <m:value>Active</m:value>
        </m:status>
      </m:MeterAsset>
      <m:Readings>
        <m:timeStamp>2001-12-17T09:30:47.0Z</m:timeStamp>
        <m:value>3.14159E0</m:value>
        <m:ReadingType ref="987654321"/>
      </m:Readings>
      <m:ServiceDeliveryPoint>
        <m:mRID>Sremska 4</m:mRID>
      </m:ServiceDeliveryPoint>
    </m:MeterReadings>
  </Payload>
</Message>
```

Slika 7. Primer razmenjene poruke

5. ZAKLJUČAK

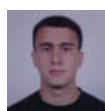
U ovom radu je prikazana implementacija integracije MDM i AMI sistema. Zbog velike konkurencije na tržištu softvera danas, mogućnost jednostavne integracije sa ostalim sistemima je jedan od glavnih zahteva. Integracija zasnovana na korišćenju standardnog modela podataka (kao što je CIM) je dobar put, jer obezbeđuje obostrano razumevanje podataka koji se razmenjuju i laku promenu komponenti sistema.

U ovom rešenju nije razmatran bezbednosni aspekt integracije MDM i AMI sistema, a budući da je jedan od mogućih scenarija integracije razmena podataka preko javne mreže, odnosno Interneta, to bi bio sledeći korak u unapređivanju dobijenog rešenja.

6. LITERATURA

- [1] The Common Information Model for Distribution: An Introduction to the CIM for Integrating Distribution Applications and Systems. EPRI, Palo Alto, CA: 2008. 1016058.
- [2] Robin Podmore, David Becker, Rob Fairchild, Marck Robinson, Common Information Model – A Developer's Perspective
- [3] IEC 61968-9 Ed.1: Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 9: Interface for meter reading and control
- [4] IEC 61968-11 Ed.1: Application integration at electric utilities - System Interfaces for Distribution Management – Part 11: Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution
- [5] EPRI - Enterprise Service Bus Implementation Profile
- [6] Juval Löwy, Programming WCF Services, 2nd Edition November 2008

Kratka biografija:



Nebojša Kurjakov rođen je u Somboru 1985. god. *Bachelor* rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva odbranio je 2010. god.

MINIJATURNI CMOS REZONATORI NA BAZI HILBERTOVE FRAKTALNE KRIVE

Nikolina Janković, *Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija*, nikolina@uns.ac.rs

Jovanče Trajković, *Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija*, jovance.trajkovic@gmail.com

Vesna Crnojević-Bengin, *Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija*, bengin@uns.ac.rs

Sadržaj – U ovom radu prikazani su rezonatori na bazi Hilbertove fraktalne krive realizovani u $0.18\mu\text{m}$ CMOS tehnologiji sa poboljšanim performansama u odnosu na performanse do sada predloženih rezonatora. Rezonatori se karakterišu veoma jednostavnom strukturom pošto su realizovani kao jednoslojni, planarni rezonatori bez korišćenja via.

1. UVOD

Usled veoma brzog razvoja komunikacionih sistema postoji stalna potreba za poboljšanjem performansi mikrotalasnih komponenti kao i za povećanjem nivoa integriteta elektronskih kola. Zahvaljujući pouzdanosti i niskoj ceni proizvodnje, CMOS tehnologija je idealna za *system-on-chip* rešenja koji se karakterišu dobrim karakteristikama i visokim nivoom integracije elektronskih sistema.

System-on-chip strukture podrazumevaju integraciju aktivnih i pasivnih kola u isti sistem i najveću prepreku daljem poboljšanju njihovih performansi predstavljaju pasivne komponente koje, pored toga što zauzimaju najveći deo površine čipa, unose i velike gubitke. Naime, zbog postojanja silicijumskog poluprovodnog supstrata u CMOS tehnologiji koji se karakteriše malom ali konačnom provodnošću, značajan deo energije odlazi u supstrat što uzrokuje velika slabljenja. Takođe, ovi gubici su praćeni gubicima u aluminijumskom provodniku.

Do sada je predloženo nekoliko načina da se redukuje energija koja odlazi u supstrat kao što su jonska implantacija [1], *micromachining* tehnika [2] i korišćenje debelog izolacionog sloja, [3]. Međutim, ovi nestandardni procesi zahtevaju dodatne korake u proizvodnji što fabričaku čini skupljom i kompleksnijom.

Najjednostavniji način za smanjenje gubitaka podrazumeva korišćenje najnižeg metalnog sloja u CMOS strukturi kao zaštitnog sloja između pasivne komponente i silicijumskog supstrata. Na taj način se formira povratna strujna putanja i minimizuje električno polje koje curi u silicijumsku oblast, [4].

NAPOMENA:

- Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji entor je bila prof.dr Vesna Crnojević-Bengin.
- Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.

Pored redukovanja gubitaka, bitan aspekt prilikom projektovanja CMOS pasivnih kola je i njihova minijaturizacija. Kada su u pitanju rezonatori i filtri, jedan od metoda minijaturizacije predstavlja primenu različitih efekata kao što je efekat usporenja talasa, [5]. Sa druge strane, konvencionalne metode minijaturizacije podrazumevaju savijanje linija kako bi rezonator zauzeo što manju površinu, [6]-[8].

Do sada predloženi CMOS rezonatori uglavnom su namenjeni radu na učestanostima višim od 40GHz i imaju veoma širok propusni opseg, a samim tim i nizak faktor dobreće.

Fraktalne krive poseduju osobinu ispunjavanja prostora, tj. posle beskonačnog broja iteracija, one postaju beskonačno duge i u potpunosti ispunjavaju konačnu oblast u kojoj su definisane. Ova osobina čini fraktalne krive dobrim kandidatima za minijaturizaciju rezonatora.

U ovom radu prikazani su rezonatori na bazi Hilbertove fraktalne krive trećeg, odnosno četvrtog reda realizovani u $0.18\mu\text{m}$ CMOS tehnologiji. Ovi rezonatori pokazuju znatno bolje osobine kada su u pitanju ukupne dimenzije i ponašanje u nepropusnom opsegu od do sada predloženih CMOS rezonatora.

2. FRAKTALNE KRIVE

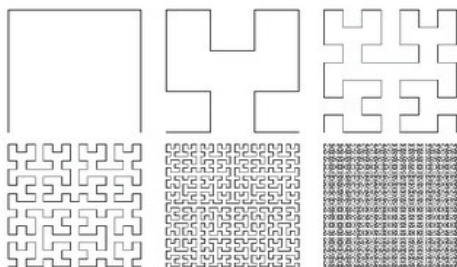
Pronalazačem fraktala se smatra Gilbert Peano koji je krajem 19. veka konstruisao neprekidnu krivu koja prolazi kroz svaku tačku nekog kvadrata, [9]. Fraktalne krive se generišu sukcesivnim zamenjivanjem određenog geometrijskog oblika drugim geometrijskim oblikom koji uglavnom predstavlja skaliranu kopiju prvog oblika. Nakon svake iteracije dobija se fraktalna kriva višeg reda koja je duža od prethodne i koja bolje popunjava prostor u kojem se generiše. Osobina popunjavanja prostora omogućava minijaturizaciju pasivnih mikrotalasnih kola jer, teorijski, primena fraktalnih krivi omogućava projektovanje beskonačno dugačke linije na konačnoj površini.

Fraktalne krive se karakterišu fraktalnom dimenzijom, odnosno dimenzijom koja nije celobrojna. Njena vrednost je veća od 1, a manja od 2 i predstavlja meru mogućnosti popunjavanja prostora fraktalne krive.

Zbog tehnoloških ograničenja kao što je najmanja debljina linije dostupna u procesu fabričaku, fraktalne krive ne mogu fizički da se realizuju. Stoga se umesto fraktala koriste pre-fraktali – fraktalne krive konačnog reda čije linije imaju konačnu širinu.

Slika 1 prikazuje prvih šest iteracija Hilbertove fraktalne krive. Svaka sledeća iteracija se sastoji od četiri kopije prethodne iteracije koje su međusobno povezane linijskim segmentima. Nakon beskonačnog broja iteracija Hilbertova fraktalna kriva u potpunosti popunjava kvadratnu površinu.

Hilbertova fraktalna kriva je otvorena kriva čiji se krajevi nalaze na suprotnim stranama što ovu krivu čini pogodnom za primenu u krajevima spregnutim mikrostrip rezonatorima. Takođe, njena dimenzija je jednaka 2, odnosno najveća moguća kada su u pitanju fraktalne krive. Sa ovom idejom predloženi su minijaturni rezonatori na bazi višestrukih dvodimenzionalnih Hilbertovih fraktalnih krivih realizovani u standardnoj mikrostrip tehnologiji, [10].



Sl. 1. Prvih šest iteracija Hilbertove fraktalne krive

3. CMOS 0.18 μ m TEHNOLOGIJA

Poprečni presek 0.18 μ m CMOS strukture prikazan je na slici 2.



Sl. 2. Poprečni presek 0.18 μ m CMOS strukture

Struktura se sastoji od šest provodnih slojeva (M6-M1) koji omogućavaju fleksibilno projektovanje kola. Njihova debljina iznosi 0.5 μ m, odnosno 2 μ m koliko iznosi debljina najvišeg sloja. Provodni slojevi su odvojeni dielektričnim slojevima silicijum-dioksida debljine 0.85 μ m i relativne permitivnosti od 3.9.

Silicijumski supstrat se karakteriše provodnošću od 10S/m što je osnovni uzrok velikih gubitaka koji se javljaju u CMOS pasivnim kolima u milimetarskom opsegu učestanosti.

Najjednostavniji način za smanjenje gubitaka podrazumeva korišćenje najnižeg metalnog sloja u CMOS strukturi kao zaštitnog sloja između pasivne komponente i

silicijumskog supstrata. Na taj način se formira povratna strujna putanja i minimizuje električno polje koje curi u silicijumsku oblast.

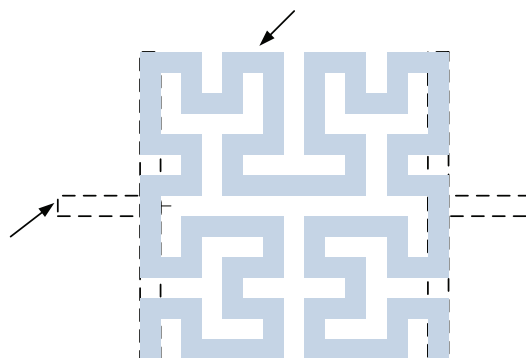
Međutim, debljina provodnog sloja M1 iznosi 0.5 μ m i na visokim učestanostima je jednaka dubini prodiranja elektromagnetskog talasa pa deo energije i pored zaštitnog sloja curi u silicijumsku oblast.

Prilikom projektovanja CMOS pasivnih kola koja se baziraju na mikrostrip strukturama potrebno je u konačne dimenzije strukture uračunati i površinu koju zauzimaju dummy pečevi. Ove strukture predstavljaju metalne pečeve koji su u elektromagnetskom smislu neaktivni, a koriste se kako bi se izbegle neželjene interakcije između slojeva, deformiteti u strukturi u smislu debljine slojeva i odstupanja od projektovanih dimenzija.

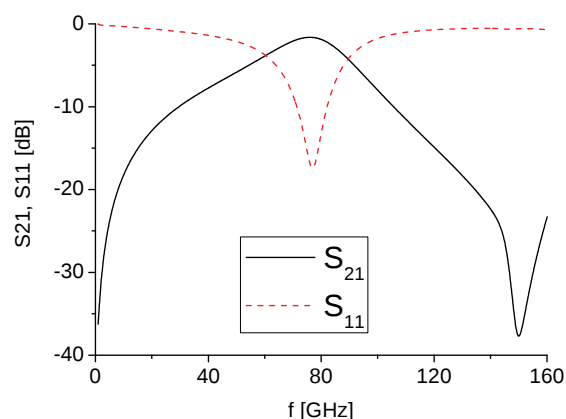
4. KONFIGURACIJE I ODZIVI REZONATORA

Predloženi rezonatori realizovani su na najvišem provodnom sloju CMOS strukture. Uvodne linije se nalaze na M5 provodnom sloju radi pojačane sprege sa rezonatorom, dok se najniži provodni sloj koristi za izolaciju rezonatora od silicijumskog supstrata.

Slika 3 prikazuje rezonator sa Hilbertovom fraktalnom krivom trećeg reda čiji su širina linija i procepi između linija jednaki i iznose 10 μ m, a površina koju zauzima rezonator jednaka 0.15x0.15mm².



Sl. 3. Rezonator na bazi Hilbertove fraktalne krive trećeg reda



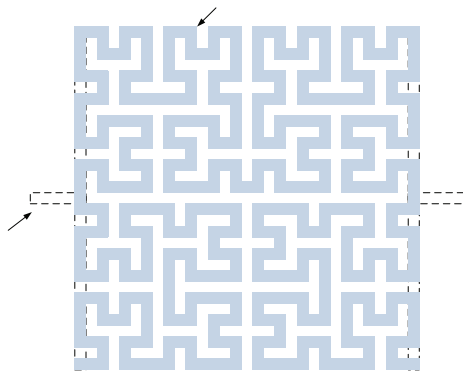
Sl. 4. Odziv rezonatora na bazi Hilbertove fraktalne krive trećeg reda

Na slici 4 se može videti da se rezonator karakteriše eliptičkim odzivom i da njegova rezonantna učestanost iznosi 75.9GHz, a minimalno uneseno slabljenje -1.62dB. Takođe, pol se nalazi na učestanosti od 150GHz i u velikoj meri poboljšava selektivnost rezonatora i sužava njegov propusni opseg.

Pol u odzivu rezonatora se javlja usled složene strukture rezonatora. Naime, Hilbertova fraktalna kriva trećeg reda se sastoji od četiri fraktalne krive drugog reda, odnosno rezonator se može posmatrati kao struktura koju čine četiri jednostavnija rezonatora. Pored direktne, između ovih rezonatora postoje i međusprege koje uzrokuju pojavu pola.

Iako se ovaj rezonator karakteriše izuzetno malom površinom koju zauzima, njegova radna učestanost je relativno visoka. Radi snižavanja rezonantne učestanosti, realizovan je rezonator koji je baziran na Hilbertovoj fraktalnoj krivoj četvrtog reda. Ovaj rezonator se sastoji od četiri rezonatora sa krivom trećeg reda, i samim tim ima četiri puta veću dužinu i površinu.

Izgled i odziv rezonatora sa Hilbertovom fraktalnom krivom četvrtog reda prikazani su na slikama 5 i 6. Shodno povećanju dimezija, radna učestanost rezonatora je smanjena 3.87 puta i iznosi 19.59GHz. Takođe, i minimalno uneseno slabljenje je povećano i u ovom slučaju iznosi -3.96dB. Kao i u prethodnom slučaju, rezonator ima eliptički odziv, odnosno karakteriše se polom koji se nalazi na 41.96GHz i posledica je složene strukture rezonatora.

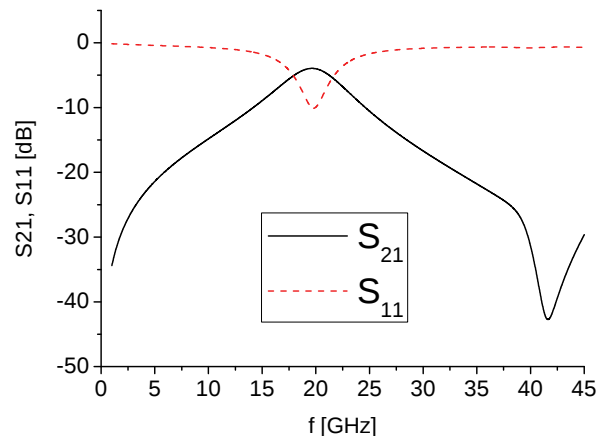


Sl. 5. Rezonator na bazi Hilbertove fraktalne krive četvrtog reda

Rezonatori bazirani na Hilbertovoj fraktalnoj krivoj imaju veoma jednostavnu strukturu pošto su realizovani u jednom provodnom sloju i bez korišćenja via. Takođe, njihovi odzivi su eliptički i zbog postojanja pola njihovi propusni opsezi su suženi, a selektivnost poboljšana.

Prednost predloženih rezonatora leži i u činjenici da se promenom širine linije i razmaka između njih može menjati rezonantna učestanost, a da se pritom ukupna površina koju rezonator zauzima ne menja.

S obzirom da su do sada predloženi rezonatori uglavnom namenjeni radu na učestanostima višim od 40GHz, prednost rezonatora baziranog na Hilbertovoj fraktalnoj krivoj četvrtog reda je i relativno niska rezonantna učestanost uz iste ili manje ukupne dimenzije u odnosu na predložene rezonatore.



Sl. 6. Odziv rezonatora na bazi Hilbertove fraktalne krive četvrtog reda

U poređenju sa strukturom iz [6], čija je rezonantna učestanost jednaka 22GHz, Hilbertov rezonator zauzima manju površinu i radi na nešto nižoj učestanosti. Takođe, zahvaljujući polu ima bolju selektivnost i užu propusni opseg, pa samim tim i veći faktor dobrote.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazani su rezonatori bazirani na Hilbertovoj fraktalnoj krivoj realizovani u 0.18μm CMOS tehnologiji.

Rezonatori imaju veoma jednostavnu strukturu pošto su realizovani korišćenjem samo jednog provodnog sloja, odnosno bez korišćenja via i višeslojnih struktura.

Zbog strukture fraktalne krive rezonatori imaju eliptički odziv, a samim tim i bolju selektivnost.

Prednost predloženih rezonatora leži i u činjenici da se promenom širine linije i razmaka između njih može menjati rezonantna učestanost, a da se pritom ukupna površina koju rezonator zauzima ne menja.

S obzirom da su do sada predloženi CMOS rezonatori uglavnom namenjeni radu na učestanostima višim od 40GHz, prednost rezonatora na bazi Hilbertove fraktalne krive četvrtog reda se ogleda i u znatno nižoj rezonantnoj učestanosti uz iste ili manje ukupne dimenzije u odnosu na predložane rezonatore.

LITERATURA

- [1] A. Chin, K. Lee, B.C. Lin, and S. Horong, "Picosecond photoresponse of carriers in Si ion-implanted Si," *Appl. Phys. Letters*, vol. 69, no. 5, pp. 653–655, July 1996.
- [2] T.M. Weller, K.J. Herrick, and L.P.B. Katehi, "Quasi-static design technique for mm-wave micromachined filters with lumped elements and series stubs," *IEEE Trans. on MTT*, vol. 45, no. 6, pp. 931–938, June 1997.

- [3] C.-M. Nam and Y.-S. Kwon, "Coplanar waveguides on silicon substrate with thick oxidized porous silicon (OPS) layer," *IEEE Microwave and Guided Wave Letters*, vol. 8, no. 11, pp. 369–371, November 1998.
- [4] T.S.D. Cheung and J.R. Long, "Shielded passive devices for silicon-based monolithic microwave and millimeter-wave integrated circuits," *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. 41, no. 5, pp. 1183-1200, May 2006.
- [5] M. K. Chirala and C. Nguyen, "A novel CMOS hairpin resonator using slow-wave structure," *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, vol. 15, no. 8, pp. 527-529, August 2005.
- [6] S. Lin, L. Yang, and X. Sun, "A compacted CMOS K-band bandpass filter using meandering thin film microstrip and UC-PBG structures," *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 51, no. 3, pp. 871-874, March 2009.
- [7] S. Sun, J. Shi, L. Zhu, S. C. Rustagi, and Koen Mouthaan, "Millimeter-Wave Bandpass Filters by Standard 0.18- μm CMOS Technology," *IEEE Electron Device Letters*, vol. 28, no. 3, pp. 220-222, March 2007.
- [8] C. Liu, C. Hsu, C. Chen, and H. Chuang, "60-GHz bandpass filter with ACMRC resonator fabricated using 0.18 μm CMOS technology," *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 51, no. 3, pp. 597-600, March 2009.
- [9] G. Peano, "Sur une courbe qui remplit toute une aire plane," *Math. Ann.*, vol. 36, pp. 157–160, 1890.
- [10] V. Crnojević-Bengin, "Novel compact microstrip resonators with multiple 2-D Hilbert fractal curves," *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 48, no. 2, pp. 270-273, February 2006.

Abstract – In this paper compact CMOS resonators based on the Hilbert fractal curve that outperforms other CMOS resonator configurations are presented. The resonators have very simple structure since they are realised using only one conductive layer, i.e. without vias and multilayer structures.

COMPACT CMOS RESONATORS BASED ON THE HILBERT FRACTAL CURVE

Nikolina Janković, Jovanče Trajković, Vesna Crnojević-Bengin

JEDNO REŠENJE PROGRAMSKE PODRŠKE ZA KOMUNIKACIJU IZMEĐU SISTEMA ZA OBJEKTIVNO MERENJE KVALITETA SLIKE I RADNE STANICE

Nikola Vranić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, nikola.vranic@rt-rk.com*

Miodrag Petković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, miodrag.petkovic@rt-rk.com*

Sadržaj – U radu je predstavljeno jedno rešenje programske podrške za komunikaciju između sistema za objektivno merenje kvaliteta slike i radne stanice zasnovanom na SNMP (simple network management protocol), TCP (transmission control protocol) i IP (internet protocol) protokolu.

1. UVOD

Stalni rast broja piksela na slici kao i njenog ponavljanja u sekundi dovodi do razvoja sve kompleksnijih algoritama za kompresiju slike. Tokom kompresije iz slike se odstranjuju određene informacije što može rezultovati lošom slikom kod krajnjih korisnika. U svetu savremene digitalne televizije kvalitet slike se ocenjuje na dva načina: po subjektivnom utisku pojedinca i na osnovu objektivne ocene. Subjektivni utisak jedinstven je za svakog čoveka i neće se razmatrati u ovom radu. Objektivna ocena rezultat je algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike. Algoritmi za objektivno merenje kvaliteta slike realizovani su radi merenja kvaliteta slike nakon kompresije, odnosno neposredno pred slanje korisnicima.

Sistemi na kojima su realizovani algoritmi za objektivno merenje kvaliteta slike i radne stanice sastoje se od fizičke arhitekture i programske podrške.

2. OPIS FIZIČKE ARHITEKTURE

Zadaci fizičke arhitekture su:

- da omogući preuzimanje jedne ili više slika sa jednog od video ulaza
- objektivno merenje kvaliteta preuzetih slika pomoću algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike
- čuvanje preuzetih slika i rezultata merenja u memoriji

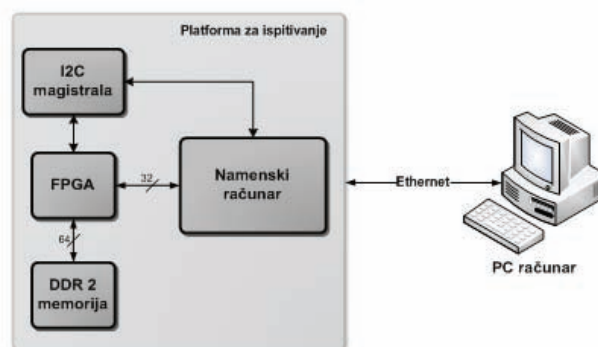
Fizička arhitektura se sastoji iz dva dela: platforme za ispitivanje i radne stanice – PC računara, slika 1.

Na strani platforme za ispitivanje nalazi se programabilna sekvencijalna logička mreža (FPGA – field programmable gate array) iz Virtex 4 familije, DDR 2 memorija (double data rate 2), I2C magistrala (inter-integrated circuit) i namenski računar.

Na platformi za ispitivanje nalaze se proširenja za dodatne module na koje su dodate prilagodne pločice za HDMI (high-definition multimedia interface) i LVDS (low-voltage differential signaling) ulaze.

Na ovakav način moguće je pomoću prekidača birati sa kog kanala će se preuzimati slike i dalje izvršavati algoritmi za objektivno merenje kvaliteta slike. Sami algoritmi realizovani su na FPGA kolu. Trenutno su realizovana i ispitana 3 algoritma: fod, blurring i ringing [1], a u fazi izrade su još 2: blocking i packet lost. U okviru FPGA kola realizovani su moduli za preuzimanje slika i njihovo čuvanje u DDR 2 memoriji koja je sa FPGA kolom povezana 64-bitnom magistralom. Preko I2C magistrale moguće je pristupiti registrima u kojima se nalaze parametri i rezultati algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike kao i parametri platforme za ispitivanje. Namenski računar zasnovan je na PXA270 mikrokontroleru (Application processors) i sa FPGA kolom je povezan 32-bitnom magistralom. Namenski računar poseduje 32 Mb lokalne memorije i na njemu je moguće pokrenuti operativni sistem Linux 2.6 ili Windows Embedded CE 6.0.

U PC računaru nalazi se Intel Pentium D procesor, sa 2 Gb DDR 2 memorije. Platforma za ispitivanje i PC povezani su u lokalnu mrežu i podatke razmenjuju preko ethernet protokola.



Slika 1. Izgled fizičke arhitekture

3. OPIS PROGRAMSKE PODRŠKE

Zadatak programske podrške je da omogući čitanje i prenos rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike i slika nad kojima je merenje izvršeno od fizičke arhitekture do korisnika

U prethodnim verzijama programske podrške korišćena je Commlib biblioteka [2] u kojoj su primećena kašnjenja prilikom prenosa velike količine podataka. U toku razvoja programske podrške pojavila se potreba za korišćenjem standardnog protokola za slanje

NAPOMENA:

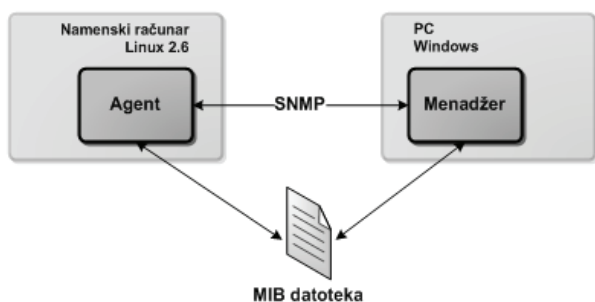
a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji entor je bio prof.dr Miroslav Popović.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.

velike količine podataka i razmenu poruka. Kao najpogodniji protokoli za prenos velike količine podataka odabrani su TCP i IP, dok je za prenos kontrolnih poruka odabran SNMP protokol. Pored toga što je SNMP protokol široko prihvaćen, SNMP je izabran iz razloga što njegove poruke ne zavise od operativnog sistema na kome su razvijene [3]. To je zato što se za slanje poruka koristi Abstract Syntax Notation One (ASN.1) standard i Basic Encoding Rules (BER) koji osiguravaju ispravno tumačenje prenetih podataka [4].

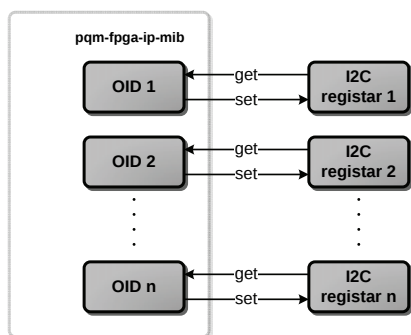
Preko kontrolnih poruka moguće je menjati parametre platforme za ispitivanje i algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike sa udaljenog PC računara.

U okviru programske podrške realizovana su dva programa: agent i menadžer. Agent je realizovan na namenskom računaru i operativnom sistemu Linux 2.6, dok je menadžer realizovan na PC računaru i operativnom sistemu Windows, slika 2. .



Slika: 2. Šematski prikaz programske podrške

Da bi se koristio SNMP protokol kao sredstvo komunikacije definisana je mib datoteka pqm-fpga-ip-mib. U ovoj datoteci definisani su OID brojevi (object identifier) pomoću kojih se može doći do vrednosti parametra platforme za ispitivanje i rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike. Svaki OID broj se jedinstveno preslikava u adresu I2C registra u kojima se čuvaju vrednosti, slika 3.



Slika: 3. Preslikavanje oid brojeva u adrese I2C registara

Za dobavljanje parametara platforme za ispitivanje koristi se SNMP funkcija *get*. Ovoj funkciji je potrebno kao argument proslediti odgovarajući OID broj čija vrednost se traži. Za postavljanje vrednosti koristi se SNMP funkcija *set* kojoj kao argument treba proslediti OID broj i vrednost koja se menja. Ponekad je potrebno dobiti više vrednosti. Da se ne bi pozivala funkcija *get* više puta zaredom koristi se SNMP funkcije *bulk*. Njoj je potrebno dostaviti spisak OID brojeva čije se vrednosti

zahtevaju. Sve SNMP operacije koriste standardni prolaz 161.

3.1 AGENT

Za realizaciju agenta iskorišćena je otvorena biblioteka net-snmp za linux [5]. Ova biblioteka je odabrana iz razloga što pripada zajednici otvorenog koda, modularna je, lako se dodaju i menjaju već postojeći moduli i podržava sve 3 verzije SNMP protokola (v1, v2c i v3) [6]. Biblioteka je uspešno prevedena sa gcc-arm-linux prevodiocem na namenskom računaru.

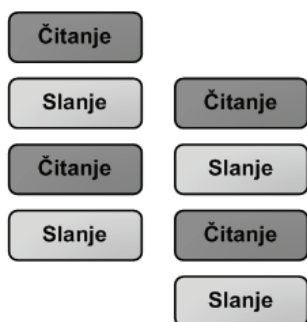
Za potrebe pribavljanja rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike i njenog prenosa razvijen je novi pgmfpgaip modul u okviru net-snmp biblioteke. Prilikom pokretanja net-snmp agenta učitavaju se svi moduli koji su zadati u konfiguraciji. Modul pgmfpgaip se postavlja u početno stanje pozivom funkcije *init_pgmfpgaip* u kojoj se:

- Otvara TCP/IP utičnica za slanje velike količine podataka (slika) na prolazu 28
- Stvaraju semafori za pristup I2C magistrali i memoriji
- Postavljaju u početno stanje kolo za obradu video sadržaja i prilagodni modul za HDMI kanal
- Otvaraju I2C i FPGA rukovaoci
- Povezuju OID brojevi sa funkcijama koje će se pozivati prilikom odgovarajućih *get*, *set* ili *bulk* funkcija

Kada stigne zahtev preko prolaza 161 agent na osnovu OID broja poziva odgovarajuću funkciju u kojoj će biti obrađeni pristigli podaci. Kada stigne više zahteva odjednom (funkcija *bulk*) funkcije se pozivaju u nitima pa je potrebna dodatna opreznost, jer se može desiti da funkcije pristupaju istim promenljivim. Sve funkcije u pgmfpgaip modulu pozivaju funkciju *functionTemplate* koja se može naći u nekoliko stanja: *get*, *set_begin*, *set_reserve1*, *set_reserve2*, *set_action*, *set_free*, *set_commit* i *set_undo*. Od značaja su samo stanje *get* i *set_commit* jer se u njima izvode funkcije čitanja i pisanje iz i u I2C registre (*get* i *set*).

Funkcije koje su povezane sa OID brojevima mogu se podeliti na jednostavne i složene. Jednostavne funkcije imaju zadatak da preslikaju OID broj u odgovarajuću adresu I2C registra i da u zavisnosti od SNMP operacije pročitaju ili upišu vrednost u taj registar. Primer jednostavnijih funkcija su: čitanje rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike kao i čitanje i promena njihovih parametara. Primeri parametara su: odabir LVDS ili HDMI izvora, podešavanje broja LVDS kanala, koliko slika se želi preneti u memoriju... U okviru programske podrške napisane su funkcije za čitanje i pisanje u I2C registre koje garantuju, pomoću semafora, njihov konkurentan pristup. Složenije funkcije se koriste ukoliko postoji potreba za većom obradom podataka u jednoj SNMP operaciji. Primeri složenijih funkcija su: prebacivanje slika u memoriju, prebacivanje slika i rezultata algoritama iz memorije na PC, dobavljanje dimenzija slike...

Da bi se skratilo vreme potrebno za čitanje i prenos slike iz DDR 2 memorije na PC u modulu pgmfpgaip realizovana je ping-pong memorija [7], slika 4.



Slika: 4. Ping - pong memorija na strani agenta

Na početku se pokreću dve niti: jedna koja čita podatke iz DDR 2 memorije u lokalnu memoriju namenskog računara i druga koja podatke iz lokalne memorije namenskog računara šalje PC-u. Prvo se u jednu memoriju namenskog računara (ping), pomoću niti za čitanje, prebacuju podaci iz DDR 2 memorije. Kada se ova memorija napuni, pušta se semafor koji dozvoljava niti za slanje da pošalje podatke, dok nit za čitanje počinje da puni drugu memoriju (pong). Nakon završetka svakog slanja ili čitanja proverava se da li postoji još podataka za čitanje ili slanje. Ukoliko postoji niti proveravaju da li je suprotna nit završila rad i zatim se funkcije memorija menjaju, memorija koja je služila za čitanje postaje memorija čiji se podaci šalju i obrnuto. Ako ne postoji više podataka za prenos, niti završavaju rad. Na ovaj način znatno je skraćeno vreme potrebno da se pošalje slika od DDR 2 memorija do PC-a. Ukoliko se dogodi greška tokom slanja podataka u lokalnu mrežu niti prekidaju rad.

3.2 MENADŽER

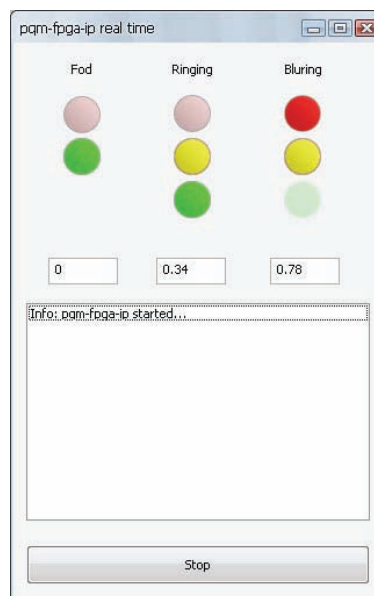
Za realizaciju programa menadžer iskorišćena je net-snmp biblioteka za windows operativni sistem. Menadžer je organizovan pomoću ispitivanja. Svako ispitivanje se sastoji od niza *get* i *set* funkcija koje se sa argumentima šalju agentu. Razvijena su dva tipa ispitivanja:

1. za pribavljanje rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike u realnom vremenu
2. za pribavljanje rezultata algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike i dobavljanje slika preko lokalne mreže

Prvi tip ispitivanja se koristi kada su u realnom vremenu potrebni rezultati algoritama. Video ulaz koji je korišćen prilikom ispitivanja osvežavan je 50 i 60 puta u sekundi. To znači da je potrebno osvežiti rezultate najmanje svakih 16 ms, kako se ne bi propustilo ni jedno merenje algoritama. U tu svrhu u okviru menadžera razvijeni su birači koji na svakih 16 ms dobavljaju podatke od agenta. Pošto je potrebno dobiti više podataka odjednom koristi se *bulk* funkcija.

U programu menadžer realizovan je grafički prozor u kome se prikazuju rezultati algoritama za objektivno merenje kvaliteta slike. Rezultati se u grafičkom prozoru prikazuju na dva načina: kao tekstualni ispis i preko semafora. Svaki algoritam za objektivno merenje kvaliteta slike u grafičkom prozoru poseduje semafor. U zavisnosti od vrednosti rezultata semafori će svetleti: zeleno, zeleno – žuto, žuto, žuto – crveno ili crveno. Ako se tokom dobavljanja rezultata primeti kašnjenje ispisace

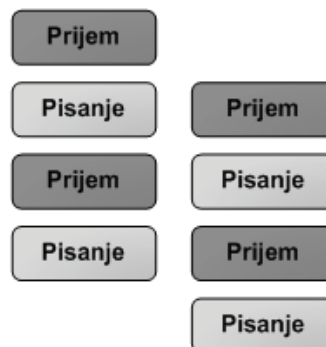
se poruka u listi grafičkog prozora. Dobavljanje rezultata moguće je u svakom trenutku zaustaviti pritiskom na stop dugme, slika 5.



Slika: 5. Izgled menadžer aplikacije

Drugi tip ispitivanja se koristi kada je potrebno preneti slike zajedno sa rezultatima algoritama. Pre nego što se pošalje komanda za slanje slika, menadžer mora da pošalje komandu sa kojom se određeni broj slika prihvata sa video ulaza i snima u DDR 2 memoriju. Naravno, pre snimanja slika mora se odrediti sa kog ulaza će se snimati slike (hdmi, lvds...). Komanda za snimanje se šalje preko funkcije *set*, a broj slika se prenosi kao argument. Nakon što su slike uspešno sačuvane u memoriji menadžer mora da sazna osnovne informacije o njima: širinu i visinu u tačkama kao i broj bajtova po boji, funkcija *get*. Posle toga menadžer je spreman da pošalje komandu za slanje slika od namenskog računara, preko ethernet protokola, na PC.

Menadžer, da bi primio slike, pokušava da se poveže na IP adresu agenta i prolaz 28. Ako se nije desila greška, menadžer bi trebao uspešno da se poveže nakon čega otpočinje prenos podataka. U slučaju greške proces povezivanja se ponavlja određeni broj puta sa vremenskim pauzama između. Slično kao kod agenta i menadžer koristi ping – pong memoriju s tim što se ovaj mehanizam ovog puta koristi za prijem podataka umesto za slanje, slika 6. Na početku se pokreću dve niti: jedna za prijem podataka sa lokalne mreže, a druga za pisanje podatka na čvrstu memoriju.



Slika: 6. Ping - pong memorija na strani menadžera

Tokom ispitivanja izmereno je da svaki put prijem podataka mnogo duže traje od pisanja u čvrstu memoriju.

Pošto se namenski računar (PXA270) i PC (intel procesor) razlikuju po načinu predstavljanja podataka u memoriji, potrebno je izvesti prebacivanje iz big-endian-a u little-endian format. Zbog viška vremena, niti za pisanje u masovnu memoriju dodata je funkcija pretvaranja podataka.

Memorije za prijem i pisanje dovoljno su velike da prihvate sliku full hd rezolucije 1920 x 1080. Funkcija memorije se menja kada se jedna slika prihvati, tj kada se jedna slika upiše na čvrstu memoriju. U slučaju da dođe do greške prilikom prenosa podataka upisuje se kod i opis greške u listu grafičkog prozora i u log datoteku. Pošto se za prijem podataka koristi blokirajuća funkcija *recv*, iz biblioteke *winsock*, vrlo je moguće da će se nit za prijem blokirati u slučaju greške. Da se program menadžer ne bi blokirao, pre pokretanja niti za prijem i pisanje uključuje se vremenska kontrola. Vrednost vremenske kontrole zavisi od broja slika koje se prenose. U slučaju da vremenska kontrola istekne a niti nisu završile rad prijavljuje se greška, prenos se zaustavlja i niti se prekidaju.

4. REZULTATI I ISPITIVANJA

U sledećoj tabeli prikazana je razlika između Commlib biblioteke i SNMP, TCP/IP protokolima za prenos full dh slike. Prikazana vremena su u milisekundama.

Tabela: 1. Vreme potrebno za prebacivanje jedne full hd slike

	Commlib biblioteka	SNMP i TCP/IP
Snimanje u DDR 2 memoriju i slanje u lokalnu mrežu	1800	1500
Prijem slike sa lokalne mreže i snimanje slike na čvrstu memoriju	9000	1700

Korišćenjem ping-pong mehanizma na namenskom računaru dobila se ušteda od 50 ms prilikom prenosa 1 Mb podataka, dok se korišćenjem istog mehanizma na PC-u dobila ušteda od 500 ms, koliko je potrebno za upisanje jedne full hd slike na čvrstu memoriju. Ostatak uštede vremena rezultat je upotrebe TCP/IP protokola, umesto funkcija Commlib biblioteke. Upotrebom SNMP protokola otvorila se mogućnost korišćenja drugih menadžer programa u svrhu pribavljanja rezultata algoritama za merenje objektivnog kvaliteta slike. Korišćenjem SNMP i TCP/IP protokola zajedno sa ping-pong organizacijom memorije dobila se programska podrška koja za više od 5 puta brže prenosi full hd sliku u

lokalnoj mreži nego Commlib biblioteka. Pošto je prilikom ispitivanja potrebno dobiti najmanje 100 slika jasno se vidi prednost upotrebe kombinacije protokola SNMP, TCP i IP u odnosu na Commlib biblioteku.

Programska podrška je ispitana pomoću cppunit-a. Obavljeno je preko 100 različitih ispitivanja i sve su prošle uspešno.

5. ZAKLJUČAK

Uspešno je realizovana programska podrška za komunikaciju između sistema za merenje objektivnog kvaliteta slike i PC računara. Svi početni zahtevi uspešno su zadovoljeni i dobijeno je ubrzanje u odnosu na funkcije iz Commlib biblioteke. Korišćenjem protokola SNMP ceo sistem je postao otvoren za druge aplikacije koje za razmenu poruka koriste ovaj protokol. Programska podrška se pokazala kao veoma robusna što je u praksi i potvrđeno.

6. ZAHVALNICA

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat , od 2008 godine.

LITERATURA

- [1] I. Papp, N. Lukic, Z. Marceta, N. Teslic, M. Shu, „Real-Time video quality assessment platform“, 2009 Digest Of Technical Papers International Conference of Consumer Electronics, P-1-8, 2009
- [2] <http://www.microway.com.au/catalog/greenleaf/commlib.stm>
- [3] Douglas Mauro, Kevin Schmidt, “Essential SNMP”, O’Reilly, Jul 2001.
- [4] Lv Quian Huang Benxiong, Wang Furong, „The Mechanism of ASN.1 Encoding & Decoding Implementation in Network Protocols“, International Conference on Information Technology: Computers and Communications, IEEE ITCC 2003, Las Vegas, Nevada, April 2003
- [5] <http://www.net-snmp.org>
- [6] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2 Third Edition," Addison Wesley New York, 1998
- [7] Youngmi Joo, Nick McKeown, „Doubling Memory Bandwidth for Network Buffers“, IEEE INFOCOM April 1998, San Francisco

Abstract – This paper presents one solution of program support for communication between the system for objective measuring of picture quality and work station, which is based upon SNMP, TCP and IP protocol.

ONE SOLUTION PROGRAM SUPPORT FOR COMMUNICATION BETWEEN SYSTEM FOR PICTURE QUALITY METER AND WORK STATION

Nikola Vranić, nikola.vranic@rt-rk.com

Miodrag Petković, miodrag.petkovic@rt-rk.com

UPOREDNA ANALIZA ALGORITAMA ZA KONVEKSNE LJUSKE

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONVEX HULL ALGORITHMS

Veljko Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad opisuje algoritme za računanje konveksne ljuske i diskutuje njihove očekivane performanse. Na osnovu tih performansi i drugih navedenih faktora, formulišu se scenarija kada je koji od pomenutih algoritama prikladan za upotrebu.

Abstract – This paper describes convex hull algorithms and discusses their expected performance. Based on those estimated performances as well as other properties of the algorithms in question, the paper formulates recommended usage scenarios.

Ključne reči: Računarska grafika, algoritmi, konveksne ljuske

1. UVOD

Problem pronalaženja konveksne ljuske za neki skup tačaka se svodi na pronalaženje opisa granice najmanjeg konveksnog skupa koji sadrži sve te tačke [1]. Granica tog skupa je mnogougao u dve dimenzije, poliedar u tri, a n-politop u n dimenzija [2]. Pronalaženje njegovog opisa se, u slučajevima navedenih algoritama, svodi na pronalaženje svih ivica, odnosno stranica, odnosno odgovarajućih višedimenzionalnih analoga.

1.1. Primene konveksnih ljuski

Problem konstrukcije konveksnih ljuski je vredno izučavati iz akademskih razloga, budući da je proračun konveksne ljuske primitiv u velikom broju kompleksnijih algoritama računarske grafike. Konveksne ljuske imaju i veliki broj praktičnih primena. Neki od načina upotrebe konveksnih ljuski su: detekcija preseka, računanje mogućih mešavina, analiza slike, rešenje problema najmanjeg pravougaonika, odnosno kvadra, aproksimacija površine i računanje Voronojevih dijagrama i Delunijevih triangulacija.

1.1.1. Detekcija preseka.

Konveksne ljuske se mogu koristiti da aproksimiraju površinu nekog objekta u detekciji preseka, odnosno, kolizije. Konveksne ljuske su mnogo preciznije od aproksimacije površine sferom, a mnogo je lakše odrediti da li je došlo do kolizije, odnosno preseka, kada se radi sa jednostavnim poliedrima [2].

1.1.2. Računanje mogućih mešavina.

Konvekse ljuske se mogu iskazati kao unija svih linearnih kombinacija tačaka unutar konveksne ljuske [2] [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad poistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragan Ivetić, red.prof.

Linearna kombinacija je analogna mešavini, budući da je ponderisani zbir elemenata, gde je zbir faktora ponderisanja jednak jedinici. Ovo znači da se pomoću konveksne ljuske lako može proveriti da li je moguće od datih izvora napraviti datu mešavinu sa proizvoljnim brojem komponenti. [2]

1.1.3. Analiza slike

Struktura podataka koja se zove stablo konveksnog nedostatka se bazira na proračunu konveksnih ljuski. [4]

1.1.4. Rešenje problema najmanjeg pravougaonika, odnosno, kvadra.

Problem najmanjeg pravougaonika, odnosno kvadra, je konstruisanje pravougaonika, ili višedimenzionalnog analoga, koji je najmanji mogući koji obuhvata određeni objekat. Dokazivo je da će se jedna stranica tako konstruisanog pravougaonika preklapati sa jednom ivicom konveksne ljuske objekta koji se obuhvata. Zato, u većini algoritama za rešavanje ovog problema, prvi korak je računanje konveksne ljuske [4].

1.1.5. Aproksimacija površine.

U slučaju da je neka površina nepotpuno opisana, recimo sa samo par tačaka, konveksna ljuska je odličan način da se ta površina rekonstruiše. Primer ovakve primene bi bio GIMMobile projekat, na kome su radili i autori ovog rada. U tom projektu je bilo neophodno rekonstruisati površinu koju je korisnik pritisnuo na touch ekranu, koji daje samo podatke o jednoj pritisnutoj tački. Iskorišćena je vremenska nepreciznost pritiska na touch ekran da bi se dobio uzorak većeg broja tačaka, koje se menjaju kako korisnik menja način na koji pritiska ekran. Ova promena pozicije šake utiče na centar mase korisnikovog prsta, što pomera detektovanu tačku, budući da se ova računa kao centroid pritisnute površine ponderisan jačinom pritiska.

1.1.6. Voronojevi dijagrami i Delunijeve triangulacije.

Voronojev dijagram je matematička struktura u komputacionoj geometriji koja se računa za tačke iz nekog skupa S . Svodi se na teselaciju ravni na, potencijalno neograničene mnogouglove koji se zovu Voronojeve, odnosno Dirhlerove ćelije. Svaka ćelija odgovara nekoj tački P iz skupa S i ima tu osobinu da obuhvata sve tačke u posmatranom prostoru, koje su takve da su bliže tački P nego bilo kojoj drugoj tački [4]. Voronojevi dijagrami postoje i u višedimenzionalnom prostoru. Samo što su ćelije tada n-politopi, odnosno poliedri¹.

¹ Specifično, radi se o n-presecima poluprostora koji nisu ograničeni. Ovo odgovara definiciji korišćenoj u [5]. N-politopi su konveksni i ograničeni, kao u [4].

Delunijeva triangulacija je triangulacija, recimo, ravni na trouglove, za neki skup tačaka S , gde važi za svaku tačku P u S da se ne nalazi u opisanom krugu bilo kog trougla triangulacije. Ovo ograničenje maksimizuje minimalni unutrašnji ugao trouglova koji čine teselaciju. Voronojev dijagram i Delunijeva triangulacija su duali, i mogu se transformisati jedno u drugo preko jednostavne transformacije grafova. Izračunati, dakle, jednu od ovih struktura, znači izračunati i drugu.

Edelsbruner i Zajdel su otkrili da postoji duboka veza između Delunijeve triangulacije i Voronojevog dijagrama u n dimenzija i konveksne ljuske u $n+1$ dimenzija. Važi da je Delunijeva triangulacija skupa tačaka u dve dimenzije ekvivalent projekcije na xOy ravan donje konveksne ljuske izračunate nad transformisanim skupom istih tih tačaka. Transformacija dvodimenzionalnog skupa u trodimenzionalni se svodi na mapiranje tih tačaka na jedinični paraboloid koji se opisuje jednačinom $z = x^2 + y^2$. Posledica rada Edelsbrunera i Zajdela jeste da je moguće izračunati bilo Delunijevu triangulaciju, bilo Voronojev dijagram skupa tačaka S u n dimenzija, tako što se tačke projektuju na opisan način u $n+1$ dimenzija, što je linearna operacija. Zatim se izračuna donja polovina konveksne ljuske i projektuje nazad na xOy ravan. Ovim se dobije Delunijeva triangulacija početnog skupa, koja se može relativno lako pretvoriti u Voronojev dijagram transformacijom grafa. Računanje i Voronojevog dijagrama i Delunijeve triangulacije se, tako, svodi na računanje konveksne ljuske, što je problem rešen sa razumnim performansama [4].

2. PREGLED ALGORITAMA ZA RAČUNANJE KONVEKSNIH LJUSKI

Tokom vremena stvoren je veliki broj algoritama za računanje konveksnih ljuski. Ovi algoritmi se razlikuju po performansama, posebnim namenama, lakoći implementacije i otpornosti na greške. Nema „najboljeg“, već samo najprikladnijeg određenom skupu okolnosti. Algoritmi, u zavisnosti od izvedbe, funkcionišu u dve, tri ili proizvoljnom broju dimenzija. Neki od poznatijih su: Grahamovo skeniranje, Umotavanje poklona, Inkrementalni metod, Quickhull, Preparata-Hong i Čanov algoritam.

2.1. Grahamovo skeniranje

Grahamovo skeniranje (eng. Graham's scan) računa konveksnu ljusku nekog ulaznog skupa tačaka koristeći tehniku polarnog pretraživanja. Postoji u dve glavne varijante: originalno Grahamovo skeniranje [1] i Endruova modifikacija [6] [2]. Algoritam ima prostornu kompleksnost $O(n \lg n)$ garantovanu u najgorem slučaju.

Grahamovo skeniranje počinje od tačke koja sigurno pripada konveksnoj ljusci. Jedna mogućnost za ovu početnu tačku je najniža krajnje leva tačka. Ostale tačke se sortiraju po polarnom uglu oko početne tačke P_0 , tako da se od tačaka sa istim polarnim uglom u skupu ostavlja samo ona koja je najudaljenija od početne tačke. Grahamovo skeniranje zatim, krene da obilazi rezultujući skup tačaka u smeru suprotnom kretanju kazaljke na satu i izbacuje sve one tačke kod kojih ne postoji skretanje u levo [1]. Endruova modifikacija menja sortiranje po polarnom uglu, leksikografskim sortiranjem. [6] U obe modifikacije, dominantna komponenta kompleksnosti

algoritma je proces sortiranja koji je nužno, barem $O(n \lg n)$ kompleksan, ako se koriste sortiranja bazirana na poređenju. Ovo ostavlja mogućnost implementacije Grahamovog skeniranja u $O(kn)$ vremenu, ako se prihvati niža preciznost i nekakav metod sortiranja koji nije baziran na poređenju, kao što je radix sortiranje.

Grahamovo skeniranje je ograničeno na dve dimenzije, zato što polarno sortiranje nema višedimenzionalni analog.

2.2. Umotavanje poklona

Umotavanje poklona gradi ljusku tako što obilazi njene tačke, počevši od tačke koja sigurno pripada ljusci. U tom obilasku uvek bira kao sledeću tačku onu koja maksimizuje ugao skretanja. Ovo podseća na umotavanje poklona neregularnog oblika hartijom, što je poreklo imena. Algoritam pripada vrsti algoritama čija je vremenska kompleksnost zavisna i od veličine ulaznog skupa (n) kao i od veličine izlaznog skupa (h) (eng. output-sensitive algorithms). Vremenska kompleksnost algoritma proističe iz potrebe da se u svakom skretanju pretraži $O(n)$ tačaka i postojanju h skretanja. Stoga, vremenska kompleksnost umotavanja poklona je $O(nh)$. [1]

Ova kompleksnost nije sasvim samerljiva sa kompleksnostima većine drugih algoritama, pošto zavisi od parametra koji nije unapred poznat. Procena parametra h je ozbiljan problem stohastičke geometrije. Tabela 1 sadrži procene za vrednosti h u različitim slučajevima.

Tabela 1. Procena h u funkciji od n za različite raspodele

Raspodela	Procena za h	Izvor
Cirkularna uniformna	$n^{1/3}$	[7] [8]
Četvrtasta uniformna	$n^{1/3}$	[8]
Sferna uniformna	$n^{1/2}$	[7]
Normalna distribucija u ravni	$(\lg n)^{1/2}$	[7]
Uniformna raspodela unutar konveksnog mnogougla	$\lg n$	[7]

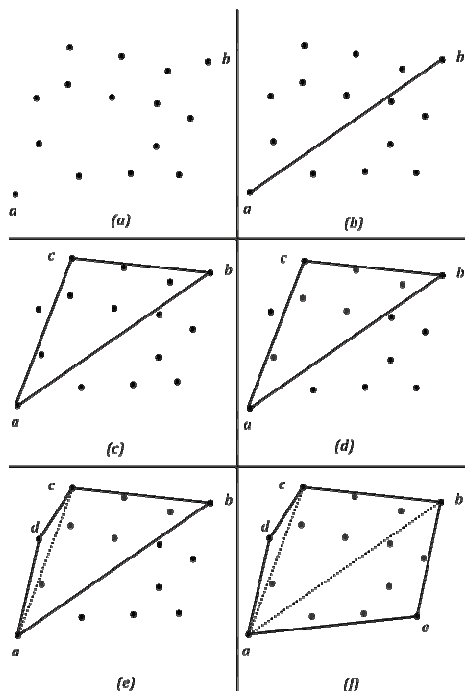
Umotavanje poklona se može proširiti u n dimenzija, bez većih izmena na kodu. Jedina ključna promena jeste matematički postupak koji se koristi za računanje ugla skretanja [9].

2.3. Quickhull

Quickhull algoritam računa ljusku podeli-pa-zavladaj strategijom (eng. divide and conquer) tako što rekurzivno računa ljuske sve manjeg i manjeg skupa tačaka. Quickhull ima očekivane performanse od $O(n \lg n)$, ali u najgorem mogućem slučaju ove performanse degradiraju na $O(n^2)$ [4].

Počinje se od jedne stranice ljuske koja joj sigurno pripada i koja podeli skup tačaka na dve polovine. Ta jedna stranica (A , B) se proširi najdaljom tačkom jednog skupa (C) i najdaljom tačkom drugog skupa (D). Sada postoje četiri ivice (AC , CB , BD , DA). Svaka od tih ivica

deli dalje skup tačaka koje nisu već unutar ljuske. Ivice se rekurzivno proširuju najdaljom tačkom, sve dok je to moguće [10] [4]. Rezultujući skup ivica je ivica konveksne ljuske. Demonstracija dvodimenzionalnog slučaja se može videti na slici 1.



Slika 1: Primer planarnog Quickhull algoritma

Quickhull se može proširiti u n dimenzija.

2.4. Inkrementalni algoritam

Inkrementalni algoritam je, u principu, rešenje posebnog problema u problematici konveksnih ljuski, koji se zove problem onlajn ljuske (eng. on-line hull problem). Kao algoritam za opštu upotrebu ima veoma loše performanse, $O(n^2)$, ali je jedini koji rešava problem onlajn ljuske. Dvodimenzionalni slučaj ima Edelsbrunerovu modifikaciju koji omogućava performanse od $O(n \lg n)$. Ovo zahteva da se ulazni skup sortira, što znači da inkrementalni metod sa Edelsbrunerovom modifikacijom više ne rešava problem onlajn ljuske.

Problem onlajn ljuske je kako naći konveksnu ljusku skupa tačaka, ako se tom skupu pristupa isključivo tačka po tačka. To znači da se ni u jednom trenutku ne može posmatrati ceo skup niti se, samo na osnovu ulaznih podataka, može reći da je algoritam gotov.

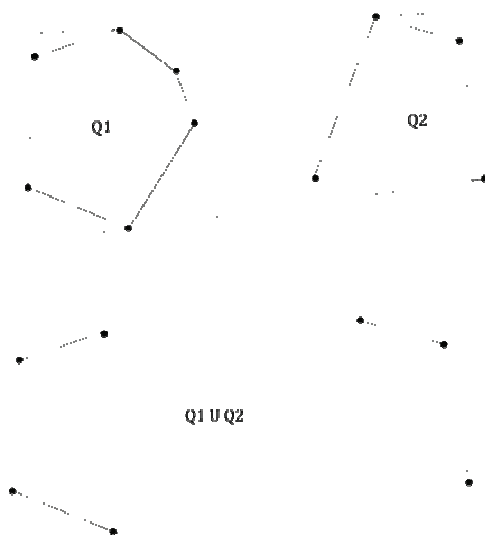
Ovaj problem se da svesti na dva problema: kako naći početnu ljusku i kako dodati tačku u već postojeću ljusku. Inkrementalni algoritam rešava baš ove probleme. Izbor početne ljuske se svodi na pronalaženje tri, odnosno četiri, tačke koje nisu kolinearne, odnosno, koplanarne. One se proglašavaju početnom ljuskom i algoritam iterira odatle. Dodavanje tačke u postojeću ljusku se svodi na brisanje onih stranica koje 'vide' tačku i nalaženje tangentnih linija, odnosno tangentnih ravni koje spajaju ljusku i tačku koje se dodaje [4].

Inkrementalni algoritam se može proširiti na tri dimenzije [4].

2.5. Preparata-Hong algoritam

Preparata-Hong algoritam računa konveksne ljuske direktnom primenom zavadi-pa-vlada strategije. Odlikuju ga odlične performanse: $O(n \lg n)$ i u najgorem slučaju. Proširiv je u tri dimenzije, iako sa teškoćama.

Algoritam se svodi na deljenje ulaznog skupa na levu i desnu polovinu, računanje konveksnih ljuski tih polovina istim ovim algoritmom i spajanje podljuski u celinu. Rekurzija se može prekinuti nekim drugim algoritmom, recimo umotavanjem poklona, kada broj tačaka padne ispod neke vrednosti. Ovako opisan, algoritam je trivijalan. Problem je, da bi algoritam imao $O(n \lg n)$ performanse, neophodno je da korak spajanja bude linearan u vremenu. Naivno spajanje je $O(n^2)$ u planarnom slučaju. Spajanje se svodi na pronalaženje zajedničke donje i gornje tangente dve podljuske i brisanje svih stranica između tačaka gde se te tangente nalaze. Ovo se može videti ilustrovano na slici 2 [4].



Slika 2: Ilustracija spajanja ljuski u planarnom slučaju Preparata-Hong algoritma

Kao što je pomenuto, Preparata-Hong se može proširiti na tri dimenzije. U ovom slučaju, spajanje je daleko komplikovanije. Umesto dve tangente, stvara se spajajuća struktura koja se sastoji od velikog broja tangentnih stranica, koje su fragmenti tangentnih ravni između dve podljuske. Tangentne stranice spajaju dve podljuske strukturom koja ima topologiju omotača valjka. Zahtev da se ovo obavi brzo, dovodi do ozbiljnih problema sa posebnim slučajevima i mogućim greškama. Zbog ove kompleksnosti, Preparata-Hong algoritam se retko implementira u tri dimenzije. [4]

2.6. Čanov algoritam

Čanov algoritam se bazira na poboljšavanju umotavanja poklona preko grupisanja. Podeli se ulazni skup tačaka na m grupa, izračunaju se ljuske tih delova i onda se te ljuske spoje umotavanjem poklona. Budući da se umotava u mnogo manje koraka, postiže se najbolja vremenska kompleksnost od $O(n \lg h)$ [11].

Parametar m nije slobodan za izbor, nego mora biti tako izabran da je $m = h$ ili veće od njega. Pošto je h unapred nepoznato, Čanov algoritam se tako implementira da, ako

je m suviše malo, vrati informaciju o tome. Ovu informaciju koristi drugi algoritam koji procenjuje vrednost parametra h i, posle svakog neuspešnog pokušaja da se upotrebi Čanov algoritam, drastično poveća procenjenju vrednost sve dok je ne dostigne ili ne nadmaši. [11]

Trodimenziionalno proširenje donosi jednu osnovnu promenu. Informacije o poliedru sa kojim se radi se čuvaju u Dobkin-Kirkpatrick hijerarhiji. Ova se koristi da bi se spajanje podljuski obavilo u linearnom vremenu. Dobkin-Kirkpatrick hijerarhija to omogućava zato što se pomoću nje mogu naći tangente kroz datu liniju nekog konveksnog poliedra u $O(\lg m)$ vremenu za poliedar veličine $O(m)$ [11] [12].

3. ZAKLJUČAK

Postavlja se pitanje, koji je algoritam najbolji? Ovako pitanje nema odgovor. Svaka primena ima algoritam koji je najzgodniji i koji balansira lakoću implementacije, otpornost na greške i performanse na način koji najviše odgovara kriterijumima trenutne primene.

3.1. Izbor algoritama za konveksne ljsuke u dvodimenziionalnom slučaju

U slučaju malog broja tačaka najprikladniji je algoritam umotavanja poklona. Ako se očekuje $n < 1000$ za ulazni skup podataka, najbolji izbor je umotavanje poklona. Lako je za implementaciju i bolje od svega osim Čanovog algoritma. Ako se može očekivati da će ulazne tačke imati nekakvu poznatu raspodelu, optimalan izbor algoritma se menja. Kao što se vidi na tabeli 1, u slučaju da su ulazne tačke raspoređene normalno u ravni, ili uniformno u okviru konveksnog mnogougla najbolji izbor je algoritam umotavanja poklona. U slučaju da su tačke ulaznog skupa dostupne samo jedna po jedna, u pitanju je problem onlajn ljsuke. Ovaj problem rešava inkrementalni algoritam bez Edelsbrunnerove modifikacije. Grahamovo skeniranje je najbolji algoritam za opšti slučaj. Nešto je nižih performansi od Čanovog algoritma, ali je mnogo lakši za implementaciju. Otporan je na greške i neosetljiv na raspodelu tačaka u ulaznom skupu. Čak i u najgorem mogućem slučaju Čanov algoritam nije ništa sporiji od bilo kog drugog algoritma. U opštem slučaju on je jasno najbrži. Jedini problem je relativna teškoća implementacije.

3.2. Izbor algoritama za konveksne ljsuke u trodimenziionalnom slučaju

Izbor algoritma je nešto jednostavniji, nego u dvodimenziionalnom slučaju. U slučaju da su performanse apsolutno bitne, izbor je Čanov algoritam. Za dobre opšte performanse i jednostavnost implementacije najbolji je Quickhull. Nema uvek zagarantovane, dobre, $O(n \lg n)$ preformanse, ali ima ih dovoljno često da bude vredan izbor. Umotavanje poklona i inkrementalni metod su jednostavni za implementaciju, ali imaju prilično loše performanse. Umotavanje poklona je dobro za jednostavne implementacije, za koje se ne očekuje da rade sa velikim skupovima tačaka. Inkrementalni metod je jedini izbor za slučaj onlajn ljsuke, a ne osobito koristan izbor u bilo kom drugom slučaju. Preparata-Hong algoritam u tri dimenzije je suviše komplikovan da bude vredan implementacije.

Ako su performanse toliko bitne, da je šansa $O(n^2)$ performansi kod Quickhull-a neprihvatljiva, bolje je izabrati Čanov algoritam koji je uvek brži.

Kinetička implementacija Preparata-Hong algoritma se može konstruisati tako da zauzima jako malo prostora. Zbog ovoga, Preparata-Hong u kinetičkoj izvedbi može naći nišu u situacijama kada je prostorna kompleksnost ključna, a performanse izuzetno bitne.

4. LITERATURA

- [1] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, "Introduction to Algorithms," Cambridge, MIT Press, 2001.
- [2] M. De Berg, O. Cheong, M. Van Kreveld, M. Overmars, "Computational Geometry Algorithms and Applications," Berlin, Springer-Verlag, 2008.
- [3] E.W. Weisstein, "Convex Hull", MathWorld – A Wolfram Web Resource, <http://mathworld.wolfram.com/ConvexHull.html>
- [4] J. O'Rourke, "Computational Geometry in C," Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- [5] R. Seidel, "Handbook of Discrete and Computational Geometry," New York, CRC Press, 1997.
- [6] A.M. Andrew, "Another efficient algorithm for convex hulls in two dimensions", *Inform. Process. Lett.*, 9:216-219, 1979.
- [7] V. Bayer, "Survey of Algorithms for the Convex Hull Problem", preprint, 1999.
- [8] R. Sedgewick, "Algorithms," Reading, Addison-Wesley, 1983.
- [9] D.R. Chand, S.S. Kapur, "An Algorithm for Convex Polytopes," *Journal of the ACM*, vol. 17, n. 1, pp. 78-86, January 1970.
- [10] C.B. Barber, D.P. Dobkin, H. Huhdanpaa, "The Quickhull Algorithm for Convex Hulls," *ACM Trans. on. Math. Softw.*, Vol. 22, No. 4, pp. 469-483, December 1996.
- [11] T. M. Chan, "Optimal Output-Sensitive Convex Hull Algorithms in Two and Three Dimensions", *Discr. & Comput. Geomet.*, Vol. 16, pp. 361-368, 1996.
- [12] D.P. Dobkin, D.G. Kirkpatrick, "Determining the Separation of Preprocessed Polyhedra – A Unified Approach", *Proc. 17th Int. Colloq. Automata, Languages and Programming – Lecture notes in Computer Science*, Vol. 443, pp. 400-413, 1990.

Kratka biografija:

Veljko Petrović rođen je u Čačku 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva –Primenjene računarske nauke i informatika odbranio je 2010.god.

IMPLEMENTACIJA KOLA ZA SORTIRANJE PRIMENOM METODE SELEKCIJE IMPLEMENTATION OF INTEGRATED CIRCUIT FOR SORTING NUMBERS

Edin Dolićanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je objašnjen princip rada algoritma sortiranja primenom metode selekcije i na programskom jeziku VHDL-u je opisano kolo koje implementira algoritam. Teorija koja je ovde izložena predstavlja osnovu za razumevanje problematike sortiranja. Kao rezultat upoređene su brzine rada fizičkog rešenja i programskog rešenja u C-u. Implementacija se vrši na Xilinx Virtex4 FPGA čipu. Korišćeno je razvojno okruženje Microsoft Visual Studio 2008.

Abstract – In this work, the working principle of the sorting algorithm by using the selection method is explained, and program in the programming language VHDL for the FPGA circuit, which implements the algorithm is described. As a result, work speeds of the hardware solution and the software solution in C are compared. The implementation is performed on the Xilinx Virtex4 FPGA chip. Microsoft Visual Studio 2008 development environment was used.

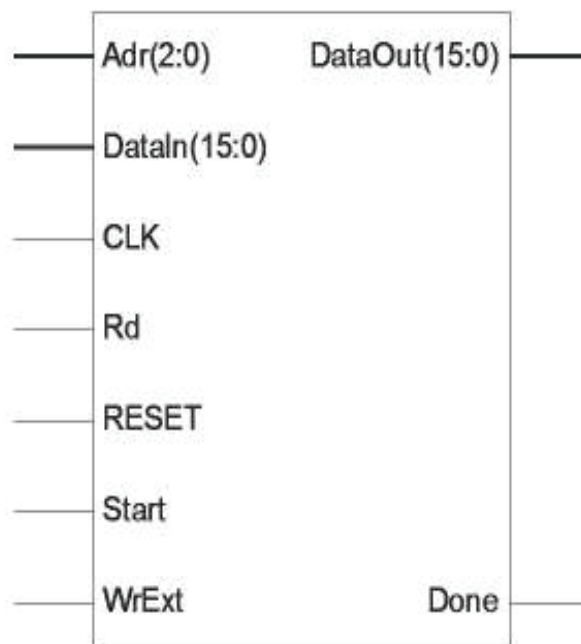
Ključne reči: FPGA, VHDL, Sortiranje, Implementacija, Selekcija, Xilinx

1. UVOD

Fundamentalnu oblast u teoriji algoritama predstavljaju algoritmi za sortiranje. Teorija koja je ovde izložena predstavlja osnovu za razumevanje problematike sortiranja. Metod selekcije je jedan od najstarijih metoda za sortiranje. U okviru detaljnog opisa sortiranja metodom selekcije dat je i uporedni prikaz složenosti pojedinih algoritama za sortiranje. Na programskom jeziku VHDL-u opisuje se kolo koje implementira pomenuti algoritam sortiranja. Implementacija se vrši na Xilinx Virtex4 FPGA čipu. Nakon implementacije upoređuju se brzine rada implementiranog fizičkog rešenja i programskog rešenja u programskom jeziku C-u. Kolo za sortiranje projektovano je pomoću Xilinx ISE 8.2i programskog paketa, a za sintezu je korišćen Xilinx XST. Kolo se sastoji od algoritamske mašine sa stanjima tj. konačnog automata i staze podataka. Staza podataka implementirana je strukturalno primenom brojača, registara, RAM memorije kao i drugih osnovnih logičkih komponenti. Maksimalna veličina memorije koja se može implementirati na ovom čipu je RAM sa 16K lokacija ($M=14$) za 32-bitne podatke, 32K lokacija ($M=15$) za 16-bitne podatke i 64K lokacija ($M=16$) za 8-bitne podatke.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Miroslav Popović, red. prof.



Sl. 1. Izgled komponente koja vrši sortiranje

Perioda takta je 6.305ns a maksimalna radna učestanost je 158.614MHz za slučaj kola sa $N=32$ i 16K lokacija.

2. VHDL

U ovom delu su navedene i objašnjene semantike i sintakse VHDL-a. Objašnjeno je opisano kako napraviti najprostiji projekat.

3. PROBLEM I NJEGOVO REŠENJE

Metod selekcije i algoritam sortiranja koji na osnovu svojih bitnih osobina pripada grupama na-mestu (eng. In-place) algoritama i algoritama za sortiranje primenom poređenja (eng. Comparison sort). Algoritmi za sortiranje primenom poređenja čitaju elemente ulaznog niza primenom jedne jedin apstraktne operacije poređenja. Najčešće su to operacije $<$ ("manje od") ili $\leq$ ("jednako ili manje od") kojom se određuje koji se od dva posmatrana elementa treba pojaviti prvi u uredenom izlaznom nizu. Metod selekcije je jednostavan algoritam sortiranja koji ima bolje performance od složenijih algoritama sortiranja u određenim situacijama kao što su primene za rad u realnom vremenu ili kada je upis u memoriju značajno vremenski skuplji od čitanja iz memorije (primenom rada sa nizovima smeštenim u EEPROM ili FLASH memoriji). Algoritmi za sortiranje su algoritmi koji dovode elemente neke liste u određeni redosled. Redosled je najčešće numerčki ili leksiko-

grafski. Efikasno sortiranje je značajno za optimizaciju rada drugih algoritama kao što su algoritmi za prepoznavanje i algoritmi za spajanje kojima su neophodne uređene liste za ispravan rad.

Zahtevi u ovom radu su bili projektovati kolo koje implementira algoritam sortiranja nad ulaznim podacima primenom metode selekcije (selection sort), izvršiti sintezu i implementaciju kola za sortiranje primenom metode selekcije na Xilinx Virtex4 FPGA čipu, uporediti brzine rad implementiranog fizičkog rešenja i programskog rešenja u C-u.

3.1 PRIKAZ REŠENJA

Kolo za sortiranje je projektovano pomoću Xilinx ISE 8.2i programskog paketa. Za sintezu je korišćen Xilinx XST. Parametri kojima je opisano kolo su:

- N-roj bitova jednog elementa ulaznog niza
- M-broj bitova adrese kojim je određen i maksimalni broj elemenata ulaznog niza

Kolo se sastoji od algoritamske mašine sa stanjima tj. konačnog automata i staze podataka. Konačni automat je implementiran putem dva procesa. Staza podataka implementirana je strukturalnom primenom brojača, registara, RAM memorije.

3.2 REZULTATI SIMULACIJE

Na ulaz komponente se dovodi proizvoljan niz brojeva koji se mogu upisivati na proizvoljne lokacije u RAM memoriju. Na izlazu komponente se očekuje uređeni niz brojeva.

Prednost arhitekture za sortiranje brojeva projektovane i prikazane u ovom radu je pre svega činjenica da može da radi sa proizvoljnim brojem bitova kod ulaznih elemenata (N) i sa proizvoljnim dužinama ulaznog niza (M). Prednost je takođe to što dozvoljava čitanje sa proizvoljne memorijske lokacije a ne samo čitanje sekvencijalnog izlaznog niza, čime je omogućena mnogo veća funkcionalnost ovog kola za potencijalnu ugradnju u veće i složenije sisteme. Kao nedostatak ove implementacije metode selekcije može se smatrati njena ograničenost na rad sa pozitivnim celim brojevima. Izvršenjem simulacije rada implementiranog kola sadržanog u test datoteci sortiranje.tb_sortiranje.vhd možemo videti da je za sortiranje posmatranog primera ulaznog niza potrebno 126 perioda takta. Ovaj broj odgovara vremenu od postavljanja signala Start na vrednost 1 do postavljanja signala Done na vrednost 1, tj. od početka sortiranja do trenutka kada je izlazni niz dostupan za čitanje. Ako uzmemo slučaj kola sa $N=32$ i 16K lokacija za koje je dobijena perioda takta od 6.305ns i maksimalna frekvencija od 158.614MHz dobijamo vrednost za vreme izvršenja 794.43ns.

Programsko rešenje za algoritam sortiranja je napisano u programskom jeziku C-u. Za vreme izvršenja programa nakon 10 ponavljanja testova dobijena je srednja vrednost od 22.8s. Pošto znamo da je algoritam u toku ovog vremena izvršen 100 000 000 puta za vreme izvršenja pojedinačne instance dobijamo 228ns. Programsko rešenje je brže kada posmatramo samo vreme izvršenja ali ako posmatramo broj perioda takta potrebnih za sortiranje onda je fizička implementacija bolja približno četiri puta.

4. ZAKLJUČAK

Arhitektura kola predstavljenog u ovom radu implementira algoritam sortiranja za pozitivne cele brojeve primenom metode selekcije. Prednost projektovane arhitekture je pre svega činjenica da može da radi sa proizvoljnim brojem bitova kod ulaznih elemenata kao i sa proizvoljnim dužinama proizvoljnog niza. Ova metoda sortiranja je jedna od najpogodnijih za sisteme od kojih se očekuje rad u realnom vremenu. Mogućnost čitanja sa proizvoljne memorijske lokacije omogućava mnogo veću funkcionalnost ovog kola za potencijalnu ugradnju u veće i složenije sisteme. Brzina rada implementiranog fizičkog rešenja je istog reda veličine kao i odgovarajućeg programskog rešenja u programskom jeziku C-u.

5. LITERATURA

- [1] Volnei A. Pedroni, "Circuit Design with VHDL", MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2004, ISBN 0-262-16224-5.
- [2] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein "Introduction to Algorithms", MIT Press Cambridge, Massachusetts, 2001, ISBN 0-262-03293-7.
- [3] Donald E. Knuth, "The Art of Computer Programming", Addison-Wesley Professional, Boston, Massachusetts, 1998, ISBN 0-201-48541-9.
- [4] Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, "C Programming Language", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1988, ISBN 0-131-1-370-9.
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Selection_sort

Kratka biografija:

Edin Dolićanin je rođen u Prištini, studira na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, departman za Računarstvo i automatika, odsek Računarska tehnika i računarske komunikacije

REALIZACIJA ALGORITMA ZA OTKRIVANJE BLOKOVA U VIDEO TOKU PODATAKA NA PROGRAMABILNIM SEKVENCIJALNIM MREŽAMA

Vladimir Marinković, Emil Neborovski, Mihajlo Katona, Vladimir Zlokolica *Fakultet Tehničkih Nauka Novi Sad,*

vladimir.marinkovic@rt-rk.com, emil.neborovski@rt-rk.com, mihajlo.katona@rt-rk.com, vladimir.zlokolica@rt-rk.com

Sadržaj – Rad opisuje realizaciju, funkcionalnu proveru i ispitivanje rada algoritma za otkrivanje blokova u video toku podataka, nastalih usled primene blokovski zasnovanih algoritama za kompresiju slike (npr. diskretna kosinusna transformacija - DCT). Sistem je namenjen za rad u realnom vremenu i zasnovan je na programabilnim sekvencijalnim mrežama (eng. Field Programmable Gate Arrays – FPGA). Pored određivanja nivoa oštećenja video toka podataka, sistem je sposoban da snima video tok podataka u memoriju i prenese ga na radnu stanicu u lokalnoj mreži.

1. UVOD

Prilikom primene blokovskih algoritama za digitalnu kompresiju video toka podataka sa ciljem smanjenja potrebnog protoka podataka unose se oštećenja u video sadržaj u manjoj ili većoj meri u zavisnosti od stepena kompresije, ali i samog video sadržaja. Stoga je u sistemima za prenos videa koji koriste video kompresiju, potrebna provera kvaliteta slike i stepena unetih oštećenja.

U radu je opisan sistem za otkrivanje blokova u video toku podataka visoke definicije u realnom vremenu. Sistem ima mogućnost snimanja ograničene količine video sadržaja visoke definicije, što je iskorišćeno za potrebe ispitivanja rada algoritma u realnom vremenu. Sistem je zasnovan na programabilnim sekvencijalnim mrežama – FPGA, DDR2 (eng. Double Data Rate) proširivoj spoljnoj memoriji i računaru zasnovanom na jednoj ploči (eng. Single Board Computer - SBC).

Izmereni rezultati se pomoću SBC računara kontinualno, za svaku sliku, prenose do radne stanice u lokalnoj mreži na kojoj se nadgledaju. Istovremeno, moguć je i prenos sačuvanih vrednosti rezultata u memoriji same FPGA, kao i odgovarajućih slika u kojima su te vrednosti izmerene. Sistem se može upravljati pomoću računara direktno priključenog na njega ili sa udaljene radne stanice koja se nalazi u lokalnoj mreži.

Sistem opisan u radu zasnovan je na referentnom algoritmu opisanom u [1] i [2]. Algoritam je napisan u višem programskom jeziku C++ i predstavlja funkcionalni model sistema koji je potrebno realizovati za rad u realnom vremenu. Zbog nedostatka procesorske snage opštenamenskih procesora, nameće se korišćenje namenskih platformi kakva je FPGA. Arhitektura FPGA je opisana pomoću Verilog jezika za opis fizičke arhitekture (eng. Hardware Description Language – HDL).

Polazeći od referentnog opisa u C++ programskom jeziku, rad predstavlja opis koraka potrebnih za prelazak na FPGA platformu, funkcionalnu proveru, kao i rezultate ispitivanja ovako realizovanog sistema.

NAPOMENA:

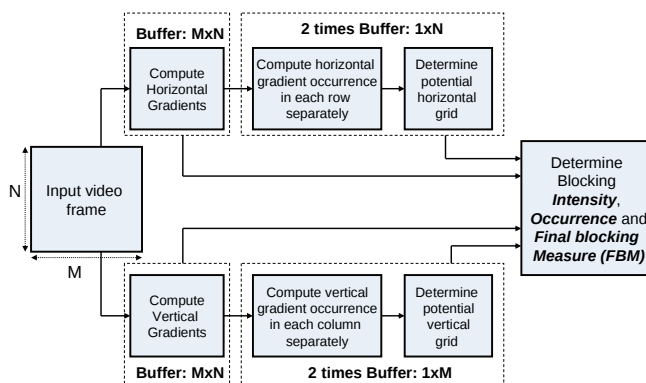
a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Nikola Teslić.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Donji Milanovac, jun 2010.

2. ALGORITAM ZA OTKRIVANJE I MERENJE BLOKOVA U VIDEO TOKU PODATAKA

Blokovi se javljaju prilikom korišćenja svih tehnika kompresije u čijoj je osnovi blokovska obrada zbog grube kvantizacije frekventnih komponenti [3]. Može se posmatrati kao nejednakost površine (postojanje ivica) na granicama blokova. Ove ivice se doživljavaju kao veoma visoko frekventne komponente u spektru.

Položaj granica blokova je određen procenom pojave blokovske šare. Broje se mesta sa lokalnim blokovima (broj pojava blokova). Procenjuje se veličina nejednakosti na ivicama blokova i normira se sa referentnom pozicijom unutar bloka da bi se izbegli slučajevi tekture. Obe veličine se udružuju u ukupnoj, konačnoj meri. Osnovne blokove algoritma prikazuje Slika 1.



Slika 1 Osnovni blokovi algoritma

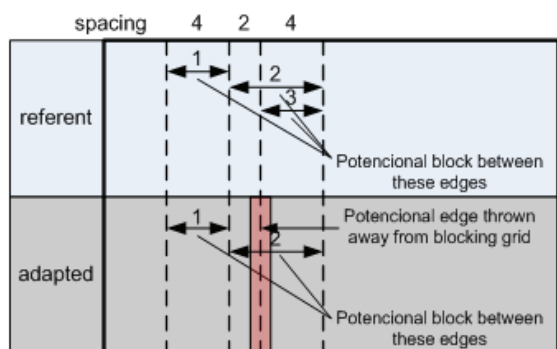
U [1]-[2] i [4] opisano je programsko rešenje otkrivanja i merenja količine blokova u video toku podataka realizovano na višeprocenoj arhitekturi. Da bi isti algoritam mogao da se realizuje na FPGA, neophodna su izvesna prilagođenja.

U referentnom algoritmu, konačna mera oštećenja video sadržaja (Slika 1, FBM blok) opisana je brojem prikazanim u pokretnom zarezu koji se nalazi u opsegu od 0 do 1, gde 0 predstavlja neoštećenu sliku, a 1 predstavlja potpuno oštećenu sliku. Zbog komplikovane realizacije aritmetičkih operacija sa brojevima u pokretnom zarezu na FPGA platformama, iskorišćena je činjenica da se sva aritmetika do konačne mere oštećenja (uključujući i nju), izvodi pomoću celobrojnih vrednosti. Poslednji korak, prelazak na prikaz u pokretnom zarezu u opsegu 0 do 1, ostavljen je kao zadatak za radnu stanicu do koje se prenose celobrojni rezultati i tako je struktura algoritma ostala neizmenjena.

Drugo neophodno pojednostavljenje predstavlja izuzimanje potencijalne ivice blokova iz mreže, u slučaju da je rastojanje od prethodne potencijalne ivice manje od

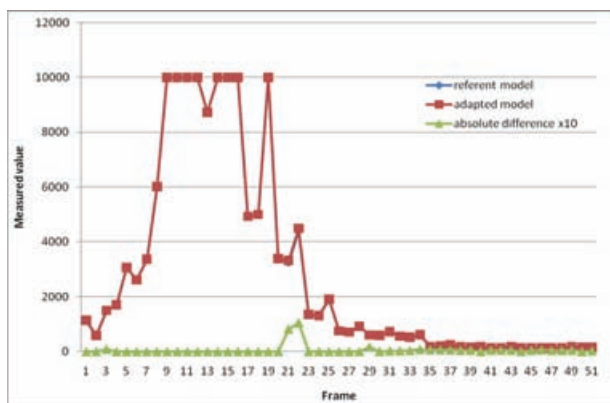
minimalne moguće veličine bloka. U referentnom algoritmu, ovakav slučaj se tretira na isti način kada je u pitanju odnos sa prethodnom potencijalnom ivicom, ali odnos sa sledećom ivicom ukoliko je ona na odgovarajućem rastojanju jeste definisana kao potencijalni blok. Jedini slučaj koji može da dovede do odstupanja od referentnog algoritma korišćenjem opisanog pojednostavljenja pokazuje Slika 2.

U slučaju koji prikazuje Slika 2, mogućnost da je pojednostavljenjem odbačena baš ona potencijalna ivica koja zaista nije ivica blokova je podeljena, što znači da prilagođenje ne dovodi uvek do odstupanja. Ovo proizilazi iz činjenice da su oblasti mogućih blokova 2 i 3 isključive, odnosno ne postoji preklapanje blokova, pa je samo pitanje da li je prava potencijalna oblast odabrana kao stvarna oblast blokova ili je napravljena greška.



Slika 2 Određivanje potencijalnih vertikalnih ivica u mreži blokova – poređenje referentnog i prilagođenog modela

Odstupanje od referentnog algoritma, koje je uneto drugim prilagođenjem, prikazano je u vidu referentnih i prilagođenih rezultata i njihove apsolutne razlike (Slika 3).



Slika 3 Apsolutna razlika dobijenih rezultata u referentnom i prilagođenom modelu

3. REALIZACIJA ARHITEKTURE

Celokupna obrada podeljena je u dva prolaza, pa je kašnjenje koje unosi obrada jednako jednoj slici, odnosno rezultat za sliku N, dobija se nakon prijema cele slike N+1.

U prvom prolazu se određuju vertikalni i horizontalni gradijenti, koji se smeštaju u spoljnu memoriju radi korišćenja u sledećem prolazu, kao i mreža potencijalnih blokova zajedno sa rastojanjem između odgovarajućih susednih ivica mreže.

U drugom prolazu se određuje broj pojava blokova, kao i intenzitet blokova na osnovu vrednosti određenih u

prethodnom prolazu, a na kraju se određuje konačna mera blokova u slici.

Određivanje vertikalnih gradijenata zahteva istovremenu dostupnost 4 uzastopne vertikalne tačke slike, što je izvedeno pomoću 3 linije kašnjenja, odnosno ukupno 4 linije računajući i trenutnu.

Obe matrice 18x18 za vertikalne i horizontalne gradijente, u Verilog opisu su realizovane pomoću 17 linija kašnjenja i 17 protočnih registara za svaku liniju uključujući i trenutnu.

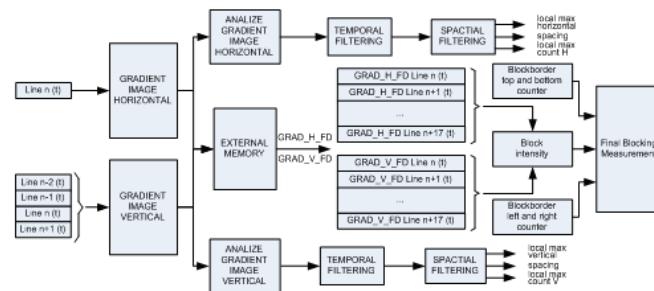
Svako množenje je napisano tako da bude smešteno u DSP (eng. *Digital Signal Processing*) ćelije.

Za potrebe deljenja realizovana su dva tipa delitelja, oba zasnovana na sabiračima.

Protočni serijski delitelj se koristi samo u slučaju da je potrebno takt za taktom započinjati novu operaciju deljenja jer je mnogo zahtevniji što se tiče potrebnih resursa (broj nivoa protočne strukture odgovara bitskoj širini operanada i rezultata). U ostalim slučajevima se koristi serijski delitelj bez protočne strukture.

Gornja i donja ivice bloka se određuje jednostavnim akumuliranjem od ivice do ivice mreže blokova, dok je određivanje leve i desne (vertikalne ivice) znatno komplikovanije. Protočna struktura akumulacije vertikalnih ivica realizovana je pomoću sprege linijske prihvatne memorije i akumulatora.

Blok šema realizovanog Verilog modela za rad u realnom vremenu na FPGA, pokazuje Slika 4.



Slika 4 Blok šema arhitekture FPGA

4. FUNKCIONALNA PROVERA

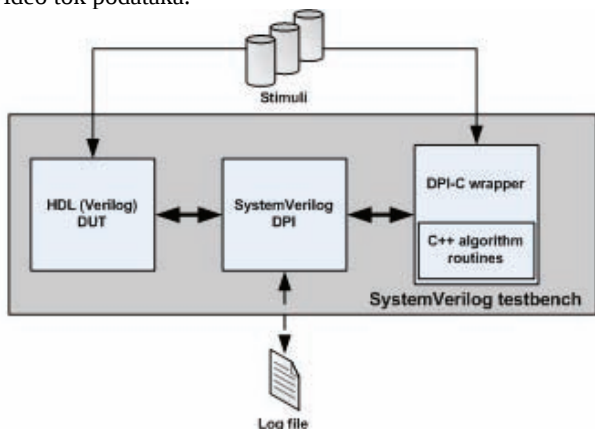
Većina savremenih HDL simulatora podržava spregu HDL modela sa modelom napisanim u proceduralnom programskom jeziku kakav je C/C++, za potrebe verifikacije HDL modela. Jedna od ovakvih sprega je i SystemVerilog DPI (Direct Programming Interface) [5], čija se komunikacija ogleda u pozivanju funkcija ili zadataka (eng. *task*) sa prosledjivanjem podataka u vidu argumenata.

Ovakva sprega korišćena je za poređenje Verilog modela i prilagođenog referentnog modela. Poređeni su rezultati obrade svake pojedinačne funkcionalne celine algoritma HDL modela sa rutinama C++ prilagođenog referentnog modela, koji je na odgovarajuć način izdvojen u funkcije i prilagođen pozivima DPI sprege. Korišćenjem SystemVerilog jezika za pisanje simulacionog modela, omogućena je automatska provera jednakosti modela sa beleženjem rezultata u izlaznoj tekstualnoj datoteci. Slika 5 prikazuje pristup koji je korišćen za jednostavnu i automatizovanu funkcionalnu proveru, kojom je utvrđena ispravnost HDL modela i pokazana jednakost rezultata na bitskom nivou.

5. PREGLED PLATFORME

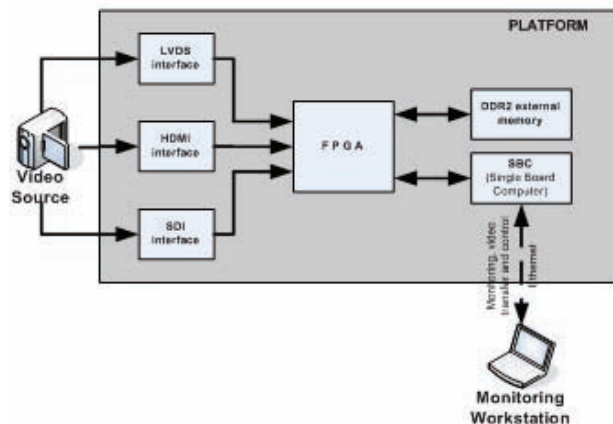
Uopštenu sliku delova sistema koji su značajni za ovaj rad prikazuje Slika 6.

Preko video sprežnih pločica (*Low-voltage differential signaling – LVDS, High Definition Multimedia Interface – HDMI* ili *Serial Digital Interface – SDI*) prihvata se ulazni video tok podataka.



Slika 5 Funkcionalna verifikacija spregom Verilog i C++ modela

Unutar Xilinx Virtex4 FPGA oznake XC4VLX100-FF1513-10 prihvataju se video podaci i otkriva se i meri pojava blokova u prihvaćenom video sadržaju. Osim toga, FPGA je zadužena za smeštanje video sadržaja u spoljnu DDR2 memoriju, smeštanje rezultata algoritma u unutrašnju memoriju i prikaz umanjenog ulaznog video sadržaja. Takođe, komunikacija svih periferija odvija se posredstvom FPGA.



Slika 6 Arhitektura korišćene platforme za rad u realnom vremenu

Na početku rada, računar SBC postavlja sve promenljive parametre unutar FPGA na podrazumevane vrednosti posredstvom I²C magistrale, a oni se u toku rada mogu menjati sa udaljene radne stanice u lokalnoj mreži. Dalje, SBC po istoj magistrali prima izmerene vrednosti oštećenja slike iz FPGA i prosleđuje ih ka udaljenoj radnoj stanici u lokalnoj mreži. Postoji i radni režim namenjen ispitivanju rada u realnom vremenu (ispitivanje sistema) u kojem SBC čita rezultate i odgovarajuće slike posredstvom FPGA, korišćenjem I²C magistrale odnosno namenskih ulaza/izlaza.

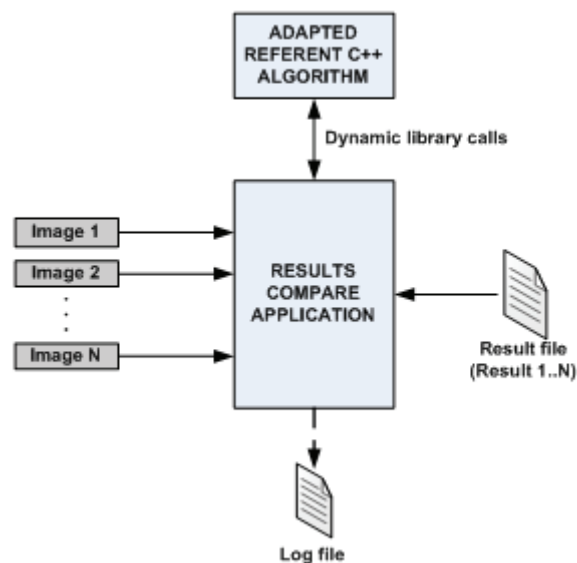
Spoljašnja DDR2 memorija se koristi za čuvanje gradjenata prethodne slike za potrebe algoritma, kao i za čuvanje dela ulaznog video sadržaja.

6. ISPITIVANJE

Za potrebe ispitivanja rada sistema u realnom vremenu iskorišćena je funkcionalnost razvijena na opisanoj ciljnoj platformi.

Sa računara u lokalnoj mreži, posredstvom SBC računara na samoj platformi, upravljani su promenljivi parametri sistema. Razvijena je potpuna podrška za ispitivanje sistema korišćenjem namenske aplikacije na radnoj stanici, koja komunicira sa namenskom aplikacijom na SBC računaru, posredstvom lokalne mreže. Davanjem znaka za početak ispitivanja prosleđuju se i parametri o dužini ispitivanja (broj slika), izvoru video sadržaja i ostalim podešavanjima. Po prijemu parametara na FPGA započinje se čuvanje traženog broja slika ulaznog video sadržaja u spoljnu memoriju, kao i čuvanje odgovarajućih rezultata u unutrašnjoj memoriji FPGA. Nakon snimanja zadatog broja slika, paketi slika i rezultata se posredstvom SBC računara prenose do radne stanice.

Razvijena je i programska podrška za automatsko upoređivanje izmerenih vrednosti sa vrednostima koje, za odgovarajuće snimljene slike, daje prilagođen referentni algoritam. Rezultati se proveravaju pozivom glavne funkcije dinamičke C++ biblioteke referentnog algoritma sa prosleđenom snimljenom slikom i poređenjem dobijenog rezultata sa odgovarajućim rezultatom iz snimljene tekstualne datoteke. Ishod ispitivanja se prati u izlaznoj tekstualnoj datoteci (Slika 7).



Slika 7 Koncept automatskog ispitivanja

Da bi poređenje izmerenih rezultata i rezultata dobijenih propuštanjem odgovarajućih slika kroz referentni algoritam bilo moguće, isključivo za potrebe ispitivanja, omogućeno je isključivanje vremenskog filtriranja rezultata koje algoritam u izvornom obliku koristi. Tako, jedan rezultat zavisi samo od trenutne slike, pa je moguće poređenje bilo kog pojedinačnog rezultata i njemu odgovarajuće slike.

Sistem je ispitivan korišćenjem različitih video izvora (LVDS, HDMI, SDI), različitih nizova za ispitivanje sa karakterističnim sadržajem u različitim video formatima (rezolucije 480p, 720p, 1080p i druge).

7. ZAUZEĆE RASPOLOŽIVIH RESURSA NA FPGA

Određivanje potrebnih resursa urađeno je za postojeće resurse koji se nalaze na FPGA platformama proizvođača Xilinx i Altera na osnovu referentnog C++ modela, odnosno razvijenog HDL modela (Tabela 1).

Broj prihvatnih linijskih memorija određen je brojem linija kašnjenja ulazne slike potrebnih za formiranje 4 vertikalne uzastopne tačke slike (3 linije), linija kašnjenja horizontalnih i vertikalnih gradijenata za formiranje matrica 18x18 (2x17 linija), kao i linijskih memorija potrebnih za čuvanje privremenih rezultata pojedinih delova obrade (2 linije za privremene i 2 za trenutne potencijalne ivice u mreži blokova, kao i 2 linije za čuvanje vrednosti rastojanja između dve susedne potencijalne ivice, do njihovog korišćenja). Jedna dodatna linijska memorija iskorišćena je za realizaciju protočne strukture akumulatora vertikalnih ivica blokova u slici.

Tabela 1 Procena potrebnih značajnih resursa

	Potrebno
Linijske memorije	44
Delitelji	5 protočnih 3 serijska
Množači	11

Broj potrebnih linijskih prihvatnih memorija tako iznosi $3+2 \times 17+2+2+2+1=44$. U zavisnosti od ciljne FPGA, broj zauzetih memorijskih blokova biće promenljiv u skladu sa organizacijom memorije na njoj.

Deljenja koja se koriste u algoritmu, a ne mogu biti realizovana operacijom pomeranja udesno, zahtevaju korišćenje razvijenih delitelja. Koriste se dve vrste delitelja u zavisnosti od konkretnog zahteva.

Tabela 2 Iskorišćenost resursa za Xilinx Virtex4 i Altera Stratix II

	Xilinx Virtex4 XC4VLX100- FF1513-10	Altera Stratix II EP2S90F1508C3
Logički blokovi	16%	23%
Blok RAM memorija	32%	26%
DSP ćelije	11%	6%
radni takt	155 MHz	176 MHz

Broj potrebnih DSP ćelija određen je isključivo brojem potrebnih množača koji odgovaraju broju operacija množenja u referentnom modelu. Eventualno povećanje broja iskorišćenih DSP ćelija moguće je u slučaju nedovoljne širine množača u njima, kada je neophodno realizovati kaskadu 2 ili više množača.

Zauzeće raspoloživih resursa određeno je samo za modul za otkrivanje blokova u slici, dok je ostatak opisanog sistema izuzet iz procene jer se može razlikovati kako od platforme do platforme, tako i zbog različitih potreba korisnika. Tabela 2 prikazuje iskorišćenje resursa za odabrane FPGA.

8. ZAKLJUČAK

Uspešno je realizovan sistem koji u realnom vremenu, na platformi zasnovanoj na FPGA, otkriva i meri količinu blokova u video toku podataka.

Zbog mogućnosti kontrole i nadzora rezultata sa udaljenog računara (radne stanice), sistem se može postaviti

bilo gde u lokalnoj mreži i koristiti za različite potrebe zbog mogućnosti korišćenja različitih video sprega.

Algoritam za otkrivanje blokova u slici preuzet je iz [1] i [2]. Prednost opisanog rešenja u odnosu na [1] i [2] je u korišćenoj tehnologiji, odnosno znatno jeftinijoj FPGA platformi u odnosu na IBM CBEA (*Cell Broadband Engine Architecture*) arhitekture, koja nije komercijalno dostupna kao posebno integrisano kolo.

Takođe, opisano rešenje podržava različite video izvore zahvaljujući postojećim video spreznim pločicama, a lako se mogu razviti i pločice za prijem videa sa drugih izvora. S druge strane, rešenja iz [1] i [2] zahtevaju posebne uređaje za prijem video signala.

Dalji pravci razvoja će se kretati u pravcu dodavanja podrške za obradu sadržaja dobijenog u vidu poluslika (interlace format), kao i podrške za obradu slike odabirane nižom frekvencijom.

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 11005, od 2008. godine

LITERATURA

- [1] I. Papp, N. Lukic, Z. Marceta, N. Teslic, M. Shu, "Real-Time video quality assessment platform", *2009 Digest of Technical Papers International Conference of Consumer Electronics*, P-1-8, 2009
- [2] N. Lukic, I. Papp, Z. Marceta, D. Acanski and M. Temerinac, "Evaluation of CELL IBM platform regarding development of advanced real-time video algorithms", *IEEE ICEST 2008*, June 2008
- [3] Z. Wang, A.C. Bovik, B.L. Evans, "Blind measurement of blocking artifacts in images", *International Conference on Image Processing*, pp. 981 - 984 vol.3, 2000
- [4] N. Lukic, I. Papp, Z. Marceta and M. Temerinac, "Software Based Video Improvement Implementation", *2009 First IEEE Eastern European Conference on the Engineering of Computer Based Systems*, pp. 128 - 133, September 2009
- [5] „System Verilog 3.1 Donation Part IV : C-Modeling interface“, version 1.1, May 2002, http://www.eda.org/sv-cc/donations/directC_API_donation.pdf

Abstract – This paper describes implementation, verification and real-time testing of algorithm for blocking detection and measurement in high definition video stream, introduced by block-based compression techniques (like DCT) due to coarse quantization of frequency components. The system is based on Field Programmable Gate Arrays – FPGA. Beside measurement of artefacts in video stream, the system is capable for buffering a certain amount of high definition video stream and transferring it to a workstation in local network.

IMPLEMENTATION OF ALGORITHM FOR BLOCKING DETECTION IN VIDEO STREAM ON FIELD PROGRAMMABLE GATE ARRAYS

Vladimir Marinković, Emil Neborovski, Mihajlo Katona, Vladimir Zlokolica

Mogućnost primene ontologije u razvoju Web sajta za prodaju automobila

Emir Ugljanin, Amel Kolašinac, Dženan Avdić

Sadržaj — U ovom radu su izloženi osnovni pojmovi iz oblasti ontologije i semantičkog Web-a, kao i mogućnosti primene u poboljšanju usluga sajtova za prodaju polovnih automobila. Zbog ekspanzije broja sajtova koji pružaju sličan sadržaj i veliki broj podataka, primena novih tehnologija i softverskih rešenja treba da omogući bolje pozicioniranje preduzeća koja svoje proizvode i usluge pružaju preko interneta. U radu su izloženi osnovni principi koji su postavljeni u realizaciji projekta kao primer podrške poslovanju malim i srednjim preduzećima.

Ključne reči — Ontologija, semantički web, ontološke biblioteke, Web servisi.

I. UVOD

OSNOVNI cilj ovog rada je da prikaže implementaciju ontologija na unapređivanje funkcionalnosti internet sajtova i olakšavanje pronalaska traženih informacija. Želi se prevazići trenutna ograničenost u pretraživanju web sajtova na funkcije i ponuđene mogućnosti koje je odredio programer ili administrator sajta i omogućiti korisnicima da uz ontologije dođu do odgovarajućeg traženog proizvoda ili usluge bez potrebe da budu detaljno informisani o svim njenim detaljima. Ovako definisan sajt bi omogućio svim korisnicima da bez obzira na obrazovanje i informisanost o proizvodu koji traže dođu do njega ili do nekog koji je njemu ekvivalentan po performansama i karakteristikama.

Za organizovanje i izradu ovog rešenja su korišćena najnovija rešenja iz oblasti semantičkog weba, ontologija, web servisa, ontološkog modeliranja web servisa kao i programskih jezika za pisanje aplikacija na internetu.

U radu su predstavljene osnove semantičkog weba i njegov nastanak, kao i pregled tehnologija koje se koriste u semantičkom webu, osnovne definicije ontologija i ostalih tehnologija potrebnih za njeno funkcionisanje na internetu, hronološki razvoj ontologija od prvih filozofskih shvatanja ontologija do današnjih dana kao bitnog alata za predstavljanje i deljenje znanja. Dalje su predstavljeni najpoznatiji jezici za pisanje ontologija, konstruisanje i

korišćenje ontoloških biblioteka kao i sama prednost upotrebe ontologija. Na kraju je opisana praktična primena ontologije na sajtu za prodaju automobila.

II. SEMANTIČKI WEB

Govoreći o pretraživanju interneta i pronalaženju odgovarajućih informacija 1996, Berners-Lee [1] je posebno istakao činjenicu kako je vrlo teško pronaći određeni podatak ukoliko on nije prikazan u u obliku konkretnog semantičkog navoda. U narednim godinama on je na konferencijama WWW 7 (Brisbane, 1997) i WWW 8 (Toronto, 1998) izložio ideju globalnog Web-a sa samostalnom unutrašnjom logikom i službeno najavio sledeću fazu razvoja nazvanu semantički Web. Ključni deo čitave ideje sadržan je u semantici predmetnih metapodataka (*subject metadata*) i njihovom prikazu kroz kontekstualizovanu i mašinski "razumljivu" terminologiju. To očigledno zahteva i semantičku i sintaktičku interoperabilnost predmetnog rečnika, budući da je dobro poznato da su za temeljan i sveobuhvatan opis predmeta potrebni ne samo izolovani pojmovi već i propoziciona logika (Veltman, 2001). U tom kontekstu, postojeće mašine za organizaciju znanja (*knowledge organization systems* skr. KOS) kao što su, na primer, klasifikacioni sistemi, prepoznati su kao važni izvori strukturiranih i formalizovanih rečnika koji mogu biti izuzetno korisni u razvoju semantičkog Web-a.

Dve su razvojne tendencije na području sistema za organizaciju znanja, posebno unutar konteksta klasifikacionih struktura znanja, bitne za razvoj ideje semantičkog Web-a i vrlo će verovatno uticati na buduću upotrebu sistema za organizaciju znanja:

- 1.) standardi i programska rešenja za terminološku razmenu;
- 2.) ontološki rečnici (u obliku ontologija s područja veštačke inteligencije).

Uključujući ova dva razvojna područja, proces standardizacije se primarno usredsređuje na tehnološke okvire mreže i na daljnji napredak u razvoju mrežnih jezika za reprezentaciju sadržaja (uz korišćenje XML i XML/RDF sistema kodiranja).

Da bi se obezbedilo postojanje Semantičkog Web-a potrebno je obezbediti širok spektar standarda na kojima se Semantički Web bazira. Na slici Sl.1 je prikazana "torta" Semantičkog Web-a (*engl. Semantic Web cake*).

Pošto je predmet istraživanja u ovom radu prvenstveno usmeren na ontologije i ontološko inženjerstvo nećemo se zadržavati na objašnjavanju slojeva "torte" već ćemo detaljnije razmatrati ontologije.

Ovaj rad delimično je finansiralo Ministarstvo nauke Republike Srbije, Projekat tehnološkog razvoja TR 13012.

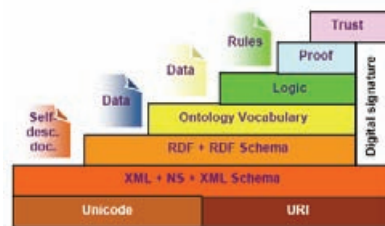
Emir Ugljanin, Fakultet Tehničkih Nauka, Državni Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija (e-mail: emirugljanin@gmail.com).

A. Kolašinac, Fakultet Tehničkih Nauka, Državni Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija; (telefon: 381-64-3683552; e-mail: akolasinac@np.ac.yu).

Dž. Avdić, Fakultet Tehničkih Nauka, Državni Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija (e-mail: dzavdic@np.ac.yu).

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Emira Ugljanina. Mentor je bila prof.dr Zora Konjović.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji TELFOR, Beograd, novembar 2008.



Sl. 1

III. ONTOLOGIJE

Filozofska definicija ontologije je učenje o biću kao bivstvujućem, kao i o njegovim opštim, fundamentalnim i konstitutivnim određenjima [2]. Ontologije se često vide kao osnovni građevni blokovi Semantičkog Web-a. One sadrže ponovo iskoristive delove znanja o specifičnim domenima. Međutim, ti delovi informacija nisu često statički, već evoluiraju tokom vremena. Promene na domenima, prilagođavanje različitim poslovima ili promene u konceptualizaciji zahtevaju modifikacije ontologija. Iz toga zaključujemo da je potrebna podrška za održavanje tih promena. To je jako važno u decentralizovanom i nekontrolisanom okruženju kao što je Web, gde se promene događaju bez obaveštenja.

Ontologije mogu povećati funkcionalnost Web-a na mnogo načina. Mogu poboljšati preciznost u pretraživanju Web-a – pretraživački programi mogu tražiti samo one stranice koje se odnose na određeni koncept umesto da pronalaze stranice koje koriste jednu od neodređenih ključnih riječi. Naprednije aplikacije će koristiti ontologije za povezivanje informacija na stranicama sa strukturama znanja i pravilima zaključivanja.

Unutar ideje semantičkog Web-a velika važnost pridaje se unapređenju mašinski obradivih struktura znanja koje su usko vezane uz područje inženjeringa znanja (*knowledge engineering*) i veštačke inteligencije (*artificial intelligence*).

Pojam “ontologija” postupno počinje obuhvatati čitav niz značenja i uključuje sve od taksonomija, rečnika koji se koriste u metapodacima, popisa proizvoda ili klasifikacija usluga, do rečnika baza podataka i njihovih odnosa. Ontologija u smislu formalne strukture podataka koja se koristi u izgradnji baze znanja je čak i unutar ovog područja relativno nov predmet istraživanja i datira iz 1990-ih.

Ontologija je usko povezana sa sistemima baza znanja (*knowledge based systems – KBS*) tj. ekspertnim sistemima koji su programirani da se “ponašaju inteligentno” i na taj način ili pomognu stručnjacima da izvrše svoje zadatke brže i ekonomičnije, ili u potpunosti zamene ljude u izvođenju opasnih i skupih rutinskih procedura. Takav računarski sistem potrebno je opremiti znanjem iz određenog područja tj. baze znanja (*knowledge base*) i programirati ga da vrši stalne procedure pomoću programa za zaključivanje (*inference engine*).

Kako bi se to postiglo, bazu znanja treba izgraditi na principu formalnih mašinski obradivih struktura podataka.

Sam pojam baze znanja zapravo je neformalan naziv za skup informacija u kojem je ontologija jedan od sastavnih delova. Međutim, taj skup takođe može sadržati i informacije izražene u obliku deklarativnog jezika kao što su logika (*logic*) ili pravila ekspertnog sistema (*expert system rules*), kao i informacije koje nisu formalizovane, već su izražene prirodnim jezikom ili proceduralnim kodom. Ontologija se izgrađuje tokom temeljne logičke procedure, a rezultat toga je određena klasifikaciona struktura sa jasno određenim kategorijama i pojmovnim odnosima koje se može prikazati putem “pojmovnih grafova” (*conceptual graphs*) i formatizirati na mašinski obradiv način [3].

Prikaz znanja (*knowledge representation*), kako se podrazumeva unutar područja veštačke inteligencije, bavi se širokim spektrom računarskog znanja tj. znanja izraženog putem strogih pravila logike.

Unutar konteksta semantičkog Web-a pojam ontologije može imati vrlo široko značenje koje se obično izvodi iz klasifikacione strukture i sistema upravljanja pojmovnim rečnikom koji su sastavni dijelovi svake ontologije. McGuinness (2002) nudi kategorizaciju u smislu praktične primene ontologija koja ilustrira sličnost s, np. bibliografskom klasifikacijom, a koja deli ontologije na **jednostavne i strukturirane**.

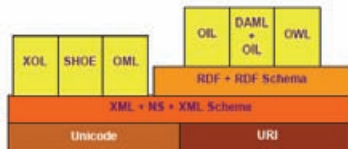
Govoreći o **jednostavnim ontologijama** McGuinness daje primere taksonomija ili jednostavnih hijerarhijskih rečnika i definiše njihovu svrhu na način koje naglašava njihovu sličnost s bibliotečkim klasifikacijama.

Strukturirane ontologije, s druge strane, osim mašinski čitljivih, kodiranih hijerarhijskih odnosa, sadrže informacije o pojedinim svojstvima i njihovim vrednosnim ograničenjima čime se određeni pojam stalno povezuje sa konkretnim primerom na kojeg se odnosi.

IV. JEZICI ZA PISANJE ONTOLOGIJA

Cela infrastruktura Semantičkog Web-a je zasnovana na korišćenju standarda: za tekst (Unicode – čime se obezbeđuje standardno korišćenje predstavljanja znakova) i Uniform Resource Identifier (URI). Koncept URI ima šire značenje nego što je značenje Uniform Resource Locator (URL). Naime, URI može da predstavlja stvar kojoj se može pristupiti preko računarske mreže (npr. HTML dokument), stvar kojoj se ne može pristupiti preko računarske mreže (npr. čovek) i apstraktne koncepte koji fizički ne postoje (npr. pojam kreator Web stranice). Na sledećem sloju se nalazi definicija XML-a kao ključnog jezika za postizanje interoperabilnosti na Web-u. Korišćenjem XML-a definisani su ostali jezici Semantičkog Web-a. Primeri takvih jezika su: XML Ontology Language (XOL), Ontology Markup Language (OML), Simple HTML Ontology Extensions (SHOE). Međutim, korišćenjem XML-a definisani su Resource Description Framework (RDF) i RDF Schema (RDFS) – W3C standardi za opisivanje metapodataka i opisivanje rečnika koncepta na Web-u, a koji su zasnovani na XML-u. Zbog toga druga grupa ontoloških jezika počiva na RDF i RDFS kao i na XML-u. Primeri jezika koji su zasnovani na XML/RDF(S) su: Ontology Inference Layer, DARPA Agent Markup Language + OIL (DAML + OIL) i Web Ontology Language (OWL). Na slici Sl.2. su prikazane

relacije pomenutih jezika u odnosu na slojeve Semantičkog Web-a. Poslednji naponi W3C-a koji se odnose na standardizaciju ontoloških jezika se prvenstveno odnose na one jezike koji su zasnovani na RDF(S). Zbog toga se u nastavku ovog odeljka razmatraju: XML, RDF i RDFS, kao i SHOE, OIL, DAML+OIL i OWL.



Sl. 2

A. Ontology Inference Layer (OIL)

Ontology Inference Layer ili Ontology Interchange Language (OIL) [4] je predlog za Web zasnovanu reprezentaciju ontologija i sloj za zaključivanje pomoću ontologija. U velikoj meri OIL se zasniva na, i uzima kao polaznu tačku RDF šeme i potpuno je zasnovan na XML sintaksi, dok je sa RDF-om u određenoj meri i isprepletan. Ovo se postiže proširivanjem definicije šeme RDFS-a dodatnim jezičkim primitivama. Treba napomenuti da pored XML-a i RDF-a, OIL poseduje još i korene u opisnoj logici (*Description Logic*) i sistemima zasnovanim na okvirima (*Frame-based systems*)

B. DAML Ontology library system

DAML (*DARPA Agent Markup Language*) [5] program je zvanično krenuo sa radom avgusta 2000. godine. Cilj truda DAML-a je razvitak jezika i alata koji bi omogućili stvaranje koncepta «Semantički Web». Cilj ove grupe, koja radi pod pokroviteljstvom *Defence Advanced Research Project Agency*-a je razvoj jezika i alata koji bi podržali koncept semantičkog Web-a. DAML je takođe i naziv jezika, sada već grupe jezika, razvijenih u okviru ovog programa. Kao i pominjani OIL, i DAML je jezik zasnovan na ontologijama razvijen kao proširenje XML-a i RDF-a. Da je reč o pravcima istraživanja koji neće nadalje ići odvojeno svedoči i poslednji iz grupe DAML jezika – DAML+OIL. Ovakav pristup, naravno, DAML uvrštava u najozbiljnijeg kandidata za buduće standarde. DAML je konceptualno vrlo sličan OIL-u. Razlike su mahom u nazivima komponenti. Tako npr. *slot-def* postaje *Property*, *slot-constraint* postaje *Restriction* i sl. Ontološki bibliotekski sistem sadrži katalog ontologija razvijenih DAML-om. Taj katalog DAML ontologija je dostupan u XML, HTML i DAML formatu. Ljudi mogu poslati nove ontologije putem javnog DAML ontološkog bibliotekskog sistema.

C. DARPA Agent Markup Language + OIL (DAML+OIL)

DARPA Agent Markup Language + OIL (DAML+OIL) ontološki jezik je nastao spajanjem DAML-ONT (ranijeg DAML ontološkog jezika) i OIL jezika. Cilj ovog spajanja je bio da se integrišu formalni aspekti deskriptivne logike u DAML i da se izmeni DAML-ONT prema sugestijama

korisnika. Uopšte posmatrano, DAML+OIL u odnosu na DAML-ONT više naglašava preciznu semantiku korišćenjem revidirane semantike logike prvog reda (*engl. First-order logic – FOL*) i model-teorijske semantike. DAML+OIL je dosta sličan OIL-u u mnogim aspektima, ali je čvršće integrisan sa RDFS, koji samo omogućava specifikaciju jezika i njegovu serijalizaciju.

Iako zasnovanost na RDFS ima nekih prednosti u smislu ponovnog korišćenja postojeće RDFS infrastrukture i prenosivosti DAML+OIL ontologija, korišćenje RDFS za potpuno definisanje strukture DAML+OIL je dosta teško, jer za razliku od XML-a RDFS nije projektovan za definisanje precizne sintakse strukture. Rešenje ovog problema kod DAML+OIL je definisanje semantike jezika na takav način da se da značenje svakoj ontologiji (ili delu ontologije) prema RDFS specifikaciji uključujući i “nepoznate” konstrukcije kao što su ograničenja slotova na više klasa. Kao i OIL i DAML+OIL vodi poreklo iz sistema zasnovanih na okvirima i deskriptivne logike. DAML+OIL pored modelteorijske definicije (pomoću RDFS) ima i preciznu aksiomatsku definiciju korišćenjem KIF-a.

Neke od razlika između OIL-a i DAML+OIL su zato što različito posmatraju individue, tj. DAML+OIL posmatra individue kao pojedinačne elemente u domenu od interesa, dok OIL ih posmatra kao primitivne koncepte. Ovo znači da je u DAML+OIL moguće naglasiti da su dve individue iste ili različite. DAML+OIL uključuje korišćenje tipova podataka iz XML Schema, a takođe se mogu definisati novi korisnički tipovi podataka pomoću XML Schema mehanizma za definisanje jednostavnih tipova podataka. Pored toga, DAML+OIL pravi razliku između instanci klasa (definisanih u ontologiji) i instanci tipova podataka (definisanih korišćenjem sistema tipova podataka od XML Schema). Ovo povlači i postojanje dve vrste osobina (*engl. properties*) u DAML+OIL: objektnе osobine (*engl. object properties*) – kojima je opseg (*engl. range*) klasa i osobine tipa podataka (*engl. datatype properties*) – kojima je opseg neki tip podatka.

D. Web Ontology Language (OWL)

Web Ontology Language (OWL) [6] je semantički jezik za objavljivanje i deljenje ontologija na Web-u. OWL je razvijen kao proširenje rečnika RDF-a i izveden iz DAML+OIL ontološkog jezika. Pošto je OWL zasnovan na RDF(S) to znači da OWL ontologija predstavlja RDF graf, koji se dalje može predstaviti u obliku RDF trojki. Zbog toga je moguće za OWL koristiti slične sintaksne forme kao i za RDF. Trenutno postoji specifikacija OWL sintakse koja je zasnovana na korišćenju XML/RDF sintakse.

U razvoju OWL-a je uzeto u obzir da mora da podrži pretpostavke o otvorenom svetu i da dozvoli uvoženje i kombinovanje različitih ontologija. Neke od tih ontologija mogu čak da budu i kontradiktorne, ali nove informacije ne treba nikada da opozivaju postojeće, već smo mogu da se dodaju. Da bi se obezbedila takva kompatibilnost i u isto vreme podrška za izračunavanje i rezonovanje u konačnom vremenu sa alatima koji bi se pravili na postojećim ili budućim tehnologijama, OWL uvodi tri podjezika za različite namene: OWL Full, OWL DL i OWL Lite.

V. PRIMER KREIRANJA ONTOLOGIJE

Postoji veliki broj sajtova koji pružaju usluge oglašavanja automobila. Google na primer nalazi 1.380.000 pogodaka za upit „auto oglasi“. Jedan od prvih na listi je sajt „autopijac.com“ [7] koji trenutno nudi oglašavanje vozila kao i pretragu prema unapred definisanim kriterijumima. Postoji veliki broj sajtova na kojima se potencijalni kupci mogu informisati o tipovima automobila, njihovoj potrošnji, kvalitetu, komforosti, održavanju itd. Svesni smo činjenice da veliki broj vozača ili potencijalnih vozača nema velikog znanja o automobilima i svim ovim detaljima od onoga što je čuo od prijatelja, kao i činjenice da mnogi potencijalni kupci nemaju vremena da prelistavaju razne forume da bi izučili sve detalje o automobilima koje hoće da kupe. Ovo rezultira čestim greškama pri kupovini vozila jer vozilo koje je kupljeno ne ispunjava uslove koji su potrebni kupcu, pa dolazimo do ponovne prodaje i kupovine vozila sve dok kupac ne dođe do vozila koje mu odgovara.

Na sajtu autopijac.com je omogućeno korisnicima da pretražuju vozila prema godištu, tipu motora, proizvođaču, modelu, dodacima, ceni, tipu vozila i još nekim vidljivim karakteristikama. Ovo je situacija i sa drugim sajtovima ovog tipa.

Da bi prikazali trenutni način funkcionisanja sajtova za prodaju automobila bez ontologija tražićemo Opel Omega sa cenom između 5000 i 6000 evra na sajtu autopijac.com preko forme za pretragu na početnoj strani kao što se vidi na slici Sl.3.

Sl. 3. Forma za pretragu sajta

Rezultat pretrage u ovom trenutku je 6 automobila marke Opel Omega čija je cena između 5000 i 6000 evra. Rezultat se može videti na slici Sl.4.

Ovakav način pretrage je odgovarajući samo za iskusne kupce koji tačno znaju šta traže. Problem nastaje ukoliko neiskusni kupac odluči da kupi Opel Omega, a ne nađe odgovarajući automobil u rezultatima. Ontologije bi omogućile da se kao rezultati prikažu i automobili koji nisu marke Opel već imaju iste ili slične karakteristike u komforosti, bezbednosti, potrošnji itd.

Ovo bi omogućilo da kompjuter sam napravi alternative za kupovinu vozila ukoliko nema vozila koje mi tražimo, a takođe bi kompjuter bio u mogućnosti da odabere vozilo prema našim potrebama umesto nas, tako što bi smo zadali kriterijume koje je potrebno da zadovoljava automobil.

Sl. 4. Rezultati pretrage sajta bez korišćenja Ontologija

Na primer, ukoliko tražimo automobil sa cenom između 5.000 i 6.000 evra, koji troši 5-6 l dizel goriva, koji ima servise u Novom Pazaru i okolini, i da taj automobil bude komforan karavan sa jakom karoserijom i kvalitetnim turbo motorom koji može da pređe stotine hiljada kilometara, kompjuter nam može predložiti VW passata b4 karavana koji ispunjava sve uslove koje tražimo.

Ontologija koja treba da unapredi rad ovog sajta i sličnih sajtova biće besplatna za korišćenje i treba da sadrži hijerarhije i opise kategorija proizvođača automobila sa svim detaljima u vezi svakog automobila. Ovi detalji bi sadržali potrošnju automobila, njegovu komforost, prosečan životni vek motora i limarije, cenu održavanja vozila kao i servisne centre za održavanje tog vozila itd.

Realizacija ove ontologije je u toku, te stoga nismo u mogućnosti da odmah realizujemo ovaj način pretrage.

LITERATURA

- [1] <http://sh.wikipedia.org/wiki/Ontologija>
- [2] Berners-Lee, T., Fielding, R., i Masinter, L. (1998) RFC 2396: Uniform Resource Identifiers (URI): Generic syntax. Status: DRAFT STANDARD
- [3] <http://www.jfsowa.com/ontology/ontometa.htm>
- [4] Fensel, D., Van Harmelen, F., Horrocks, I., McGuinness, D. L. and Patel-Schneider, P. F., "OIL: An Ontology Infrastructure for the Semantic Web", IEEE Intelligent Systems, Vol. 16, Num. 2, March/April 2001.
- [5] "DAML – The DARPA Agent Markup Language Homepage", <http://www.daml.org>
- [6] <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
- [7] Besplatni auto oglasi <http://www.autopijac.com>

ABSTRACT

This study examines basic concepts of ontology and semantic web, as well as possibility of improving car sale website services. Due to a rising number of websites that offer similar services and a great deal of data, using new technologies and software solutions is supposed to enable better positioning of companies which are offering their services via internet. This study examines basic principles we use as an example of support to small and developing companies.

POSSIBILITY OF USING ONTOLOGY IN DEVELOPMENT OF WEBSITE FOR CAR SALES

Dženar Avdić, Amel Kolašinac, Emir Ugljanin

SIMULACIJA OPTIČKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA**SIMULATION OF OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS**Andrej Matijević, Željko Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – Optički sistem kao veoma kompleksan sistem, zahteva konstantnu optimizaciju. Najbolji način da se sistem upozna svakako je simulacija. Poslednjih godina pojavila su se mnoga softverska rešenja na polju simulacije optičkih sistema, od kojih se specijalno izdvaja programski paket OptiSystem. Ovaj softver zaokružuje poznatu teoriju iz optičkih komunikacija, a istovremeno pruža dizajnerima velike mogućnosti u pogledu projektovanja optičkih sistema.

Abstract – Optical system, as a very complex system, requires constant optimization. The best way to introduce a system is certainly a simulation. In recent years appeared many software solutions in the field of simulation of optical systems, including OptiSystem suite. This software completes the well-known theory of optical communications, and also provides great opportunities for designers in terms of design of optical systems.

Ključne reči: Optičke telekomunikacije, optičko vlakno, optičke mreže, WDM, DWDM, simulacija, OptiSystem 7.0

1. UVOD

Činjenica je da iz dana u dan rastu komunikacione potrebe korisnika širom planete. Komunikacioni servisi evoluiraju i orijentišu se ka korisniku, čime se postavljaju novi zahtevi po pitanju izgradnje telekomunikacione infrastrukture.

Optički komunikacioni sistemi poslednjih godina doživljavaju značajnu ekspanziju. Njihove prednosti u odnosu na standardne sisteme, usloveli su sve češću implementaciju i korišćenje ovakvog vida infrastrukture u pogledu ostvarivanja telekomunikacionih mreža.

Projektovanje i razmeštaj mrežnih resursa zahteva veliki napor i zalaganje odgovornih lica, koja dizajniraju mrežu koja će odgovarati standardima, a istovremeno poštujući pravila racionalisanja i optimizacije.

U cilju optimizacije mreža, vrše se razna eksperimentisanja i testiranja. Kako računar pruža gotovo neograničene mogućnosti u pogledu kalkulacija, eksperimenti se izvode nad modelima mreža i to u više pokušaja. Na ovaj način moguće je simulirati ponašanje optičkih sistema, eliminisati eventualne nedostatke i optimizirati pojedine parametre.

2. OPTIČKI SISTEMI I MREŽE

Iako veoma kompleksni, optički sistemi zaista su doživeli brzu evoluciju. Druga polovina 19. veka veoma je

značajna za razvoj optičkih (tele)komunikacija, pre svega zbog brojnih pionirskih poduhvata u pogledu prenosa signala pomoću svetlosti. Sve do danas, razvoj optičkih sistema, je bio veoma dinamičan, što je i rezultovalo sve boljim rešenjima (u pogledu komponenti i druge opreme) baziranim na optičkim principima koja su se mogla implementirati u telekomunikacionu mrežu. Optičko vlakno svakako ima brojne prednosti u odnosu na klasične medijume: malo podužno slabljenje, imunost na brojne smetnje (tipa EMI i RFI), male dimenzije i težine. Njihova najveća mana jeste cena (koja ipak ima tendenciju smanjivanja), kao i neophodna izrazita stručnost prilikom instaliranja u optičke mreže.

Komponente kao što su optoelektronski predajnici i prijemnici, pojačavači i regeneratori, takođe imaju značajno mesto prilikom projektovanja optičkih sistema, što svakako implicira na njihov konstantan razvoj i unapređenje tokom godina.

Generatori svetlosti bazirani su na poluprovodničkim laserima i poluprovodničkim svetlećim diodama. Sa druge strane, prijemnici su najsloženije komponente u sistemu, iz razloga što rade sa izrazito slabim signalima, koji su degrađirani usleg propagacije. Iz razloga što signal slabi, u sistem se dodaju određene vrste regeneratora i pojačavača.

2.1. Elementi optičke mreže i tehnike multipleksiranja

Optičke mreže su telekomunikacione mreže velikog kapaciteta zasnovane na optičkim tehnologijama i komponentama koje omogućavaju rutiranje, pripremanje i obnavljanje signala na nivou talasnih dužina kao i servisa zasnovanih na njima. U početnom stadijumu, one su bile asinhronog, a zatim i sinhronog (*Synchronous Optical Network* – SONET) tipa, da bi se danas one razvile u skalabilne mreže neograničenih mogućnosti. Osnovni elementi optičke mreže koja koristi tehniku talasnog multipleksiranja su: predajnik (predajni transponder), multiplekser/demultiplekser, pojačavač, optičko vlakno, prijemnik (predajni transponder).

U skladu sa povećanim komunikacionim zahtevima, neophodno je bilo razmatrati mogućnosti i načine proširenja kapaciteta mreže, a da ne uključuju nadgradnju već postojeće infrastrukture. Multipleksiranje, kao način kombinacije više signala u jedan, obuhvatilo je više parametara, po čijem bi osnovu kapacitet linka mogao biti značajno proširen. U optičkim komunikacijama, opšte prihvaćena je WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) tehnika multipleksiranja, koja se zasniva na prenošenju svakog optičkog linka na drugoj talasnoj dužini po jednom fiber optičkom vlaknu.

U okviru WDM-a, razvile su se i specijalne vrste multipleksiranja:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Željko Trpovski, vanr.prof.

- CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing)
- DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing)

CWDM predstavlja jedan od načina multikanalnog prenosa, a njen osnovni razlog primene jeste korišćenje prihvatljivog opsega za prenos signala, kao i konstrukcija i upotreba takvih terminalnih uređaja i sistema koji neće značajno povećati cenu sistema u odnosu na prethodno korišćene tehnologije.

DWDM omogućava prenos velikog broja različitih tipova signala po jednom optičkom vlaknu. Ono što je veoma bitno jeste da ovaj vid multipleksiranja koristi talasne dužine kod kojih je slabljenje najmanje. Primena DWDM tehnologije daje šire mogućnosti od CWDM tehnologije, u smislu raspoloživog broja kanala za prenos optičkih signala po jednom fiber optičkom vlaknu, čime se značajno smanjuje broj korišćenih vlakana, ali je ova tehnologija znatno skuplja od CWDM tehnologije, zbog mnogo preciznije i zahtevnije izrade samih uređaja.

3. PRIMENA SOFTVERSKIH REŠENJA U SIMULACIJAMA OPTIČKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA

U skladu sa savremenim trendovima, izgradnja velikog broja sistema, pa i optičkih, mora da odgovori mnogim zahtevima, što značajno komplikuje problem. Kako se često koriste i mnoge neisprobane tehnologije, neophodno je prvo ispitati procese koji se odvijaju u sistemu.

Simulacija predstavlja pogodan alat za bolje razumevanje i optimizaciju performansi sistema kao i za proveravanje tačnosti projekta. Simulacija omogućava eliminisanje eventualnih grešaka u izradi sistema, čime se značajno redukuju troškovi proizvodnje.

Na tržištu softvera za simulaciju i pomoć pri dizajniranju optičkih sistema, izdavaju se proizvodi kompanije OptiWave, koja polako postavlja standarde u ovoj oblasti.

Proizvodi OptiWave kompanije, koji su namenjeni dizajniranju u optičkim telekomunikacionim sistemima, mogu svrstati u dve grupe: softveri namenjeni dizajnu komponenti i softveri namenjeni dizajnu sistema. Softveri namenjeni dizajnu komponenti obuhvataju raznovrsne programske pakete (OptiBPM, OptiFDTD, OptiFiber, OptiGrating) čijim korišćenjem može da se dođe do veoma korisnih informacija u pogledu optimizacije najbitnijih optičkih komponenti pojedinačno. Sa druge strane, programi kao što je OptiSystem, umnogome olakšavaju analizu celokupnog optičkog sistema.

3.1. Programski paket OptiSystem

Prednost simulacija u odnosu na druge vidove ispitivanja sistema jeste mogućnost opisivanja komponenti parametrima i statističkim svojstvima. Nadalje, sistemi mogu biti istraženi kroz više apstraktnih slojeva, pri čemu je ostvarena fleksibilnost koja omogućava optimizaciju slojeva pojedinačno ili sveobuhvatno. Jedna od mana simulacije sistema jeste vreme koje je potrebno za proračun, što je uslovljeno kompleksnošću matematičkih operacija.

Glavni razlog za izbor OptiSystema, bila je pre svega jasnoća grafičkog korisničkog interfejsa. Samim tim, korišćenje softvera je intuitivno, a eventualna pomoć može se potražiti u bogatoj online help dokumentaciji.

Glavni alati OptiSystema su:

- Biblioteka OptiSystema sadrži više od sto validnih komponenti. Korisnici mogu da podešavaju parametre, koji se mogu meriti realnim uređajima. Korisnici mogu da inkorporiraju i druge komponente bazirane na subsistemima i korisnički definisanim bibliotekama, ili da angažuju ko-simulaciju sa nekim drugim alatom, kakav je recimo MATLAB.

- Integracija sa OptiWave softverskim alatima na nivou sistema i komponenti: OptiAmplifier, OptiBPM, OptiGrating i OptiFiber.

- Integracija sa ADS softverom, koji proizvodi kompanija AGILENT (dizajniranje i proizvodnja komponenti za merenje).

- OptiSystem rukuje sa kombinovanim formatima signala, koristeći odgovarajuće algoritme, koji su neophodni za efikasnost i preciznost simulacije.

- Performanse sistema se predviđaju proračunom BER-a (bit error rate) i Q-faktor-a ili poluanalitičkim tehnikama za sisteme koji su ograničeni intersimbolskom interferencijom i šumom

- Napredni vizualizacioni alati nalaze se u vidu OSA spektra, osciloskopa i dijagrama oka. Takođe, uključeni su WDM analizacioni alati koji podrazumevaju snagu signala, prirast, buku i OSNR (Optical Signal to Noise Ratio)

- Simulacija se može ponoviti, sa iteracijama kroz varijaciju parametara. OptiSystem može da optimizuje parametre tako da minimizira ili maksimizira bilo koji rezultat. Korisnici mogu da kombinuju višestruke parametre u cilju optimizacije.

Sa vizuelnog i tehničkog aspekta, osnovni elementi OptiSystema su:

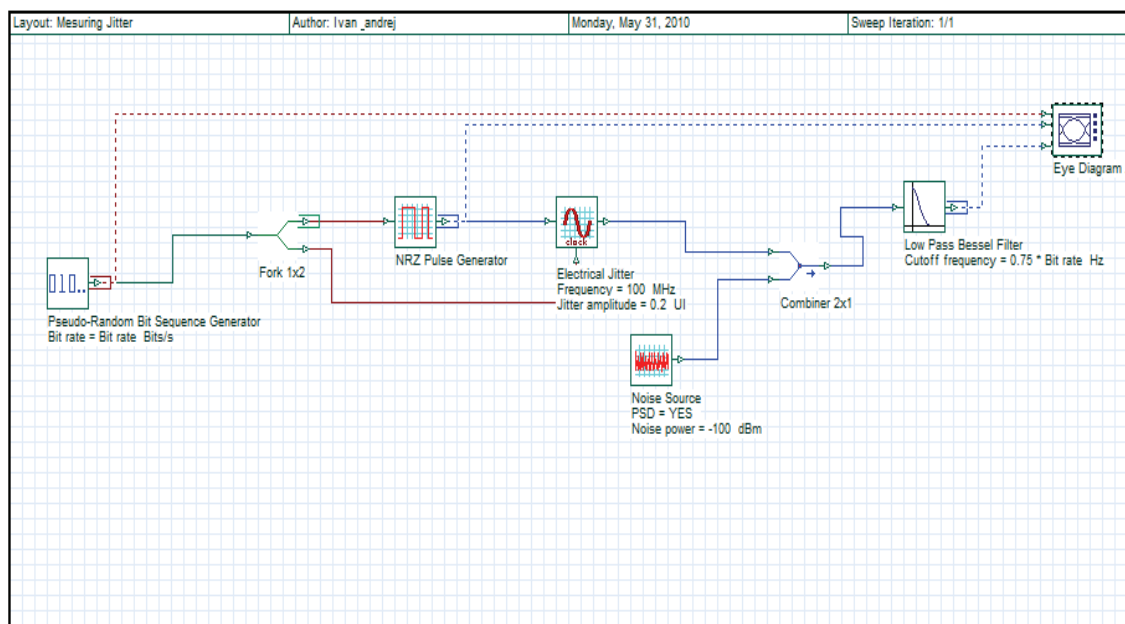
- Grafički korisnički interfejs (*GUI – Graphical User Interface*)
- Prozori i dokeri
- Layout projekta
- Biblioteka komponenti
- Dijalozi
- deskriptor (Deskripcioni prozor)

Dijalozi predstavljaju veoma bitne elemente, koji služe korisniku da kontroliše vrednost parametara sistema i komponenti, kao i da izvrši simulaciju.

3.2. Primer upotrebe OptiSystema kroz dizajniranje sistema za merenje džitera i šuma

U najopštijem razmatranju, džiter predstavlja devijaciju određenih aspekata impulsa u visokofrekvencijskom signalu. U svakom slučaju, u realnim sistemima prisustvo džitera je neizbežno. Iz tog razloga, OptiSystem pruža mogućnost da se džiter uključi u osnovne optoelektrične procese. Osnovni parametri džitera su:

- frekvencija (frekvencija džitera se izražava u *Hz*, automatski je u programu podešena na 100 MHz),
- amplituda (peak to peak odstupanje od fazne funkcije u skladu sa vremenom tretira se kao amplituda džitera. Izražava se u *UI (unit intervals)* jedinicama, automatski je podešena na 0.2 UI. Takođe, mora se pomenuti da je 1 UI fazno odstupanje od jednog perioda). Na slici 1. dat je način inkorporacije fenomena džitera u okviru jednog optičkog sistema. Šema je nazvana *Measuring Jitter* (merenje džitera).



Slika 1. Šema *Measuring Jitter*

Nakon preuzimanja automatski podešenih vrednosti parametara, menja se frekvencija džitera.

Kao što se može primetiti, u okviru šeme nalazi se i komponenta *Eye Diagram*, koja nakon simulacije prikazuje dijagrame oka. Dijagram oka je veoma zahvalno sredstvo za analizu brzih komunikacionih sistema. Crtanjem velikog broja intervala primljenog signala $x(t)$, trajanja T , jednog preko drugog dobija se dijagram oka. Preko dijagrama oka moguće je ustanoviti i određene karakteristike sistema: što je otvor oka veći, veća je i margina šuma, pa je sistem robusniji (manje osetljiv na različite štetne uticaje u prenosu signala).

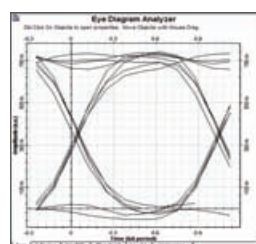
Margina šuma je definisana kao polovina širine otvora oka. To je najveća greška koju može da izazove šum, a da ne izazove grešku u odlučivanju. Na slici 2. prikazani su dijagrami oka, koji su degradirali, pojačavanjem frekvencije. Ne može se očekivati linearan rast negativnog uticaja džitera na signal povećanjem frekvencije džitera, jer džiter kao funkcija ima Gausovu raspodelu.

Nakon džitera, pomoću programa OptiSystem, analizira se i izvor šuma i sam šum, kao još jednu negativnu pojavu u okviru telekomunikacionih sistema. U okviru modela komponente izvora šuma u OptiSystemu, postoje sledeće kategorije parametara:

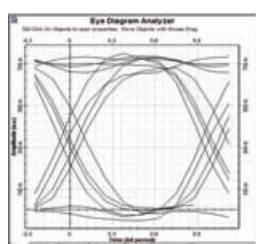
- glavni parametri
- simulacioni parametri
- parametar šuma
- parametar promenljivih brojeva

U glavne parametre ubrajaju se: spektralna gustina snage šuma (određuje da li se snaga šuma ponaša kao prosečna u vremenu ili kao spektralna gustina snage). Simulacioni, parametri šuma i promenljivih brojeva, određuju postojanje ovih momenata tokom simulacije i ne predstavljaju fizičke veličine. Imaju strogo analitički karakter.

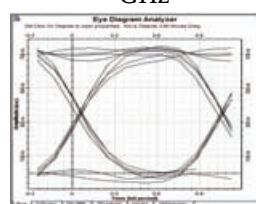
Na slikama 3. i 4. prikazana je promena izgleda dijagrama oka u zavisnosti od promene postojanja spektralne gustine snage šuma i u zavisnosti od povećanja snage šuma.



Frekvencija džitera 10 GHz



Frekvencija džitera 11 GHz

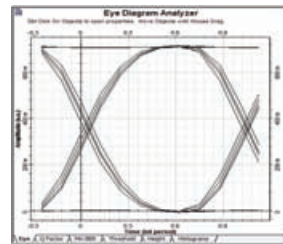


Frekvencija džitera 20 GHz

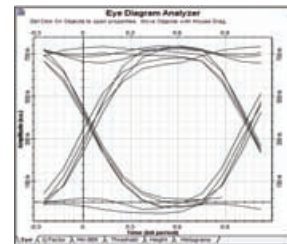


Frekvencija džitera 23 GHz

Slika 2. Izgled dijagrama oka za različite vrednosti frekvencije džitera



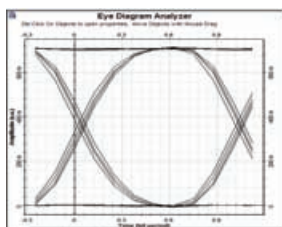
Nepostojanje SGS-a u šumu



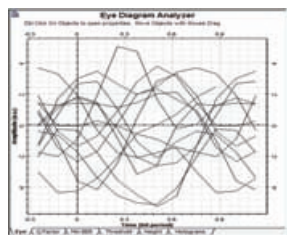
Postojanja SGS-a u šumu

Slika 3. Izgled dijagrama oka sa i bez postojanja spektralne gustine snage u šumu

Na kraju, potrebno je i prikazati ponašanje dijagrama oka u zavisnosti od povećanja snage šuma. Zaključak je, što će se i videti na slici 4, da se povećanjem snage šuma, kviri odnos signal/šum i dijagram oka se značajno izobličuje.



Snaga izvora šuma -120 dBm



Snaga izvora šuma -60 dBm

Slika 4. Izgled dijagrama oka za različite vrednosti snage šuma

4. ZAKLJUČAK

Simulacija optičkih sistema zaista se postavlja kao veoma kompleksan problem. Različiti parametri optičkih i elektronskih komponenti u međudejstvu značajno otežavaju dizajniranje i projektovanje optičkih sistema.

Razvoj simulacionih softvera doprineo je znatno realnijem pristupu u projektovanju optičkog sistema. Softveri su konstantnim razvojem smanjivali vreme neophodno za kalkulaciju i simulaciju. Uporedo sa praćenjem razvoja softvera, neophodno je ispratiti i razvoj tehnologije koja se primenjuje u optičkim sistemima. Kako je simulacija najbolji način da se proverí jedan sistem i da se eliminišu eventualni nedostaci, neophodno je izabrati odgovarajući softver koji će u svakom trenutku dati validne i upotrebljive informacije.

Kao adekvatno rešenje, u ovom radu analiziran je OptiSystem 7.0. Ovaj softver ima neograničen broj mogućnosti i svakako značajno može da doprinese u projektovanju optičkih sistema. OptiSystem ima prihvatljivo interfejs rešenje, koje dozvoljava korisniku sa prosečnim znanjem o optičkim komunikacijama, da koristi ovaj program. U tom segmentu, možemo identifikovati edukativni karakter ovog softvera.

U skladu sa razvojnim tendencijama u sferi optike, korisniku je na raspolaganju veoma bogata baza komponenti, a mora se pomenuti da se ona intenzivno dopunjuje novim. Moguće je koristiti i brojne primere koji se mogu izučiti i koristiti pri kreiranju složenijih sistema.

Kao što se može videti na primeru, komponente projekata opisane su brojnim parametrima i promenom njihovih vrednosti, menjaju se i određene karakteristike sistema. Ono što je veoma značajno, OptiSystem itekako vodi računa o svim telekomunikacionim fenomenima koji se javljaju tokom transmisije signala. To je i pokazano analizom šuma i džitera, gde su promene vrednosti parametara rezultovale i značajnim degradacijama signala. Na taj način, stvoreni su svi uslovi da OptiSystem pruži pravu osnovu za dalju optimizaciju optičkih sistema. OptiSystem, na taj način, postavlja standarde u računarskom dizajnu i simuliranju optičkih sistema.

5. LITERATURA

- [1] Optičke komunikacije/VETŠ Beograd
- [2] Grupa autora, „Introduction to the OptiSystem Software“, Munchen, Germany, 2008.

[3] Dipl. Ing. Saša Stamenković, „FTTH – realnost i perspektiva“, „15. Telekomunikacioni forum – Telfor 2007.“, Beograd, Srbija, novembar 2007.

[4] Vladica Tintor, Petar Matavulj, Jovan Radunović, „FTTH – tehnologija sadašnjosti ili budućnosti“, „13. Telekomunikacioni forum – Telfor 2005.“, Beograd, Srbija, novembar 2005.

[5] Vladimir Uzelac, „Prikaz strukture optičkih mreža“, „10. Telekomunikacioni forum – Telfor 2002.“, Beograd, Srbija, novembar 2002.

[6] Grupa autora, skripta „Uvod u optičke komunikacije“, Saobraćajni fakultet Doboj, 2009.

[7] Aleksandar Kostić, diplomski rad „Optičke mreže sa talasnim multipleksom“, Viša tehnička škola Niš, septembar 2006.

[8] Željen Trpovski, skripta „Optičke komunikacije“, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad – Saobraćajni odsek, jun 2009.

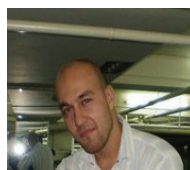
[9] Nataša Ilkić, diplomski rad „Simulacija optičkih sistema“, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, decembar 2009.

[10] <http://www.wikipedia.org/>

[11] <http://www.optiwave.com/>

[12] <http://ccd.uns.ac.rs/aus/predmeti.htm>

Kratka biografija:



Andrej Matijević rođen je u Bačkoj Topoli 1986. god. Diplomski-bachelor rad na temu „Modeli finansiranja univerzalne poštanske usluge“ odbranio je 2009. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a samim tim činom okončao je i osnovne studije sa prosečnom ocenom 9,35. Na istom fakultetu, 2010. godine odbranio je i diplomski master rad na temu „Simulacija optičkih komunikacionih sistema“ iz oblasti optičkih telekomunikacija.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci 1957. god. 1991. je magistrirao, a 1998. doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Od 2004. godine ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su mu osnovi telekomunikacija i digitalna obrada slike. Na Fakultetu tehničkih nauka drži nastavu iz predmeta Analiza telekomunikacionih sistema i signala, Optičke komunikacije i Digitalna obrada signala i slike.

ANALIZA POŠTANSKIH MALOPRODAJNIH PUNKTOVA U NOVOM SADU**ANALYSIS OF POST RETAIL PUNCTS IN NOVI SAD**

Aleksandar Kraupa, Momčilo Kujačić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Lokacijski problemi pod kojima podrazumevamo određivanje broja i lokacija objekata na mreži ulica, po svojoj prirodi imaju strateški karakter. Donošenje odluka o lociranju objekata određene namene je veoma složen i odgovoran proces. Ove odluke se mogu odnositi na planiranje izgradnje i eksploatacije objekta u dužem vremenskom periodu, što neizostavno iziskuje i angažovanje značajnih finansijskih sredstava. U ovom radu sam dao detaljan opis Geografsko informacionog sistema – GISa, kao vrlo moćne alatke pri rešavanju lokacijskih problema. Pored navedenog, u master radu značajno mesto u "reorganizaciji" zauzima i koncept franšizinga.

Abstract – Location problems including determination of number and location of objects on the street net, have a strategic characteristic. Making decisions about locating certain purpose objects is a very complex and responsible process. These decisions can relate the planning of construction and exploitation of objects during the longer period of time, which inevitably demands use of significant financial means. In this paper, I gave a detailed description of Geographic Informational System – GIS, as a very powerful tool for resolving the locational problems. In addition, the significant part of my master paper in „reorganization“ takes also a concept of franchising. The goal of my master paper is an attempt of organization of post retail net based on commercial principles according to developing competition, increasing demands of the users, and also on reconstruction of the primal scope of services of the Nacional Post Services Provider.

Ključne reči: GIS, franšizing.

1. UVOD

Pošta, kao preduzeće koje se bavi distributivnom maloprodajom mora da prilagodi svoje poslovanje zahtevima korisnika. Promene zahteva korisnika se ogledaju pre svega u strožijim kriterijumima opsluge, koji pored osnovnog servisa podrazumeva i značajne dodatne beneficije.

Značajno je naglasiti činjenicu da pri reorganizaciji tržište maloprodajnih usluga ne posmatramo globalno, već segmentirano, jer je potencijal mikro tržišta različit od segmenta do segmenta. Neophodno je razviti model zasnovan na teorijskim osnovama, iskustvima stranih kompanija i domaćim ambijentalnim uslovima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Momčilo Kujačić, vanredni profesor.

Cilj master rada jeste pokušaj organizovanja poštanske maloprodajne mreže na komercijalnim principima u skladu sa narastajućom konkurencijom, strožijim zahtevima korisnika i neophodnim restrukturiranjem osnovne delatnosti Nacionalnog operatera poštanskih usluga

2. PRESEK STANJA I TRANZICIJA POŠTANSKE DELATNOSTI NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE

Nova poštanska regulativa koja je počela da se primenjuje u razvijenim poštanskim upravama početkom devedesetih godina prošlog veka podrazumeva elemente deregulacije (odvajanje funkcije regulatora i operatera), liberalizacije tržišta (uvođenje konkurencije u oblast poštanskog poslovanja) kao i delimičnu ili potpunu privatizaciju operatera koji se nalaze na tržištu poštanske usluga [4]. Tempo liberalizacije poštanske delatnosti se ne odvija baš u skladu sa proklamovanim ciljevima definisanim Direktivom EU, tako da do potpune liberalizacije tržišta poštanskih usluga nije još došlo. U svakom slučaju osnovni zadatak država članica kao i onih koji bi u budućnosti trebali pristupiti EU je povećanje kvaliteta usluga i težnja ka što većoj liberalizaciji u narednom periodu.

Poštanska mreža predstavlja osnovnu infrastrukturu kroz koju se pružaju poštanske usluge. Mreža je složena logistička struktura koja se sastoji od tri relativno odvojena podsegmenta a to su:

- segment transporta i prerade,
- segment uručenja i
- segment prodajnih mesta (šalterski segment).

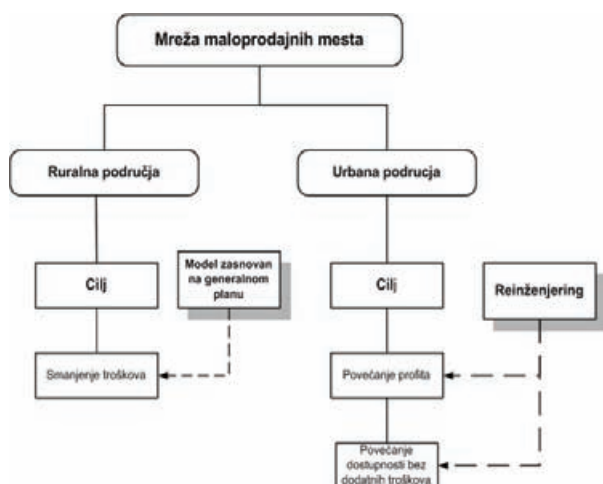
Mrežu prodajnih mesta u smislu tržišta koje opslužuje, zahteva za servisima i očekivanog obima usluga možemo podeliti na :

- mrežu prodajnih mesta u ruralnim područjima i
 - mrežu prodajnih mesta u urbanim područjima
- što se je prikazano na slici 1.

3. GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS)

Geografski informacioni sistem (GIS) je, u stvari tehnologija namenjena upravljanju prostorno orijentisanim podacima [2]. Drugim rečima, to je integrisani sistem koji ima višestruku ulogu u geografskoj nauci, ali i izvan nje, koji predstavlja:

- skup digitalnih i interaktivnih karata;
- kompjuterski alat za rešavanje geografskih problema;
- prostorni sistem koji podržava proces odlučivanja;
- sistem za distribuciju geografskih informacija;
- alat za analiziranje veza i odnosa između geografskih informacija, koji se inače ne bi mogli lako uočiti.



Slika 1. podela prodajne mreže

Razvojem geografskih informacionih sistema, primena teorije lokacije je značajno pojednostavljena, tako da je pomoću odgovarajućih programskih paketa, moguće izvršiti kvalitetnu analizu prostornih podataka i rešiti razne lokacijske probleme.

Analizu lokacija pošta potrebno je uraditi na bazi tehnologije koje nude geografski informacioni sistemi. Za softversku podršku mogu da se koriste programski paketi: Mapinfo Proffesional, MapBasic i Vertical Mapper. U analizi lokacija potrebno je koristiti baze podataka vezane za demografsku i poslovnu populaciju.

Primenom softverskog alata MapInfo-a i Vertical Mapper-a, na vektorskoj mapi formirane su sledeće teme (slojevi):

ulična mreža grada sa postojećim jedinicama poštanske mreže i tržišnim zonama,

tema sa pozicijom i gustom pravnih lica,

tema sa pozicijom zgrada i gustom stanovništva,

tema sa pozicijom i frekvencijom GSP linija,

tema sa idealnim i potencijalnim lokacijama,

tema sa kružnicama poluprečnika 1 km oko pošta,

tema sa gravitacijom stanovnika ka idealnim lokacijama

Primenom geografskih informacionih sistema omogućen je razvoj i korišćenje novih metoda u analizi prostornih podataka, čime se doprinosi bržem i kvalitetnijem odlučivanju. GIS nije sistem koji će korisniku dati konačno rešenje, ali pružiće priliku da se bolje organizuje, a analizirane informacije će predstavljati podršku za donošenje pravilnih odluka.

4. FRANŠIZING

Brojne su definicije pojma "franšizing" u literaturi. Evropska franšizing federacija ga određuje na sledeći način: "Franšizing je sistem komercijalizacije proizvoda i/ili usluge i/ili tehnologije, koji se zasniva na bliskoj i kontinuiranoj saradnji preduzeća, pravno i finansijski posebnih i nezavisnih, franšizanta i njegovih franšizata, pri čemu franšizant odobrava svojim franšizatima pravo i nameće obavezu da vode preduzeće u saglasnosti sa konceptom franšizanta. Tako ustupljeno pravo, ovlašćuje i obavezuje franšizata, u zamenu za direktnu ili indirektnu finansijsku nadoknadu, da koristi obeležje i/ili marku proizvoda i/ili usluge, znanja (know-how) i druga prava intelektualne svojine, potpomognut kontinuiranim

obezbeđivanjem komercijalne i/ili tehničke pomoći u okviru i za vreme trajanja pisanog ugovora o franšizingu, zaključenog između stranaka u tom cilju." [1] Može se, dakle, zaključiti da franšizing predstavlja po svemu karakterističan metod i oblik distribucije roba i usluga kojim se stvara simbioza između uspešnih preduzeća koja imaju tradicionalno uhodane i razvijene metode poslovanja koji su široko prihvaćeni na tržištu i nezavisnog pojedinca (ili firme) koji raspolaže određenim kapitalom i ima želju za sopstvenim preduzećem (ili proširivanjem dosadašnje delatnosti svog preduzeća) radi stvaranja profita.

Franšizant (matično preduzeće, korporacija, davalac franšizinga) je lider sistema koji okuplja franšizate (mala preduzeća, kooperante, primaoc franšizinga) i daje im privilegiju da koriste neka njegova prava. Primalac franšizinga je dužan da plaća finansijsku nadoknadu franšizantu za ulazak i poslovanje u sistemu franšizinga. Kriterijumi za utvrđivanje i obračun naknade su različiti, a međusobna prava i obaveze između davalaca i primalaca franšizinga obavezno se regulišu pisanim ugovorom o franšizingu. Osnovni koraci u donošenju marketing plana franšizinga su:

- upoznavanje javnosti sa implementacijom franšizinga u poslovanje,
- razvoj strategije privlačenja za ciljne korisničke segmente: fizička lica, mala preduzeća i maloprodavce, potencijalne franšizate,
- pozicioniranje koncepta franšizinga kao nove vrednosti bazirane na institucionalnoj tradiciji i kredibilitetu kompanije,
- razvoj prepoznatljivog konceptualnog imidža i vizuelnog identiteta franšizinga,
- razviti marketing podrške za primaoc franšiza u smislu komunikacije i prodaje. Posle analize stanja u maloprodajnoj aktivnosti Pošte Srbije definisana je vizija i misija franšizing programa u JP PTT saobraćaja " Srbija koje glase [3] :

Vizija: Povećanje učešća Pošte Srbije u maloprodaji stvaranjem velikog broja pristupnih tačaka, prigodnog okruženja i sa pristupačnim cenama

Misija: Stvoriti mrežu pošta i šaltera pod franšizama kako bi se povećao kvalitet, obim i smanjili troškovi pružanja poštanskih i novčanih usluga.

5. ISKUSTVA SVETSKIH POŠTANSKIH UPRAVA

Analizirajući koncepte organizacije i upravljanja maloprodajnom mrežom, možemo doći do zaključka da Kanadski model karakteriše velika unificiranost i da samim tim omogućava konzistentni pristup i kvalitet pružanja servisa na celoj teritoriji, kako u urbanim tako i u ruralnim delovima. [5] Karakteristika kanadskog modela je snažna logistička podrška naročito u razvoju alata za prognozu potencijala mikro tržišta. Pored toga postignut je unificiran dizajn i imidž maloprodajnog punkta. Švedski i Australijski model sa druge strane podrazumeva veću diverzifikaciju tržišta i različita rešenja u zavisnosti od kapaciteta tržišta. Organizacija maloprodajnog segmenta IPN-a Mađarske pošte u velikoj meri korespondira sa razvojem PosTneT sistema Pošte Srbije, u kojoj takođe postoje automatizovane pošte, manuelne pošte i centri za unos podataka. Osnovna razlika se ogleda

u činjenici da u modelu Pošte Srbije nije izvršena integracija svih procesa (tehnoloških, logističkih i marketinških) u jedinstven informacijski sistem.

6. POŠTANSKA MREŽA U GRADU NOVOM SADU

Radna jedinica poštanskog saobraćaja "Novi Sad" jedna je od najvećih i najuspešnijih organizacionih celina u JP PTT saobraćaja "Srbija". Posluje na teritoriji Južnobačkog okruga, na površini od 4.020 km² i obuhvata područje sledećih 13 opština. Svoju delatnost RJ obavlja u 110 objekata, ukupne površine 27.426,99 m². U vlasništvu Preduzeća je 57 objekata, a u vlasništvu drugih ili u zakupu su 53 objekta. Širi centar grada je dobro pokriven poštanskom mrežom, s tim što bi menadžment Pošte trebao da teži da postojeće lokacije za koje je zakup lokala velik, a koje ne donose veliku dobit zatvori i ugovori franšizni odnos sa zainteresovanim privatnicima na približnoj lokaciji (tržni centri, megamarketi, pijace...). Isto tako, lokali koji su u vlasništvu Pošte se mogu dati u zakup za druge delatnosti i u tim tržišnim zonama se otvoriti franšizne pošte. Za ovaj rad su posebno interesantne lokacije koje se razvijaju ubrzano, sa porastom grada a koje nisu pokrivene poštanskom mrežom.

7. ZAKLJUČAK

Pošti, kao monopolisti i kao delu državne administracije, osnovni zadatak je stabilno funkcionisanje sistema u smislu opsluživanja što većeg broja korisnika, bez relevantnih analiza tržišta, u uslovima minimalne, skoro nepostojeće konkurencije, bez poznavanja korisnika i bez striktnih obaveza postizanja pozitivnog poslovnog rezultata. Međutim, uslovi Evropske Unije propisuju da JP PTT saobraćaj "Srbija" gubi monopol do kraja sledeće godine. Zbog toga menadžment Pošte mora da počne da razmišlja po tržišnim principima. Potrebno je povećati kvalitet postojećih usluga i uvesti nove usluge. Vrlo je bitno da se izvrši detaljna analiza postojećih lokacija, najbolje putem GISa. Rezultati "idealnih" lokacija treba da se uporede sa postojećim lokacijama, uz uzimanje u obzir željenih i postignutih rezultata.

Iz mog rada se vidi da se tempo liberalizacije poštanske delatnosti ne odvija baš u skladu sa proklamovanim ciljevima definisanim Direktivom EU, tako da do potpune liberalizacije tržišta poštanskih usluga nije još došlo. U svakom slučaju osnovni zadatak pošte Srbije je povećanje kvaliteta usluga i težnja ka što većoj liberalizaciji u narednom periodu.

Pred nacionalnim operaterom se nalazi niz mera koje mora efikasno sprovesti u cilju ostvarivanja zacrtane misije i vizije, mere kojima će se afirmisati komparativne prednosti kompanije, a neutralisati mogući neželjeni efekti koji mogu proizaći iz nasleđenih slabosti. Nacionalni operater da bi se odupreo konkurenciji, a ujedno ispoštovao zacrtane kriterijume, između ostalog mora pronaći najoptimalnije lokacije za svoje maloprodajne punktove (**upotreba GISa**) i najisplativiji način da ih otvara i održava (**franšiza**).

U svom radu sam dao predlog za otvaranje šest novih poštanskih jedinica, ugovaranjem franšize sa zainteresovanim privatnim subjektima. Na taj način JP PTT saobraćaj Srbija bi na teritoriji Grada Novog Sada povećalo dostupnost poštanske mreže uz ostvarivanje značajne dobiti, sa minimalnim troškovima.

8. LITERATURA

1. Blagojević N., "Franšizing u Srbiji - Kako to radi Office 1 Superstore", E-magazin broj 11, Beograd mart 2004
2. Dimitrijević, S.: Osnove GIS tehnologije - mogućnost primene u drumskom saobraćaju, Urbanistički zavod Republike Srpske, Banja Luka, 1999.
3. Jovac B., "Mogućnost primene franšizing sistema poslovanja u strategiji razvoja JP PTT saobraćaja Srbija", Post fest, Zlatibor 2004
4. Jovićić O., "Zakon o poštanskim uslugama u svetlu Evropske poštanske regulative", Interna dokumentacija JP PTT saobraćaja Srbija, Beograd 2005
5. Trubint. N., "Prilog strategiji reinženjeringa maloprodajnog segmenta poštanskog poslovanja, doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd 2007."

Kratka biografija:



Aleksandar Kraupa rođen je 1981. godine u Senti. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je 2010. godine.

UTICAJ KOMPENZACIJE EKSPOZICIJE NA RAZLIKU REPRODUKOVANIH BOJA

THE INFLUENCE OF THE EXPOSURE COMPENSATION ON THE DIFFERENCE OF REPRODUCED COLOURS

Marija Španja, Dragoljub Novaković, Igor Karlović. *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu su predstavljena istraživanja vezana za ekspoziciju i njen uticaj na reprodukciju boja. Određivanje greške ekspozicije tri različita objektivna različitih vrednosti kompenzacije urađeno je uz pomoć specijalizovanog softvera. Osim grešaka urađena je i analiza razlike boja i poređenje njihovih vrednosti. Dobijeni rezultati ukazuju na kvalitet objektivna, ali i na promene do kojih se dolazi sa odgovarajućim vrednostima kompenzacije ekspozicije, što je svoju primenu našlo u razvoju i kategorizaciji samih objektivna.

Ključne reči: ekspozicija, kompenzacija ekspozicije, testiranje

Abstract – The dissertation represents researches related to exposure and its influence to color reproduction. The Analysis of exposure error for three different lenses with different values of compensation, has been made with help of specialized software. Besides this analysis of exposure errors, the analysis of color errors and comparison of their value have been made. These results demonstrate the quality of the lenses, and the changes which happen while different values of compensation are used. These results can be used in the development and categorization of lenses.

Keywords: exposure, exposure compensation, testing

1. UVOD

Uporedo sa razvojem grafičke tehnologije sve je prisutniji i vidljiviji razvoj fotografske opreme koja prati tendencije u oblasti tehnoloških inovacija. Sam razvoj nije isključivo orijentisan ka poboljšanju fizičkih komponenti fotografskog aparata već i ka poboljšanju softvera namenjenih ispravljanju dobijenih grešaka usled nestručnosti fotografa ali i postizanju maksimuma kvaliteta i poboljšanja dobijenih performansi.

Ekspozicija i u teorijskom i u praktičnom smislu predstavlja polaznu tačku i osnovu za diskusije o korektnosti dobijenog snimka. Poznavanje parametara koji utiču na nju je korisno jer se njihovom promenom može uticati na rezultat. Okarakterisati fotografiju kao pravilno ili nepravilno eksponiranu je subjektivna metoda, izuzev u uslovima kada se za procenu korektnosti koristi neki od softvera koji su prisutni na tržištu.

Prednosti ovih analiza su višestruke, a ogledaju se u mogućnosti pravovremenog reagovanja i ponovnog fotografisanja, ako se pokaže potreba za tim, ali sada sa

tačnim podacima koji ukazuju na to šta bi trebalo promeniti od komponenti kako bi se dobio snimak sa manjom greškom ekspozicije.

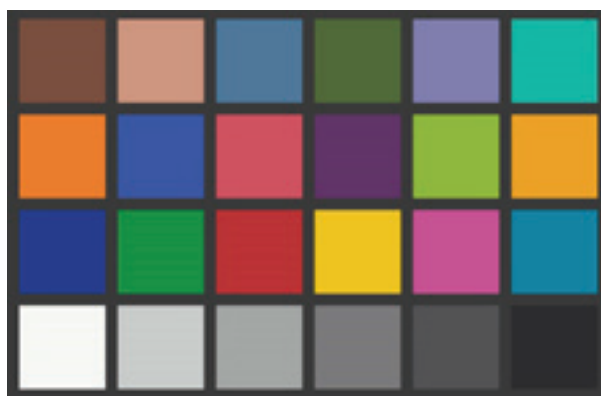
2. EKSPERIMENT

Eksperimentalni deo rada obuhvatio je analizu grešaka ekspozicije tri različita objektivna. Za analizu mogućih grešaka korišćene su tri žižne daljine, test karta i *Imatest* softver za analizu grešaka ekspozicije. Postavka eksperimenta podrazumevala je određivanje pravilne ekspozicije uz pomoć svetlomera i primenu četiri koraka kompenzacije (u pozitivnom i negativnom smeru). Analizom svake od dobijenih fotografija urađena je njena analiza vezana za grešku ekspozicije kao i promene u vrednostima stimulusa boja na fotografijama. Objektivni koji su korišćeni tokom eksperimenta su:

- o Canon EF-S 18-55mm f/3.5-5.6
- o Canon EF-S 17-85mm 1:4-5.6
- o Canon EF-S 75-300mm f/4-5.6

Za objektivne je korišćen isti poluprofesionalni DSLR fotoaparat Canon EOS 400 D.

Za potrebe eksperimentalnog dela rada korišćena je test karta *X-rite Color Checker*, data na slici 1, koja se koristi prilikom pravljenja profila digitalnog fotoaparata i skenera i kompatibilna je sa velikim brojem softverskih rešenja za izradu profila. *X-rite test* karta sastoji se od 24 polja od kojih su 18 polja sa sličnim, familijarnim bojama i 6 različitih nijansi sive boje sa optičkom gustinom od 0.05 do 1.50.



Sl. 1. *X-rite Color checker test karta*

Za ujednačenu osvetljenost test karte korišćene su *Jinbei Delicacy 180* lampe sa temperaturom boje osvetljenja od 5400K, zajedno sa softboksovima. U skladu sa preporukama vezano za jačinu i raspored lampi, korišćene su 4 *Jinbei Delicacy* lampe. Osvetljenje je postavljeno na na-

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog- master rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

čin koji omogućava osvetljenost svakog segmenta test karte jednako prosečnoj osvetljenosti centralnog dela (uz dozvoljeno odstupanje +/- 10%). Ujednačenost osvetljenja je proverena uz pomoć *Gossen Mastersix* svetlomera. Fotografisanje je izvršeno u manuelnom režimu rada, sa ručnim podešavanjem otvora blende, na osnovu rezultata merenja korišćenog svetlomera, sa sledećim parametrima:

- o otvor blende **f/9**,
- o brzina zatvarača **1/100 s**,
- o ISO vrednost **100**,
- o balans bele boje **automatski**.

Korišćenjem kompenzacije ekspozicije sa koracima od 1/3 EV, dobijena su četiri snimka sa pozitivnom i četiri snimka sa negativnom kompenzacijom ekspozicije. S obzirom da se radilo sa prioritetom brzine zatvarača, parametar čijom promenom se postigla kompenzacija ekspozicije jeste otvor blende gde se f-broj, kad je u pitanju pozitivna kompenzacija smanjivao, a kod negativne kompenzacije povećavao.

Fotografije test karte sačuvane su u *RAW* formatu, a zatim su pomoću *Imatest dc raw* programa konvertovane u tiff format, karakterističan po nepostojanju gubitaka informacija.

Kao *softver* za analizu fotografisanih test karti korišćen je specijalizovani softver *Imatest Master* razvijen u programskom alatu *Mathlab*. Testiranje je vršeno pomoću *Colorcheck* modula.

Colorcheck modul služi za analiziranje fotografija X-rite *Color Checker* test karte i dobijanje informacija o tačnosti reprodukcije boja, tonskog odziva, šuma i ISO osetljivosti.

X-rite test karta može se fotografisati kao deo neke scene ili odvojeno, a testiranje se vrši tako što se prvo selektuje odgovarajuća površina test karte tzv. region interesa. Nakon finog podešavanja regiona interesa i parametara prikaza, u programu se vrše posebni interni proračuni i kao rezultat generišu se numeričko-grafički rezultati.

3. ODREĐIVANJE RAZLIKE BOJA

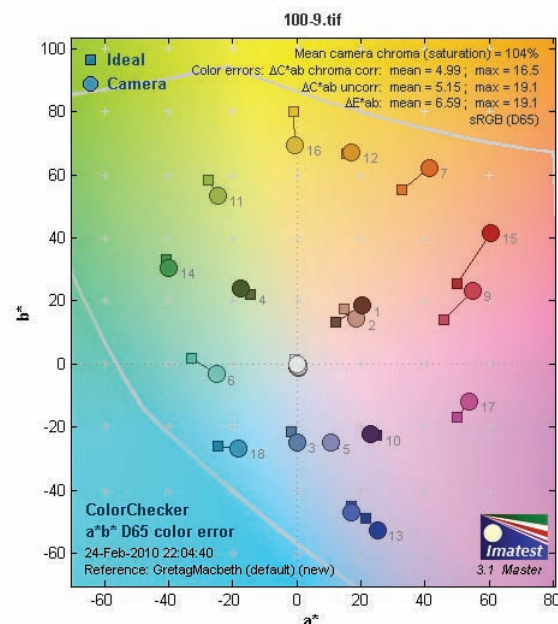
Testiranje razlika između referentnih boja test karte i vrednosti boja dobijenih fotografija moguće je uz pomoć *CIELAB* prostora boja. *CIELAB* prostor boja je predstavljen kao trodimenzionalan prostor, gde svaka boja zauzima svoje mesto u prostoru. Svako mesto je određeno $L^*a^*b^*$ koordinatama. L^* (*lightness*) se odnosi na svetlinu, horizontalna osa je a^* (crveno-zelena), a vertikalna je b^* osa (žuto-plava).

Rezultat analize rađene u *Colorcheck* modulu dat je na slici 2. Kvadratići koji su dati predstavljaju idealne (a^* , b^* vrednosti), koje su prethodno podešene kao referentne. Kružići (a^* , b^*) su izmerene vrednosti testirane fotografije. Brojevi koji se nalaze pored kvadratića ili kružića odnose se na brojeve polja test karte.

CIELAB je projektovan kao vizuelno jednoličan, što znači da uočena razlika između dve boje približno je jednaka Euklidovoj udaljenosti te dve boje, ΔE^*_{ab} :

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2} \quad (1)$$

Najmanja uočljiva razlika koja se može i vizuelno uočiti jeste za $\Delta E^*_{ab}=1$ gde vrednost raste sa porastom zasićenosti.



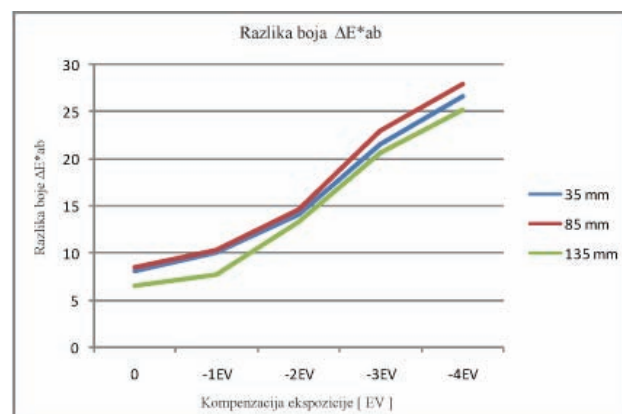
Sl. 2. Rezultat merenja razlike boja u Colorcheck modulu

Vrednosti dobijenih razlika boja za sva tri objektiva prilikom negativne kompenzacije ekspozicije data je u tabeli 1:

Tabela 1: Razlike boja kod sva tri objektiva

kompenzacija ekspozicije	35mm	85mm	135mm
0	8.12	8.57	6.59
-1EV	10.1	10.4	7.73
-2EV	14.1	14.7	13.3
-3EV	21.6	23	20.6
-4EV	26.7	27.9	25.2

Grafički prikaz razlike boja kod sva tri objektiva u zavisnosti od negativne kompenzacije ekspozicije dat je na slici 3.

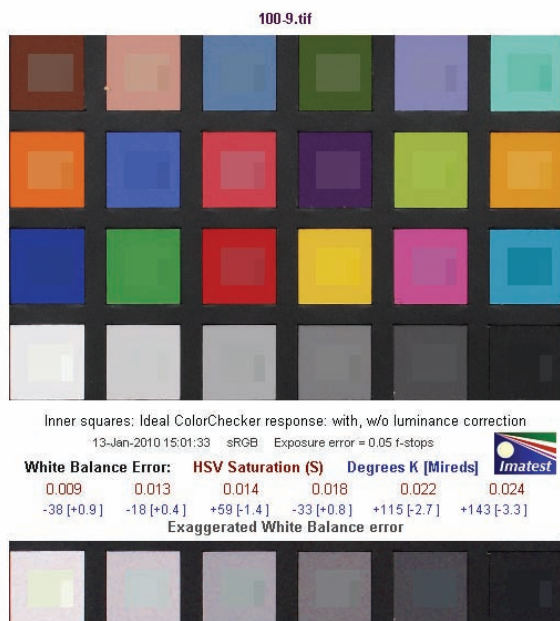


Sl. 3. Grafički prikaz razlike boja sva tri objektiva

Vrednosti razlike boja značajno variraju u zavisnosti od upotrebljenog objektiva i dok su u slučaju pozitivne kompenzacije ekspozicije te vrednosti bile približne, u slučaju negativne kompenzacije ekspozicije vrednosti razlike boja ΔE^*_{ab} trećeg objektiva su značajno manje i ukazuju na bolji kvalitet dobijenih fotografija.

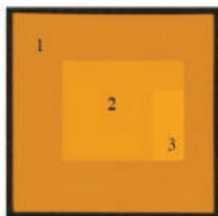
4. ODREĐIVANJE TAČNOSTI EKSPOZICIJE

Za određivanje tačnosti ekspozicije koristio se poslednji grafik u okviru *ColorCheck* modula koji je dat na slici 4.



Sl. 4. Analiza boja fotografisane test karte i poređenje sa referentnim vrednostima

Na slici su data 24 polja koja predstavljaju analizu greške ekspozicije *x-rite* test karte, pri čemu svako polje ponaosob sastavljeno je iz tri različita regiona, što je dato na slici 5.



Sl.5. Regioni polja test karte

Spoljašnji deo test karte (1) predstavlja boju onakvu kako je fotografisana, što odgovara kružićima kod grafika razlike boja. Region (2) predstavlja idealne vrednosti za dato polje test karte sa korekcijom. Korekcija je izvedena iz drugog redosleda u odnosu na polja sa sivim tonovima. Region (3) test karte predstavlja idealne vrednosti bez korekcije. Zone 2 i 3 odgovaraju malim kvadratićima u L^*a^*b grafiku razlike boje. Najbolji rezultati se smatraju onima koji su manji od 0.25 f-broja.

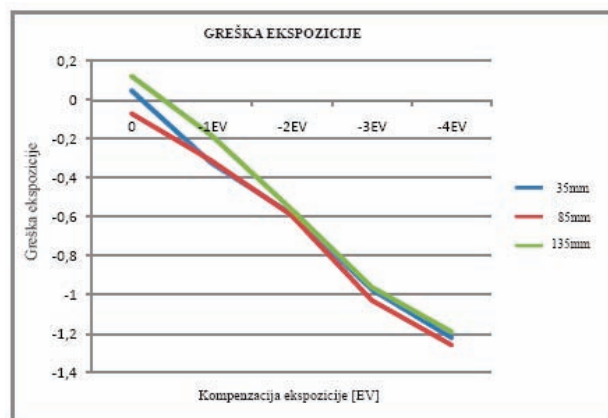
Vrednosti dobijenih grešaka ekspozicije za sva tri objektiva prilikom negativne kompenzacije ekspozicije date su u tabeli 2.

Tabela 2: Greška ekspozicije kod sva tri objektiva

kompenzacija ekspozicije	35mm	85mm	135mm
0	0.05	-0.07	0.12
-1EV	-0.32	-0.31	-0.18
-2EV	-0.58	-0.59	-0.56
-3EV	-0.97	-1.03	-0.96
-4EV	-1.22	-1.26	-1.19

Na osnovu vrednosti iz tabele zapaža se da su greške ekspozicije za sva tri objektiva u slučaju korektne

ekspozicije u okviru predviđenih vrednosti i smatraju se dobrim, dok sa porastom kompenzacije rastu i vrednosti greške koje postaju sve uočljivije. Grafički prikaz greške ekspozicije kod sva tri objektiva prilikom negativne kompenzacije ekspozicije dat je na slici 5.



Sl. 5. Grafički prikaz greške ekspozicije sva tri objektiva

Na osnovu analize grafika dolazi se do zaključka o povećanju greške ekspozicije sa povećanjem vrednosti kompenzacije. Ali je to povećanje daleko manje od onog do kojeg dolazi sa povećanjem pozitivne kompenzacije. Razlike između vrednosti greške za svaki objektiv ponaosob nisu velike. Greške ekspozicije trećeg objektiva u ovom slučaju su za nijansu manje u odnosu na druga dva objektiva, pa su za vrednosti kompenzacije ekspozicije od -4EV, za prvi, drugi i treći objektiv -1.22, -1.26 i -1.19 respektivno.

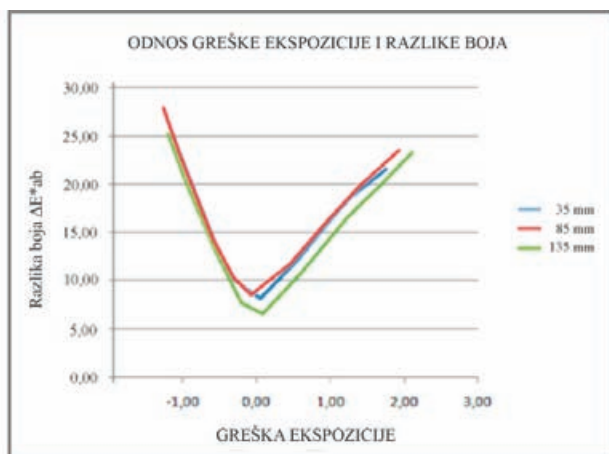
5. ODNOS GREŠKE EKSPOZICIJE I RAZLIKE BOJA ΔE^*_{ab}

Uporedna analiza odnosa greške ekspozicije i razlike boja ΔE^*_{ab} za sva tri objektiva pružila je najbolji uvid u kvalitet i osobine svakog objektiva ponaosob. Numeričke vrednosti greške ekspozicije i razlike boja ze određene vrednosti kompenzacije ekspozicije svakog od tri upotrebljena objektiva date su u tabeli 3, dok je grafički prikaz dat na slici 6.

Tabela 3: Vrednosti razlike boja i greške ekspozicije

Kompenzacija ekspozicije	Greška ekspozicije			Razlika boja ΔE^*_{ab}		
	35 mm	85 mm	135 mm	35 mm	85 mm	135 mm
-4EV	-1.22	-1.26	-1.19	26.7	27.9	25.2
-3EV	-0.97	-1.03	-0.96	21.6	23	20.6
-2EV	-0.58	-0.59	-0.56	14.1	14.7	13.3
-1EV	-0.32	-0.31	-0.18	10.1	10.4	7.73
0	0.05	-0.07	0.12	8.12	8.57	6.59
+1EV	0.54	0.45	0.65	11.9	11.7	10.7
+2EV	0.98	0.96	1.30	16.1	16.3	16.6
+3EV	1.29	1.40	1.74	18.7	19.8	19.8
+4EV	1.76	1.92	2.18	21.5	23.5	23.2

Na osnovu urađene analize i grafičkog predstavljanja odnosa greške ekspozicije i razlike boja svakog objektiva ponaosob kao i njihovog međusobnog poređenja, došlo se do zaključka o približno jednakom kvalitetu prva dva objektiva, dok se treći objektiv na osnovu dobijenih rezultata, izdvaja od prethodna dva.



Sl. 6. Grafički prikaz odnosa greške ekspozicije i razlike boja ΔE^*_{ab} za sva tri objektiva

Vrednost razlike boje ΔE^*_{ab} trećeg objektiva prilikom korektne ekspozicije je značajno manja od vrednosti druga dva objektiva. Porast tih vrednosti sa porastom kompenzacije ekspozicije je prisutan kod sva tri objektiva, ali, za razliku od greške ekspozicije kod koje treći objektiv ima najveće vrednosti, razlika boja ΔE^*_{ab} je najmanja upravo kod trećeg objektiva.

6. ZAKLJUČAK

Analizama urađenim u eksperimentalnom delu rada ukazalo se na značaj ekspozicije i grešaka do kojih dolazi usled njene promene. Kod povećanja kompenzacije i u pozitivnom i u negativnom smeru došlo je do povećanja greške ekspozicije. Kako te greške imaju najveće vrednosti kod trećeg objektiva, zaključuje se da sa porastom žižne daljine objektiva rastu i vrednosti grešaka ekspozicije jer je veći opseg vrednosti koje one obuhvataju.

Greške koje se dobijaju sa povećanjem kompenzacije ekspozicije u negativnom smeru su daleko manje od grešaka do kojih dolazi kod pozitivne kompenzacije. Na osnovu toga može se izvesti zaključak o prednostima negativne kompenzacije usled kojih su greške manje a fotografije je moguće donekle spasiti. Kod preeksponiranih snimaka, koji se dobijaju pozitivnim vrednostima kompenzacije ekspozicije, greške su veće, a dobar deo informacija je nepovratno izgubljen usled „pregaranja“ fotografije.

Sličan odnos postoji i u delu ispitivanja razlika boja ΔE^*_{ab} s tim da su te razlike, odnosno greške najmanje kod trećeg objektiva što je u direktnoj vezi sa kvalitetom samog objektiva i odnosi se na kvalitet reprodukcije koji možemo očekivati od istog.

Eksperiment koji je urađen dao je matematičku osnovu za dalja istraživanja sa ciljem poboljšanja fotografske opreme, tehnike fotografisanja ali i iskustvo potrebno u situacijama gde fotografisanje obuhvata rad u ne predviđenim situacijama.

7. LITERATURA

- [1] Peterson B.: Understanding exposure, Amphoto books, New York, 2004.
- [2] Faris A.: The elements of photography, Focal Press, Oxford, 2008.
- [3] Jones A.: Photography workshop, First edition, Writer's Digest Books, New York, 2004.
- [4] Freeman J.: Photography, First edition, Focal Press, Oxford, 2005.
- [5] Warren B.: Photography- The concise Guide, First edition, Delmar learning, New York, 2003.
- [6] Langford M.: Basic Photography, Seventh edition, Focal Press, Oxford, 2000.
- [7] Davis P., Beyond the Zone System, 4th edition, Focal Press, Boston, 1999.
- [8] Novaković, D. Karlović, I. Pavlović, Ž., Pešterac, Č.: Reprodukciona tehnika, Fakultet tehničkih nauka, Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2008.
- [9] <http://www.imatest.com/docs>
- [10] <http://www.xrite.com>
- [11] <http://www.gossen-photo.de>
- [12] <http://www.manfrotto.com>
- [13] <http://www.goldenshell.com>
- [14] <http://www.canon.co.uk>
- [15] <http://www.photozone.de>
- [16] <http://wps.prenhall.com>
- [17] <http://www.rags-int-inc.com>

Adresa autora za kontakt:

MSc Marija Španja,
marijaspanja@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs

Ass. mr Igor Karlović,
karlovic@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.

**VIZUELIZACIJA MODELA AUTOMOBILA FORD MUSTANG SHELBY GT 500 KS I
ANIMACIJA NJEGOVOG KRETANJA****FORD MUSTANG SHELBY GT 500 KS VISUALIZATION
AND ANIMATION OF ITS DRIVING**

Vladimir Gardinovački, Ratko Obradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je prikazan postupak 3D modelovanja i animiranja kretanja automobila upotrebom odgovarajućeg grafičkog paketa (Autodesk 3ds max 2009). Cilj je bio definisati sve postupke, da bi se došlo do krajnjeg rezultata (slika i animirani film).

Ključne reči: 3D modelovanje, animacija

Abstract – In this paper a method for creating a 3D car model is shown and driving animation is formed. For this modeling a graphical software Autodesk 3ds MAX 2009 is used. The aim of the method is preparing all procedures which are necessary for pictures and animated film creating.

Key words: 3D modelling, animation

1. UVOD

Danas se velika pažnja posvećuje prikazivanju objekata u 3D prostoru. Planiranje scene u 3D prostoru zahteva ogromno znanje kako iz oblasti modelovanja, tako i animacije. 3D animacija je prisutna u svim područjima ljudske delatnosti. Koristi se u filmu, televiziji, igrima, trgovini, obrazovanju, medicini, informatici i mnogim drugim zanimanjima gde su potrebni realni 3D modeli određenih objekata.

Napredovanjem računarske tehnike, alati u stvaranju visokog kvaliteta karakterne animacije su napredovali još većom brzinom. Naravno, veći kvalitet u stvaranju ne znači i olakšanje onome ko takvu animaciju stvara. Veliki broj vrhunskih animatora je bukvalno provelo godine učenja i rada da bi postali ono što danas jesu.

Sve u svemu animator je i glumac s osećajem šta nešto čini živim i prirodnim. Stavivši sva ova polja u jedan koš, animator stvara nešto magično, pretvara nešto neživo u nešto aktivno i živo. Ono na šta treba obratiti pažnju su principi, koje su mnogi veliki animatori naučili i otkrili na svom putovanju kroz učenje veštine i umetnosti zvane kompjuterska animacija.

2. KARAKTERISTIKE MODELA

Preduzeće *Ford Motor Company* počelo je s radom u maloj fabrici koja je bila adaptirana od vagona u Detroitu 16. juna 1903. godine.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ratko Obradović.

Ford Mustang, koji je izabran kao model za ovaj diplomski rad, je modifikovan model Forda Mustanga GT 500, koji je poznat pod nazivom Ford Mustang Shelby GT 500 KR. Pod dugom i robusnom haubom nalazi se motor od 4,6-litara V8, koji bez ikakvih problema razvija 300 KS. Motor ima 12 ventila sa po jednom bregastom osovinom i hidrauličnim podizačima ventila. Ford Mustang već godinama zadovoljava potrebe i isčekivanja vernih kupaca, a nekim parametrima (poput potrošnje) i oduševljava. Snagu razvija pri 5750 obrtaja, dok je najveći obrtni moment od 434 Nm dostupan tek sa 4500 obrtaja [4].

3. REALIZACIJA MODELA**3.1. Planiranje i realizacija modela**

Danas se velika pažnja posvećuje modelovanju objekata i težnji da objekti dobiju što stvarniji izgled, sjaj i sve osobine originalnog modela u realnom svetu. Većina dizajnera i animatora počinje izradu modela preko crteža, tako što pokušavaju da ono što je u njihovoj mašti pretoče u stvarnost.

Automobil koji se modeluje u ovom projektu je Ford Mustang Shelby GT 500 KR. Da bi se izmodelovao ovakav model, potrebno je imati određenju konstrukcijsku dokumentaciju. Dokumentaciju o automobilu nije bilo mogućnosti nabaviti, iz razloga što se sedište Ford kompanije nalazi u Americi, a precizne podatke, mere i nacрте o svojim modelima drže u strogoj tajnosti. Kako bi se rešili svi problemi u pogledu nedostatka potrebnih informacija, morali smo se snaći u ovoj situaciji.

Prikupljanje informacija je obuhvatalo više koraka:

1. analiza i određivanje mera na osnovu gore pomenutih slika,
2. detaljno proučavanje fotografija i delova koji se nalaze na njima,
3. analiza prikupljenih informacija.

Nakon prikupljenih informacija pristupa se planiranju, koje se odnosi na mere, položaj objekata i njihovu povezanost, što je veoma važno kada je reč o modelovanju i kasnijem mapiranju modela. Zbog složenosti modela i same scene, projekat je podeljen u više delova. To je podrazumevalo posebno modelovanje delova automobila, zadnjeg i prednjeg branika, haube, bočnih vrata, stakala na vratima, točkova i dodatnih detalja. Takođe je izrada samih scena po kojoj se kreće auto bila podeljena u više delova, posebno su modelovani most, grad i parking, kao i detalji na istoj. Da bi se dobio konačan izgled modela potrebno je primeniti materijale koji doprinose realnom izgledu modela.

Realizacija modela se može izvršiti sledećim redosledom:

1. priprema mapa i odabir materijala koji se primenjuju na modelu,
2. modelovanje prednjeg dela automobila,
3. modelovanje zadnjeg dela automobila,
4. modelovanje haube,
5. modelovanje bočnih delova sa vratima,
6. modelovanje točkova i felni,
7. modelovanje detalja (stakala, ručice za vrata, retrovizora, poklopca rezervoara za gorivo, tablica, farova),
8. postavljanje svih pojedinačnih modelovanih delova na scenu i pozicioniranje istih.

Nakon modelovanja, pristupa se mapiranju pomoću pripremljenih mapa, spajanju i skaliranju pojedinih delova u jednu celinu što je ujedno i najteži deo projekta. Kako bi projekat priveli kraju potrebno je model postaviti na odgovarajuću scenu koja je prethodno izmodelovana. Scena na kojoj se nalazi model automobila je sastavljena iz više delova, mosta, grada i parkinga, pa je samim tim potrebno kreirati površinu vode i neba, a zatim je potrebno postaviti odgovarajuće osvetljenje na scenu.

Ove operacije se odvijaju sledećim redosledom:

1. definisanje parametara postavljenog osvetljenja,
2. podešavanje kamera,
3. renderovanje,
4. obrada fotografija i video zapisa [1].

3.2. Modelovanje auta

Model je izrađen u programu 3D Studio MAX. Prvo se moraju podesiti radne površine i jedinice mera koje će se upotrebljavati u projektu. Kako je model auta realan, njegova veličina je predstavljena u metrima, tako je potrebno podesiti da 3D Studio MAX iscrtava sve objekte na sceni u ovim jedinicama.



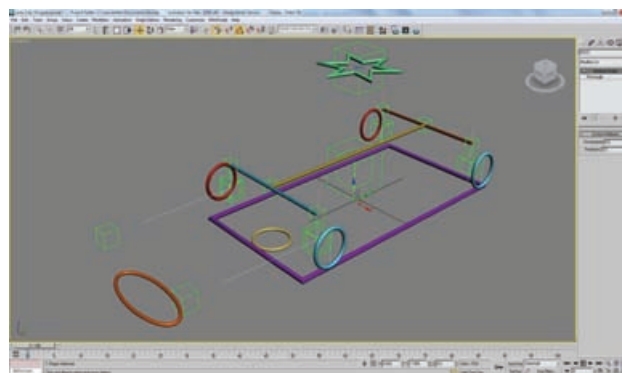
Slika 1. Model auta

Postoji mnogo načina za modelovanje auta. Hardverski resursi su možda i najbitnija stavka pri odabiru načina izrade, jer diktiraju i kvalitet i vreme izrade modela. Nakon toga je potrebno postaviti skice na kreirane ravni i podesiti ih tako da se poklapaju u svim pogledima. Ma koliko čudno delovalo, modelovanje se započinje od branika iznad prednjih i zadnjih točkova. Nakon crtanja branika, kontura se koristi za njihovo povezivanje, kako bi se dobila leva strana kola na kojoj će se daljom

modifikacijom dobiti vrata. Nakon izrade ovog dela automobila, koji predstavlja osnovu za dalje modelovanje, nastavlja se sa izradom ostalih delova. Prelazi se na izradu prednjeg, zadnjeg dela auta i naravno haube i dodatnih detalja. Ceo auto je napravljen iz jednog dela predstavljene osnove, tako što se pomoću opcija *vertex* i *edge* (ivica) izvlačio i nastavljao deo po deo. Ovim postupkom je dobijena jedna (leva) strana auta. Za dobijanje druge polovine je potrebno upotrebiti opciju *Mirror* kojom se objekat preslikava i kopira u odnosu na zadatu osu koordinatnog početka [5].

3.3. Modelovanje objekata na autu za simulaciju upravljanja i kinematike

Modelovanje ovih objekata je izvršeno upotrebom alatke *Dummy* koja pravi objekte u obliku kocke. Velika prednost ove alatke jeste što se objekti crtani sa njom ne vide na renderovanoj slici, što u velikoj meri olakšava rad. Nakon ovog postupka, prelazi se na upotrebu opcija za povezivanje kocki (*Dummy* objekta). Korišćene su opcije iz padajućeg menija *Animation – Constraints*, te opcije su *Path Constraint*, *Position Constraint* i *LookAt Constraint*. Kao što im i sam naziv govori, one definišu putanju, poziciju i usmerenost određenog objekta.



Slika 2. Konačan prikaz svih *Dummy* objekata i standardnih primitiva

U *Parametar Editor*-u može se podešavati rotiranje definisanih objekata preko *Spinner* opcije, u ovom slučaju ti objekti su točkovi. *Spinner* opcijom definišu se dve vrednosti, *Drivespeed* za prednje točkove i *Rearspin* za zadnje točkove. U zavisnosti od vrednosti koja se ukucaju u polje *Drivespeed* i *Rearspin*, točkovi će se rotirati određenom brzinom.

3.4. Modelovanje mosta

Modelovanje mosta je rađeno po ugledu na svetski poznati *Golden Gate Bridge* u San Francisku. Most je pravljen u odnosu na potrebe scene, kad je u pitanju dužina i širina mosta. Do tačnih nacrtu se nije došlo, ali je u velikoj meri pomogla naiscrpna količina slika i galerija na internetu. Za izradu mosta i njegove složene konstrukcije, korišćene su mnogobrojne alatke, počev od alatki *box*, *plane*, *cylinder*, preko *line*, *circle*, *sphere*. Nakon završenog modelovanja mosta, pristupilo se postavljanju mapa. Pronađene mape su morale biti prepravljene u *Photoshop*-u, kako bi se uklopile i dale što realniji izgled *Golden Gate* mostu [3].



Slika 3. Prikaz završenog, renderovanog mosta u 3D Studio Max-u

3.5. Modelovanje grada

Prilikom modelovanja grada, moralo se početi od proračunavanja površine koju će obuhvatati ceo grad. Nakon proračunate površine i oblika, koji je potreban u zavisnosti od scene i radnje koja će se u njemu odigrati, pristupilo se izradi samih objekata, zgrada, ograda, pločnika, puta, travnjaka, bandera, drveća i svih ostalih detalja koji su potrebni na sceni.



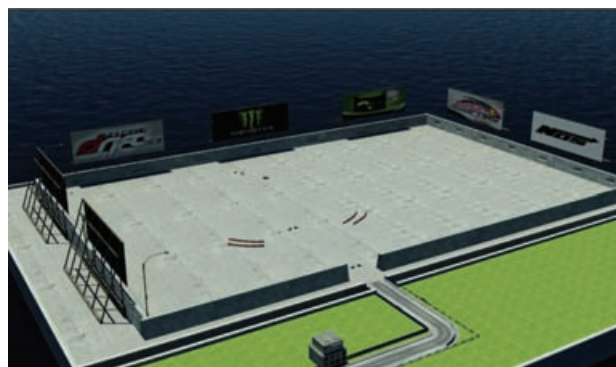
Slika 4. Prikaz renderovane zgrade sa postavljenim mapama (texturom)

Modelovanje grada je započeto pravljenjem zgrada, koje ujedno predstavljaju i najvažnije objekte na sceni. U zavisnosti od složenosti i detalja koje su zgrade sadržale na sebi, odlučili smo se za dve alatke. Pojedine zgrade su pravljene pomoću alatke *Wall* (zid), dok su druge zgrade, manje komplikovane, pravljene pomoću alatke *box*. Opcija *Wall* se pojavila tek u poslednje dve verzije 3DS Max-a. Druga metoda, koja je takođe korišćena kada je u pitanju iscrtavanje i pravljenje prozora i vrata, jeste upotreba već gotovih modela prozora i vrata koji se mogu naći samo u novijim generacijama 3D Max-a.

3.6. Modelovanje parkinga

Parking je modelovan uz pomoć alatki, odnosno standardnih primitiva u 3Ds Max-u, kao što su *plane*, *box*, *circle*. Zatim su pomoću poligonalnog modelovanja dodati potrebni detalji na zidovima i bilbordima. Parking je modelovan tako da odgovara potrebama osmišljene scene.

Nakon završenog parkinga, pristupilo se izradi pomoćnih objekata, odnosno prepreka na putanji kojom auto treba da se kreće. Javio se još jedan problem, ovog puta sa hardverske strane. Prepreke koje su napravljene, zbog svog oblika i glatkoće ivica sadržale su veliki broj poligona, što je izazvalo konstantno blokiranje programa i na kraju iznenadno isključenje.



Slika 5. Prikaz renderovanog modela parkinga

Problem se nije mogao rešiti drugim putem, nego isključivanjem, odnosno brisanjem polovine prepreka na parking, čime se smanjila i putanja kojom je trebalo da ide auto, ali nije bilo drugog izbora [2].

3.7. Podešavanje osvetljenja

Pre početka rada na ovom segmentu projekta, potrebno je odlučiti koje svetlo će biti dominantno, prirodno (dan) ili veštačko. U ovom slučaju, predviđeno je da se radnja odigrava u toku dana, a postojala je i želja da se na sceni vide svi modelovani detalji, tako da je izbor dnevno svetlo *Daylight*.

Ovaj sistem poseduje veliki broj opcija i podešavanja kojima se dobijaju veoma dobri rezultati. Sistem je toliko precizan da se može podesiti vreme, doba dana i godine pa čak i lokacija na kojoj se nalazi objekat, odnosno kako na toj lokaciji sunce projicira svoje zrake na posmatrani objekat.



Slika 6. Podešavanje Daylight osvetljenja

Da bi podešavanje bilo potpuno, potrebno je podesiti parametre vezane za ekspoziciju kao i parametre vezane za *Final Gather*, koji se nalaze u odeljku *Indirect Illumination*.

3.8. Renderovanje animacije

Animacija se stvara povezanom grupom slika. Pri tome se paralelno izvršavaju dva procesiranja: geometrijsko procesiranje naredne slike (frejma) i renderovanje tekuće slike. Procesor renderovanja bira se prema korisničkom zahtevu za određenu kategoriju realističkog prikaza. To podrazumeva prikazivanje elementarnih poligona u prostoj formi (samo definicijom boje površine), zatim definisanje tekstura (materijalnosti površina) objekata,

zatim primenu prirodnih (atmosferskih) efekata i primenu kombinovanih prikaza sa sklonjenim delovima vidljivih površina.

U slučaju renderovanja ove animacije, renderovanje je vršeno iz više delova. Svaka kamera je predstavljala poseban render. Pošto je postavljeno 30 kamera, znači da je bilo 30 posebnih rendera, što je kao rezultat dalo 30 kratkih videa, koji su pomoću posebnog Adobijevog programa *Premier Pro* spojeni u jedan. Format rendera je podešen na 900 x 500 piksela. Kada se uzme u obzir vreme renderovanje svih pojedinačnih videa i činjenica da je samo renderovanje vršeno na četiri različita računara istovremeno, renderovanje celog filma je trajalo 210 sati, odnosno 9 dana. Navedeni podaci govore o težini projekta. Kada bi se u ovo vreme uračunalo i vreme probnih renderovanja, broj utrošenih sati bi bio daleko veći.

Kada je u pitanju način renderovanja, odabran je *Mental ray renderer*, koji je integrisan u programu 3D Studio MAX i samim tim je najkorišćeniji render u ovoj aplikaciji zbog svog kvaliteta. *Mental ray render* se zasniva na fizičkoj pojavi odbijanja svetla, veći broj odbijanja svetla donosi bolji kvalitet renderovane slike.

4. ZAKLJUČAK

Na kraju se može konstatovati da je glavni cilj projekta ostvaren. Zamisao koja je postojala na početku projekta oko izgleda scene, detalja i realističnosti modela, kao i njihovog ponašanja, realizovana je u stvarnosti. Kao što je već navedeno, do preciznih projekata, mera i nacrtu modela Ford Mustanga Shelby GT 500 KS, kao i *Golden Gate* mosta, nije se došlo, ali i pored toga, postignut je veoma lep kvalitet i sličnost sa navedenim modelima. U svetu ozbiljne animacije, na prikupljanju informacija radi čitav tim ljudi, obilaze se potrebne lokacije, troši se mnogo vremena na slikanje modela iz različitih uglova i na godišnjem nivou se utroše velike sume novca. Sa obzirom da iza nas nije stajao kompletan stručni tim, podaci su prikupljeni na internetu, a realizacija ovog projekta predstavlja, za nas, veliki uspeh.

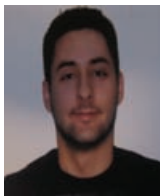
Rad u 3D Studio Max-u zahteva velike kapacitete kada je reč o hardverskim komponentama. Problem se krije u veoma skupocenoj opremi. Rad na personalnim računarima, ma koliko bili dobri, ne može da se poredi sa velikim jedinicama (farmama) kompjutera, koje broje i po nekoliko stotina kompjutera međusobno povezanih kako za rad, tako i za potrebe renderovanja. Postoje i personalne vrste računara namenjene za 3D grafičku obradu, koji broje i po dve grafičke kartice, posebne vrste procesora, ali su oni naravno teško dostupni za naše standarde.

Program 3D Studio Max predstavlja jedan od najboljih programa kada je u pitanju modelovanje objekata i pravljenje animacije. I dan danas, pored toliko programa koji se bave ovim tematikama, on je i dalje nezamenljiv. Posедуje gotovo neograničen broj mogućnosti, svaki objekat se može napraviti na bezbroj načina i dobiti veoma realističan izgled. Kada smo počeli sa radom na ovom projektu nismo mogli da zamislimo na kakve probleme ćemo naići. Nakon završenog projekta i svakodnevnog, tromesečnog rada, dobijeni su rezultati koji u potpunosti zadovoljavaju naša očekivanja.

5. LITERATURA

- [1] Kelly L. Murdock: 3ds max 8 bible, 2008.
- [2] Obradović, R., Pinčjer, I., Nikolić, I., Vladić, G.: Dizajn prostornih oblika - odabrani primeri, Novi Sad, 2009.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_Gate_Bridge, preuzeto 07.05.2010.god.
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Ford_Mustang, preuzeto 08.05.2010. god.
- [5] <http://www.idsketching.com/all/interview-rob-jensen-ford-design/>, preuzeto 09.05.2010.god.

Kratka biografija:



Vladimir Gardinovački rođen je u Zrenjaninu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna odbranio je 2010.god.



Ratko Obradović rođen je u Novom Sadu 1965. Doktorirao je na Prirodno matematičkom fakultetu 2000. god., a od 2006 je u zvanju vanrednog profesora. Oblasti interesovanja su kompjuterska geometrija, kompjuterska grafika i konstruktivna geometrija.

PROJEKTOVANJE PROIZVODNOG SISTEMA ZA UNIVERZITETSKU ŠTAMPARIJU SYSTEM DESIGN FOR UNIVERSITY PRINT HOUSE

Dajana Aleksić, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada izvršeno je projektovanje proizvodnog sistema u grafičkoj industriji za nov sistem, Univerzitetku štampariju koja bi podmirivala potrebe celog Univerziteta za štampanim medijima.

Abstract – In this project has been done, system design for University print house. Print house would produce printing material for whole University.

Ključne reči: Proizvodni sistem, proizvod predstavnik

1. UVOD

Proizvodnja je uslovljena postojanjem skupa elemenata (predmeta rada, sredstava rada i učesnika u procesima rada), relacija između elemenata i njihovih karakteristika uređenih u skladu sa projektovanim postupcima promena stanja sa jedne i ulaganjem ljudskog rada sa druge strane, odnosno uslovljena postojanjem sistema za proizvodnju oblikovanog na način da obezbedi transformaciju raspoloživih resursa u proizvode u skladu sa datim potrebama.

2. PROGRAM PROIZVODNJE

Program proizvodnje sistema definisan je na osnovu potreba Univerziteta u Novim Sadu u oblasti štampanih medija. Zbog veličine institucija potrebno je detaljno se upoznati sa njima, i izdefinisati potrebe za štampanim proizvodima. Na osnovu ovog istraživanja i analize projektuje se program proizvodnje i sam proizvodni sistem.

Univerzitet u Novom Sadu je drugi po veličini univerzitet u zemlji. Osnovan je 28. juna 1960. godine i predstavlja autonomnu, obrazovnu, naučnu i umetničku ustanovu. U sastavu Univerziteta je 14 fakulteta sa sedištem u 4 grada Vojvodine: Novom Sadu, Subotici, Somboru i Zrenjaninu.

Univerzitet u brojkama:

43.440 broj studenata - I stepen studija

3.417 broj studenata - II i III stepen studija

4.261 broj zaposlenih

3.017 broj nastavnika, saradnika i istraživača

1.244 broj nenastavnog osoblja

3. OPIS PROIZVODNOG PROGRAMA

Proizvodni program obuhvata petnaest različitih proizvoda koji se koriste za potrebe Univerziteta: knjiga

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ilija Ćosić.

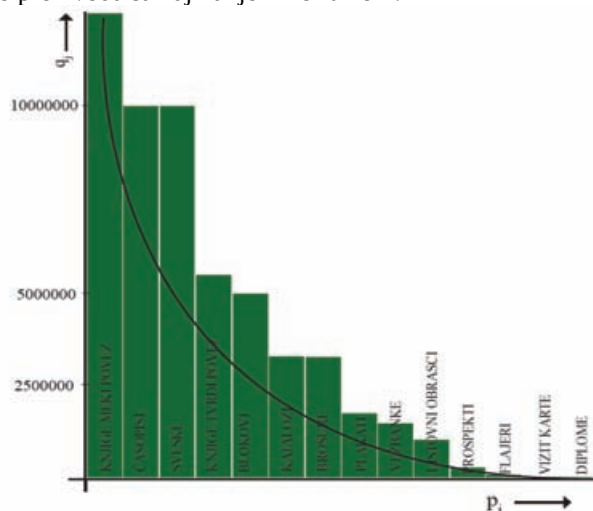
mekog poveza, knjiga tvrdog poveza, časopis, katalog, brošura, prospekt, sveska, vežbanka, blok, listovni obrazac, plakat, flajer, diploma, kesa i visit karta.

Tabela 1. Program proizvodnje

PROGRAM PROIZVODNJE					
PROIZVOD	Količina (kom/god)	Masa (kg/kom)	Vrednost (din/kom)	cena košt.	Ost. dohotka
KNJIGA MEKI POVEZ	100 000	0.3	400	320	80
KNJIGA TVRDI POVEZ	30 000	0.7	1 000	800	200
ČASOPIS	100 000	0.2	100	80	20
KATALOG	50 000	0.3	150	120	30
BROŠURA	100 000	0.15	70	55	15
PROSPEKT	150 000	0.01	30	25	5
SVESKA	100 000	0.25	50	40	10
VEŽBANKA	150 000	0.06	20	15	5
BLOK	20 000	0.015	250	200	50
LISTOVNI OBRAZAC	500 000	0.05	2	1.5	0.5
PLAKAT	200 000	0.05	4	3.2	0.8
FLAJER	400 000	0.003	0.5	0.4	0.1
DIPLOMA	10 000	0.04	50	40	10
KESA	30 000	0.1	100	80	20
VIZIT KARTA	1 500 000	0.001	1	0.8	0.2

4. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

Na sledećem grafiku osnovne zavisnosti stuktura/količine u programu predstavljen je redosled proizvoda u programu proizvodnje prema količinama - od proizvoda sa najvećom do proizvoda sa najmanjom količinom.



Grafik 1. Osnovna zavisnost stuktura/količine

Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz ABC analizu, analizu karakteristika elemenata proizvoda, analizu prema formatu gotovog proizvoda, analizu prema formatu tabaka za štampu, strukturu delova prema materijalu, analizu prema broju boja, analizu prema načinu dorade i složenost proizvoda za izradu.

5. IZBOR PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Proizvod predstavnik biramo pomoću ABC analize. On predstavlja stvaran - realan deo programa proizvodnje koji sadrži najveći broj elemenata ostalih delova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja A.

U količinskoj, masenoj i vrednosnoj ABC analizi u području A i na prvom mestu nalaze se knjige mekog poveza. Kada se posmatra drugi uslov koji proizvod predstavnik treba da zadovoljava, njegovu tehnološku složenost, primećujemo da se knjige mekog poveza ubrajaju u složenije proizvode našeg proizvodnog programa.

Redukcija programa proizvodnje je izvršena primenom koeficijenata koji se uzimaju u obzir:

- masa - rm
- složenost izrade - rs
- broj boja – rb.

6. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Procesi rada proizvodnih sistema, kao skup progresivnih promena stanja predmeta rada u vremenu, određuju karakter transformacije ulaznih veličina - resursa u izlazne veličine tj. proizvode različite vrste. Postupak transformacije se u opštem slučaju, izvodi procesima:

- dizajna
- pripreme
- štampe
- dorade
- rukovanja materijala (transporta i skladištenja)

Detaljna razrada ovih procesa na faze, operacije rada, rezultira u postupcima promene stanja ili tehnološkim postupcima kao osnovnim podlogama za izvođenje procesa rada.

Tehnološki postupci određuju koeficijente transformacije, utroške resursa (materijala, vremena, energije itd.) za dobijanje jedinice proizvoda. Dati utrošci su određeni tehničko-tehnološkim koeficijentima (normativima u procesu) koji pokazuju koliko jedinica resursa je potrebno utrošiti u postupku promene stanja za jedinicu proizvoda j.

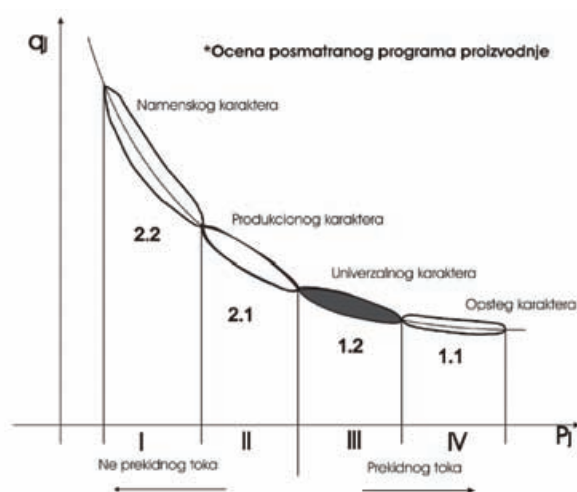
Tehnološki postupak za izradu proizvoda predstavnika sastoji se od sledećih faza:

- T1 - Prijem materijala
- T2 - Dizajn i prelom
- T3 - Probni otisak
- T4 - Montaža stranica na tabak
- T5 - Izrada ofset ploča
- T6 - Probijanje štamparske forme
- T7 - Sečenje papira na tabake
- T8 - Štampanje tabaka
- T9 - Štampanje korica

- T10 - Sušenje
- T11 - Ravnanje tabaka
- T12 - Savijanje tabaka bloka
- T13 - Sakupljanje tabaka u blok
- T14 - Plastifikacija korica
- T15 - Raskidanje presvlake
- T16 - Sečenje tabaka na korice
- T17 - Lepljenje korica i bloka
- T18 - Obrezivanje
- T19 - Presovanje
- T20 - Pakovanje

7. IZBOR TIPA TOKA U SISTEMU

Na osnovu upoređivanja utvrđenih veličina, kapaciteta (K_e), ΣT_i i T_{max} zaključujemo da je varijanta toka našeg proizvodnog sistema 1.2. što je grafički prikazano na slici br. 1.



Slika 1. Ocena posmatranog programa proizvodnje

8. PROJEKTOVANJE STRUKTURA SISTEMA

Normativi u proizvodnom sistemu: Obim i složenost strukture proizvodnog sistema su uslovljeni postavljenom funkcijom cilja, stepenom tehnološke složenosti, vrstom i veličinom tehnoloških sistema, utvrđenim tipom tokova u sistemu i imaju značajnu ulogu u obezbeđenju stabilnosti izlaznih veličina i ukupne efektivnosti sistema. Projektovanje strukture proizvodnih sistema predstavlja proces visokog stepena složenosti, baziran na određenom broju osnovnih podloga koje sadrže relevantne podatke za ostvarenje potrebnog i dovoljnog kvaliteta predmetnog procesa.

Normativi proizvodnih sistema predstavljaju skupove tehnoloških koeficijenata koji pokazuju koliko je potrebno utrošiti jedinica resursa "i" za izradu predmeta rada "j".

U zavisnosti od vrste resursa koji se troši u procesu rada, razlikuje se:

- normativ vremena (tabela 2),
- normativ materijala,
- normativ energije,
- normativ alata (tabela 4),
- normativ površina (tabela 3).

Tabela 2. Normativ vremena

OPERACIJA	RADNO MESTO		VREME
naziv	naziv	oznaka	t_{ii} [min/kom]
Prijem materijala	Računar za prijem materijala	R1	-
Dizajn i prelom	Računar za dizajn i prelom	R2	4
Probni otisak	Digitalna štamparska mašina	M1	4
Montaža stranica na tabak	Računar za montažu	R3	4
Izrada ofset ploča	Mašina za izradu ofset ploča	M2	8
Probijanje štamparske forme	Mašina za probijanje forme	M3	2,34
Sečenje	Nož	N1	0,0031
Štampa tabaka	Ofset štamparska mašina	M4	0,018
Štampa korica	Ofset štamparska mašina	M4	0,018
Ravnanje tabaka	Mašina za ravnanje tabaka	M5	0,02
Savijanje tabaka	Mašina za savijanje tabaka	M6	0,022
Sakupljanje tabaka	Mašina za sakupljanje tabaka	M7	0,03
Plastifikacija korica	Plastificirka	M8	2
Raskidanje presvlake	Plastificirka	M8	0,096
Sečenje tabaka na korice	Nož	N1	0,0068
Lepljenje korica i bloka	Mašina za lepljenje	M9	0,55
Obrezivanje	Nož	N1	0,009
Presovanje	Presa	M9	0,32
Pakovanje	Sto za doradu	D1	0,4

Tabela 3. Karta površina

TEHNOLOŠKI SISTEM		POVRŠINA			
naziv	br. jed.	osnovna	k_f	radnog mesta	ukupna
Računar za prijem materijala	1	1,2	4	4,8	4,8
Računar za dizajn i prelom	1	1,2	4	4,8	4,8
Digitalna štamparska mašina	1	0,66	4	2,64	2,64
Računar za montažu	1	1,2	4	4,8	4,8
Mašina za izradu ofset ploča	1	6,2	3	18,6	18,6
Mašina za probijanje forme	1	1,2	4	4,8	4,8
Nož	1	1,4	4	5,6	5,6
Ofset štamparska mašina	1	14,26	2,5	35,65	35,65
Mašina za ravnanje tabaka	2	1	4	4	8
Mašina za savijanje tabaka	2	2,78	4	11,12	22,24
Mašina za sakupljanje tabaka	3	1,58	4	6,32	18,96
Plastificirka	3	1,4	4	5,6	16,8
Mašina za lepljenje	1	1,96	4	7,84	7,84
Presa	1	1,8	4	7,2	7,2
Sto za doradu	1	2,1	4	8,4	8,4

Tabela 4. Proračun broja jedinica tehnoloških sistema

RADNO MESTO		T_i	K_e	BROJ JEDINICA		
naziv	[min/god]	[min/god]	[min/god]	M_i^p	M_i^u	η_{its}
Računar za dizajn i prelom	R2	160000	180 000	0,89	1	160 000
Digitalna štamparska mašina	M1	10000	180 000	0,05	1	100 00
Računar za montažu	R3	10000	180 000	0,05	1	100 00
Mašina za izradu ofset ploča	M2	20000	180 000	0,11	1	200 00
Mašina za probijanje forme	M3	5850	180 000	0,03	1	585 0
Nož	N1	20830	180 000	0,11	1	208 30
Ofset štamparska mašina	M4	155835	180 000	0,86	1	155 835
Mašina za ravnanje tabaka	M5	169687	180 000	0,94	1	169 687
Mašina za savijanje tabaka	M6	186655	180 000	1,04	2	186 655
Mašina za sakupljanje tabaka	M7	254530	180 000	1,41	2	254 530
Plastificirka	M8	362922	180 000	2,02	3	362 922
Mašina za lepljenje	M9	380930	180 000	2,12	3	380 930
Presa	M10	11082	180 000	0,06	1	110 82
Sto za doradu	D1	13852	180 000	0,08	1	138 52

9. ODREĐIVANJE VREMENA TRAJANJA CIKLUSA RADA

Zbog dužine trajanja operacija i ukupne dužine T_{cp} , način prelaska sa operacije na operaciju je redno-paralelni. Ovaj način omogućava maksimalno iskorištenje tehnoloških sistema.

10. OBLIKOVANJE PROSTORNIH STRUKTURA SISTEMA I TOK PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Razlikujemo dve vrste prilaza u oblikovanju tokova materijala, procesni i predmetni. Zaključeno je da naš sistem pripada prekidnim tokovima sa procesnim principom razmeštaja radnih mesta zasnovanom na grupisanju, u prostornom smislu, svih operacija u jednu celinu, radionicu za određenu vrstu procesa rada. Dijagram toka materijala prikazan je na slici 2.

GRAFIČKA PRIPREMA

R1- računar za prijem materijala

R2- računar za dizajn

R3- računar za montažu strana

M1- digitalna štamparska mašina

M2- mašina za izradu ofset ploča

ŠTAMPA

M4- ofset štamparska mašina

N1- nož

M8- mašina za plastifikaciju

GRAFIČKA OBRADA

M5- mašina za ravnanje tabaka

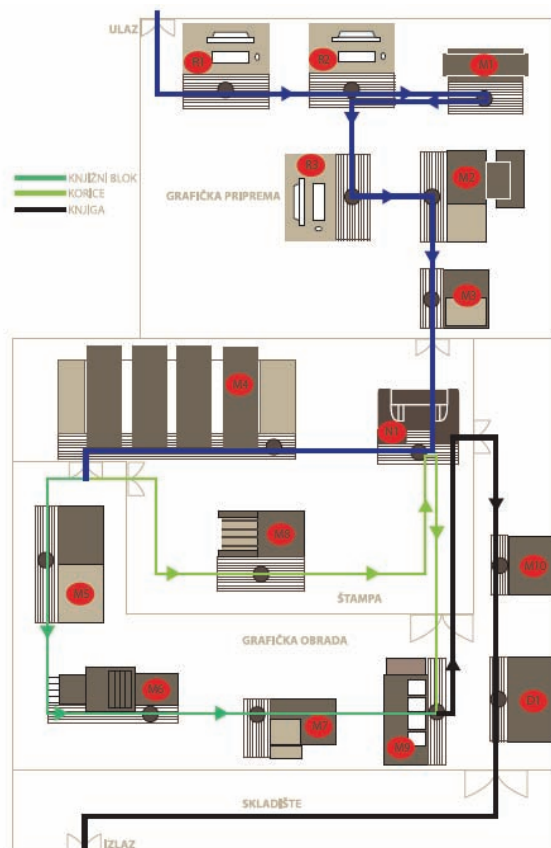
M6- mašina za savijanje

M7- mašina za sakupljanje

M9- mašina za lepljenje

M10- presa

D1- sto za doradu



Slika 2. Dijagram toka materijala

11. ZAKLJUČAK

Proizvodnja je uslovljena postojanjem skupa elemenata relacija između elemenata i njihovih karakteristika uređenih u skladu sa projektovanim postupcima

promena stanja sa jedne i ulaganjem ljudskog rada sa druge strane. Elementi neophodni za postojanje proizvodnje su predmet rada, sredstava rada i učesnici u procesima rada pa su tako u ovom radu analizirani ti elementi i projektovan novi proizvodni sistem. Projektovan je proizvodni sistem u grafičkoj industriji. Ovaj proizvodni sistem razvijen je da bi podmirivao potrebe Univerziteta u Novim Sadu u oblasti štampanih medija. Pored ove funkcije Univerzitetska štamparija bi predstavljala mesto gde bi studenti, prvenstveno Grafičkog inženjerstva i dizajna pa i svi ostali, mogli da obavljaju praksu i steknu praktična znanja.

12. LITERATURA

1. Dragutin Zelenović, Ilija Ćosić, Rado Maksimović, "PROJEKTOVANJE PROIZVODNIH SISTEMA- tokovi materijala", Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2003.
2. Ilija Ćosić, Aleksandar Rikalović, "PROJEKTOVANJE PROIZVODNIH SISTEMA", priručnik za vežbe, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2008.
3. Dragoljub Novaković, "GRAFIČKI PROCESI", Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2005.
4. Dragoljub Novaković, "ZAVRŠNA GRAFIČKA OBRADA", Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2006.

Kratka biografija:



Dajana Aleksić rođena je u Sisku 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn- Projektovanje proizvodnih sistema odbranila je 2010.god.

REPRODUKCIJA TONSKIH VRIJEDNOSTI U STANDARDIZOVANOJ PROIZVODNJI

THE TONE VALUE REPRODUCTION INTO STANDARDIZED PRODUCTION

Mladen Stančić, Dragoljub Novaković, Igor Karlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Rezime – U radu su prikazana istraživanja vezana za prenos tonских vrijednosti od grafičkog filma, preko štamparske forme, do štampanog otiska. Osnovni cilj pri prenosu tonских vrijednosti je postizanje pravilne reprodukcije rasterskih tačaka na grafičkom filmu, štamparskoj formi i štampanom otisku. Prenos je analiziran na konkretnom primjeru u realnom proizvodnom okruženju. Za analizu istog izvršena su denzitometrijska mjerenja i kontrola CCD uređajem za analizu slike.

Ključne reči: tonska vrijednost, porast tonских vrijednosti, optička gustina.

Abstract – In this paper is illustrated tone value transfer from graphic film, via printing plate, to print. The key aim at tone value transfer is to achieve a proper reproduction of halftone on the graphic film, printing plate and the final printed sheet. The tone value transfer is analyzed on the concrete model, in an actual manufacturing environment. For the measurement and control densitometric and image analysis with CCD chip was performed.

Keywords: tone value, tone value increase, optical density

1. UVOD

Da bi se višetonska slika reprodukovala tehnikom ofset štampe neophodno je da se prevede u jednotonsku. Na otisku kombinacija nepokrivenih površina papira i različite veličine pokrivenih štampanih elemenata (rasterskih tačaka) u oku stvara osjećaj nijanse tona [1]. Rasterska slika se sastoji od niza tačaka i slobodnih površina. Procenat zauzetosti određene površine rasterskim tačkama poznat je kao tonska vrijednost rasterskog polja- TV [2]. Da bi se dobila ispravna reprodukcija višetonske slike neophodno je da tonske vrijednosti budu ispravno prenešene s grafičkog filma na štamparsku formu a zatim na otisak.

U nastavku rada predstavljena je kontrola prenosa tonских vrijednosti od grafičkog filma do štampanog otiska.

2. TONSKE VRIJEDNOSTI NA GRAFIČKOM FILMU

Prva faza u postupku štampe je prenošenje buduće štampe na grafički film. Izrada grafičkih filmova sastoji se od

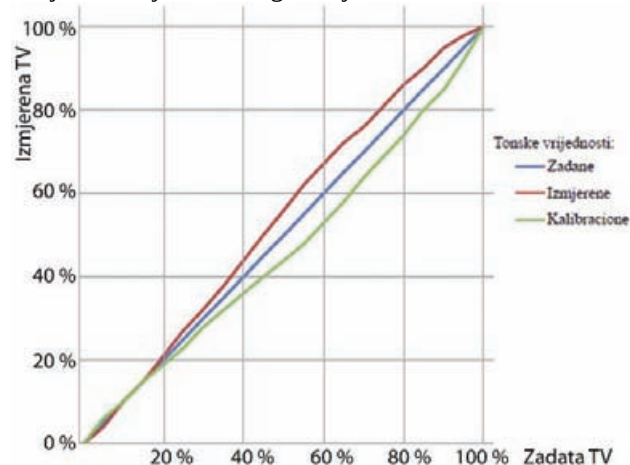
osvjetljavanja i hemijske obrade osvjetljenih filmova. Pri izradi filmova pažnja je posvećena kontroli minimalnog i maksimalnog zacrnjenja filmova kao i kontroli tonских vrijednosti.

U radu su korišćeni Rapid Access filmovi Kodak Gen 5 GRD. Pri hemijskoj obradi osvjetljenih filmova korišćeni su hemijski rastvori razvijача i fiksira proizvođača Tetenal. Kao razvijач korišten je Tetenal Reproline Special Film Developer. Riječ je o koncentrovanom razvijачu filma koji je rastvoren s vodom u omjeru 1:3, tj. rastvoreno je 5 l koncentrovanog razvijача s 15 l vode. Kao fiksir korišćen je Tetenal Repro Superfix Film Fixer . Ovo je koncentrovani rastvor fiksira, i rastvoren je, takođe, s vodom u omjeru 1:3, tj. 5 l fiksira s 15 l vode.

2.1 Kalibracija osvjetljivača filma

Kalibracija osvjetljivača filmova predstavlja kontrolu osvjetljavanja filmova. Vršena je osvjetljavanjem i mjerenjem kalibracionog test filma. Test film je dobijen pomoću programa za kalibraciju i sadži referentna polja tonских vrijednosti od 0 do 100%. Dobijeni test film je izmjeren pomoću transmisioinog denzitometra. Izmjerene vrijednosti su unešene u program za kalibraciju, i na osnovu njih kreirane su kalibracione vrijednosti.

Na slici 1 su grafički prikazane kalibracione krive, koje su kreirane na osnovu referentnih, izmjerenih i kalibracionih vrijednosti. Međusobnim poništavanjem izmjerenih i kalibracionih vrijednosti dobijen je linearan film. Mjerenjem kalibracionog test filma, na kojem su primjenjene kalibracione vrijednosti, utvrđeno je da izmjerene vrijednosti odgovaraju referentnim.



Sl. 1. Grafički prikaz referentnih, izmjerenih i kalibracionih vrijednosti

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

2.2 Hemijska obrada osvijetljenih filmova

Obrada osvijetljenih filmova vršena je u mašini za razvijanje filmova. Pri tome razvijanje je vršeno na temperaturi od 35 °C. Vrijeme razvijanja je iznosilo 30 sec., a regeneracija razvijача 150 ml/m². Fiksiranje je vršeno, takođe, pri temperaturi od 35 °C. Regeneracija fiksira je bila podešena na 10 ml/l. Temperatura sušenja filma nakon razvijanja i fiksiranja je bila 41 °C.

2.3 Kontrola izrađenih filmova

Izrađeni filmovi su mjereni transmissionim denzitometrom. Vršena su mjerenja zacrnljenja filma i mjerenja tonskih vrijednosti rasterskih polja. Pri mjerenju zacrnljenja mjerene su minimalna i maksimalna vrijednost zacrnljenja. Minimalna vrijednost zacrnljenja (D_{min}) je iznosila 0,04 a maksimalna vrijednost zacrnljenja (D_{max}) 4,10. Mjerenja tonskih vrijednosti rasterskih polja su pokazala da izmjerene vrijednosti odgovaraju zadanim ili referentnim, tj. da je film linearan.

3. TONSKE VRIJEDNOSTI NA ŠTAMPARSKOJ FORMI

Sledeća faza, po izradi grafičkih filmova, u postupku štampe je prenošenje slike s filma na štamparsku formu. Izrada štamparskih formi sastoji se od osvijetljavanja ofset ploča i hemijske obrade osvijetljenih ploča. Pri izradi štamparskih formi pažnja je posvećena kontroli dužine osvijetljavanja i hemijske obrade, tj. kontroli tonskih vrijednosti na izrađenim štamparskim formama.

Za izradu štamparskih formi korišćene su predoslojene pozitiv ofset ploče Kodak Classic Print Positive Plate. To su elektrohemijski zrnčane i anodizirane ofset ploče s diazo kopirnim slojem. Korišćene su ploče debljine 0,15 mm i veličine 400x510 mm. U procesu obrade osvijetljenih ploča upotrijebljeni su rastvor razvijача za ploče i gumiarabika za zaštitu gotovih štamparskih formi. Kao razvijач ploča korišćen je Fuji PS-Plate Developer and Replenisher HD-P1. Riječ je o koncentrovanom razvijачu ploča koji je rastvoren s vodom u omjeru 1:9, tj. rastvoreno je 2 l koncentrovanog razvijача s 18 l vode. Rastvor za regeneraciju rastvoren je u omjeru 1:2, tj. rastvoreno je 3,5 l razvijача sa 7 l vode. Zaštita štamparskih formi vršena je sredstvom Kodak Neutral Gum 850S.

3.1 Određivanje ispravne dužine osvijetljavanja ofset ploča

Pri određivanju dužine osvijetljavanja posmatrana je UGRA 1982 kontrolna traka. Na traci su posmatrana: mikrolinijska polja i polja sa malim i velikim tonskim vrijednostima. Dužina glavne ekspozicije s kojom su osvijetljavane ploče je iznosila 400 jedinica osvijetljavanja, dok je osvijetljavanje kroz difuznu foliju trajalo 80 jedinica osvijetljavanja. Pri ovoj dužini osvijetljavanja, mikrolinijski krug je dobijen ravnomijerno i u pozitivu i u negativu pri širini linija od 8 µm. Takođe, dobijena su polja s tonskim vrijednostima od 2% i 98%, tj. polje od 2% je čisto za reprodukciju a polje od 98% nije zapušeno (Slika 2).



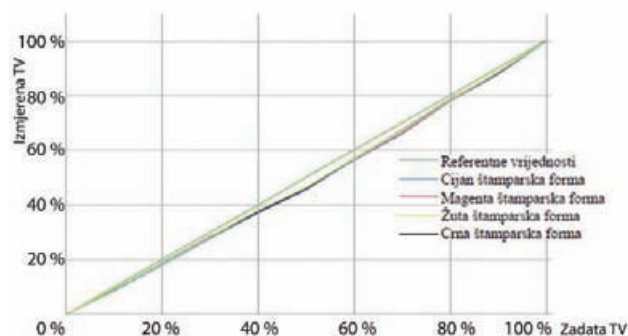
Sl. 2. Mikrolinijsko polje od 8 µm, polja s tonskom vrijednošću od 2% i 98%

3.2 Hemijska obrada osvijetljenih ofset ploča

Obrada osvijetljenih ofset ploča vršena je u mašini za razvijanje ploča. Osvijetljene ploče su, prvo, izložene dejstvu razvijача za ploče. Po razvijanju je vršeno ispiranje vodom te nanošenje sredstva za zaštitu štamparskih formi. Nakon nanošenja sredstva za zaštitu, izvršeno je sušenje gotovih štamparskih formi. Pri tome, razvijanje je vršeno na temperaturi od 23 °C. Vrijeme razvijanja je iznosilo 20 sec.

3.3 Kontrola izrađenih štamparskih formi

Kontrola izrađenih štamparskih formi se sastojala od mjerenja tonskih vrijednosti na pojedinačnim formama. Mjerenja su vršena CCD uređajem za analizu slike. Na slici 3 grafički je prikazan odnos između referentnih tonskih vrijednosti i tonskih vrijednosti izmjerenih na izrađenim štamparskim formama.



Sl. 3. Grafički prikaz referentnih tonskih vrijednosti i izmjerenih tonskih vrijednosti na štamparskim formama

Pri prenosu tonskih vrijednosti s grafičkog filma na štamparsku formu došlo je do smanjenja istih. Ova pojava je očekivana pri radu s pozitiv pločama. Dozvoljena smanjenja tonskih vrijednosti na štamparskim forma pri upotrebi pozitiv ofset ploča se kreću u rasponu od 2% do 5% [3]. Izmjerena smanjenja nisu prelazila vrijednost od 5%.

4. TONSKE VRIJEDNOSTI NA ŠTAMPANOM OTISKU

Štampanje je reprodukcioni proces u kojem se štamparska boja, upotrebom štamparske forme, nanosi na podlogu za štampu u cilju prenosa informacija (kao što su slike, grafike, tekst). Ovo je bitna faza u proizvodnji štampanih proizvoda, i predstavlja centralni korak proizvodnje [4].

Analiza tonskih vrijednosti na štampanom otisku vršena je denzitometrijskim mjerenjima odštampane test forme.

Pri tome, vršena su mjerenja optičke gustine punih polja i mjerenja porasta tonskih vrijednosti.

Test forma je štampana na mat premaznom papiru (Papir Tip 2), gramature 115 g/m² proizvođača Garda Cartiere. Štampanje je vršeno procesnim bojama proizvođača SunChemical: Process Magenta P8500 DIA27, DIA26 Process Yellow, Process Cyan B 9903 WS25 i DIA46 Process Black. Sredstvo za vlaženje se sastojalo od: aditiva (2%), izopropil alkohola (11%) i vode (87%).

Štampanje je vršeno tehnikom klasične offset štampe, na mašini Heidelberg GTO 52-2-P. Denzitometrijska mjerenja su vršena pomoću refleksionog denzitometra X-Rite 408.

4.1. Kontrola procesa štampe

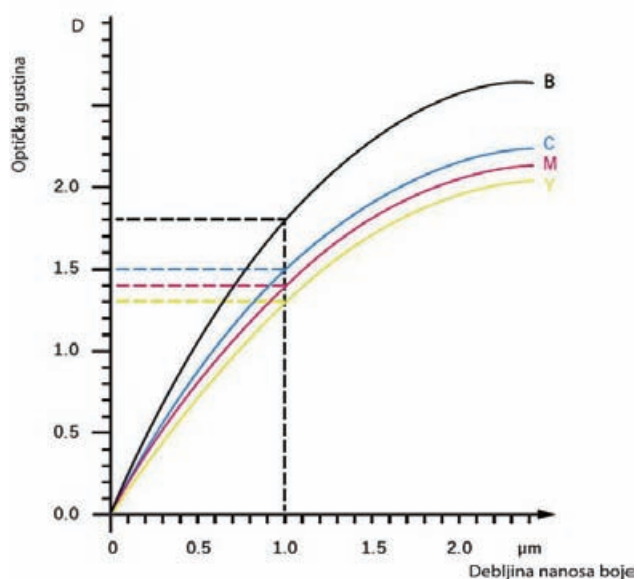
Mjerenje optičke gustine. Optička gustina (D) zavisi od refleksije (R), i računa se po formuli:

$$D = \log \frac{1}{R}. \quad (1)$$

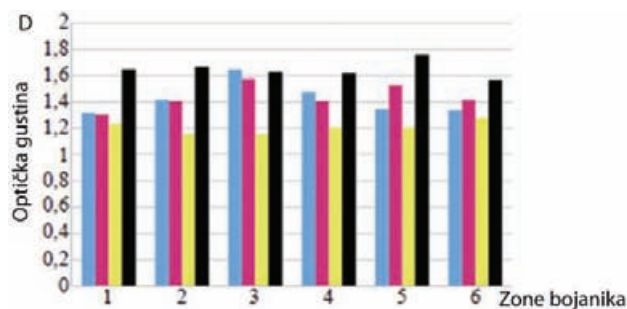
Između debljine nanosa i optičke gustine postoji tijesna veza. Veći nanos boje u štampi daje jači ton, visoku apsorpciju i denzitometrijskim mjerenjem pokazuje više vrijednosti optičke gustine. Vrijednost optičke gustine operateru štampe ukazuje na to da li treba povećati ili smanjiti nanos boje [1]. Povećanjem debljine nanosa boje povećava se apsorpcija a smanjuje refleksija svjetlosti, čime se povećava i optička gustina. Manjim nanosom boje smanjuje se apsorpcija a povećava refleksija, te dolazi i do smanjenja optičke gustine. Manjim nanosom boje dobijaju se svjetliji tonovi, a većim nanosom tamniji tonovi. Odnosi optičke gustine i nanosa boje nije linearan (Slika 4).

Mjerenje optičke gustine vršeno je na šest različitih mjesta duž kontrolne mjerne trake. Mjerena su tri tabaka iz tiraža i uzeta je srednja vrijednost mjerenja za svako mjerenje. Grafički prikaz izmjerenih vrijednosti optičke gustine po zonama štampe predstavljen je na slici 5.

Kao referentne vrijednosti optičkih gustina polja punih tonova korišćene su vrijednosti koje propisuje međunarodni standard ISO 12647-2, iz 1996. godine.



Sl. 4. Odnos optičke gustine i debljine nanosa boje



Sl. 5. Grafički prikaz optičke gustine punih tonova po zonama štampe

Mjerenje porasta tonskih vrijednosti. Porast tonskih vrijednosti predstavlja razliku između rasterske tačke na filmu i tačke na otisku. Posledica porasta tonskih vrijednosti je da boje na otisku izgledaju tamnije i zasićenije. U procesu štampe, neizbježno, dolazi do porasta tonskih vrijednosti. Ovu pojavu ne treba izbjegavati, već ju je potrebno držati u dozvoljenim granicama. Za postizanje kvalitetne reprodukcije prenos tonskih vrijednosti ima ključni značaj.

Porast tonskih vrijednosti je mjereno, takođe, na šest različitih mjesta duž kontrolno mjerne trake. Kao i kod mjerenja optičke gustine punih tonova, vršena su po tri mjerenja za svako polje te je računata srednja vrijednost mjerenja. U tabeli 1 su prikazane izmjerene vrijednosti porasta tonskih vrijednosti.

Tabela 1. Porast tonskih vrijednosti u štampi

Boja	Cijan		Magenta		Žuta		Crna	
	40	80	40	80	40	80	40	80
Porast TV [%]								
Zona 1	14	15	12	10	15	11	28	17
Zona 2	21	14	13	11	15	10	24	14
Zona 3	25	16	16	16	12	10	20	13
Zona 4	19	13	18	14	16	13	18	12
Zona 5	16	10	17	15	16	12	23	15
Zona 6	22	13	15	12	17	12	20	13

Iz tabele se vidi da se porast tonskih vrijednosti kod Magenta-e i Žute boje uglavnom kreće u dozvoljenim tolerancijama. Kod cijan i crne boje porast tonskih vrijednosti je nešto veći nego što je standardom propisano.

4.2 Tonske vrijednosti u različitim fazama procesa reprodukcije

Pri reprodukciji tonske vrijednosti su reprodukovane s filma, preko štamparske forme, do konačnog otiska. U nastavku su prikazane tonske vrijednosti od 40% na grafičkom filmu, štamparskoj formi i štampanom otisku.



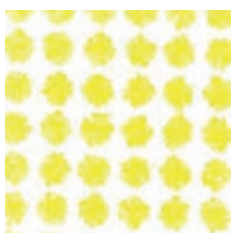
Sl. 6. Tonske vrijednosti od 40 % na grafičkom filmu

Na slici 6 su prikazane tonske vrijednosti od 40% na grafičkom filmu žute boje. Pri tome, zadane vrijednosti odgovaraju izmjerenim vrijednostima.



Sl. 7. Tonske vrijednosti od 40 % na štamparskoj formi

Na slici 7 su prikazane tonske vrijednosti od 40% na štamparskoj formi žute boje. Tonske vrijednosti su reprodukovane s određenim gubicima. Izmjerena tonska vrijednost polja od 40 % je 38 %.



Sl. 8. Tonske vrijednosti od 40 % na štampanom otisku

Slika 8 prikazuje tonske vrijednosti žute boje od 40% na štampanom otisku. Tonske vrijednosti su reprodukovane s povećanjem. Izmjerena tonska vrijednost polja od 40 % je 52 %.

5. ZAKLJUČAK

Pravilnim podešavanjem procesnih parametara, kao i primjenom odgovarajućih standarda vezanih za procese reprodukcije štampe, ostvaren je pravilan prenos tonskih vrijednosti od grafičkog filma do štampane reprodukcije. Da bi se dobili ispravni filmovi, pri izradi je podešeno: vrijeme i temperatura razvijanja i fiksiranja osvijetljenih filmova, regeneracija razvijачa i fiksira te temperatura sušenja obrađenih filmova. Vrijednosti navedenih parametara su podešene prema preporukama proizvođača filmova i procesnih hemikalija. Priprema radnih rastvora razvijачa i fiksira je, takođe, izvršena prema uputstvima proizvođača hemikalija. Pored podešavanja parametara obrade osvijetljenih filmova, izvršena je i kalibracija osvijetljivača filmova. Ovim podešavanjima, dobijen je linearan film u pogledu reprodukcije tonskih vrijednosti.

Pri prenosu tonskih vrijednosti na štamparsku formu podešena su vremena osvijetljavanja ofset ploča, kao i parametri razvijanja osvijetljenih ploča. Podešavanje vremena i temperature razvijanja, te priprema rastvora razvijачa su izvršeni prema uputstvima proizvođača ofset ploča i hemikalija. Vremena osvijetljavanja ofset ploča su podešena vizuelno uz pomoć kontrolno mjerene trake za kontrolu izrade štamparskih formi. Na izrađenim štamparskim formama je došlo do smanjivanja tonskih vrijednosti u odnosu na film. Smanjenja su bila u granicama dopuštenog, a ova pojava je očekivana jer se radi o pozitiv ofset pločama.

Procesna kontrola postupka štampe vršena je denzitometrijskim mjerenjima optičke gustine polja punih tonskih vrijednosti i mjerenjima porasta tonskih vrijednosti. Odgovarajućim podešavanjima nanosa boja i pritiska u štampi, tonske vrijednosti su reprodukovane s određenim porastom. Pri tome porast tonskih vrijednosti je kontrolisan.

6. LITERATURA

- [1] Pešterac, Č., Karlović, I.: Reprodukciona tehnika, CD Skripta, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [2] Novaković, D., Karlović, I., Pavlović, Ž., Pešterac, Č.: Reprodukciona tehnika- priručnik za vežbe, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.
- [3] Tritton, K.: Colour control in lithography, Pira international, Leatherhead, 1993.
- [4] Kipphan, H.: Handbook of print media, Springer, Berlin, 2001.

Adresa autora za kontakt:

MSc Mladen Stančić,
mladenstancic@yahoo.com

Prof. dr Dragoljub Novaković,
novakd@uns.ac.rs

Ass. mr Igor Karlović,
karlovic@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

PHP TEHNOLOGIJA U SISTEMIMA ELEKTRONSKOG PLAĆANJA**PHP TECHNOLOGY IN ELECTRONIC PAYMENT SYSTEMS**Ivana Burić, Milan Vidaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi analizom sistema za elektronsko plaćanje i neophodnim tehnologijama za izradu jednog takvog sistema. Analizom sistema je utvrđeno da je neophodno korišćenje PHP tehnologije koja omogućava funkcionisanje ovakvog sistema uz pomoć servera i baze podataka.

Abstract – This paper examines the system for electronic payment and the necessary technologies for the development of such a system. The analysis of the system is found to be necessary to use PHP technology that enables the functioning of this system with server and database.

Ključne reči: Elektronska trgovina, Smart Card, Storefront model, B2C forma, PHP, MySQL, Config.php, Cookie

1. UVOD

U današnjem svetu povećane globalizacije tržišta i ekonomske regionalizacije, poslovanje ne može biti uspešno bez upotrebe moderne informacione tehnologije. Upravo to je uticalo na razvoj elektronskog poslovanja [1].

Rapidni napredak elektronskog poslovanja otvorio je nove mogućnosti komunikacije između prodavaca i kupaca. Tradicionalni načini kupovine postepeno se zamenjuju on-line kupovinom, gde se transakcija završava sa svega par klikova mišem.

Sa širenjem elektronske trgovine Web sajtovi dobijaju sve više osobina računarskih programa zato što se sve više usredsređuju na obavljanje određenog posla. Samim tim da bi uopšte jedan sistem za elektronsku trgovinu funkcionisao pored glavnih tehnologija (HTML, CSS) potrebno je koristiti i PHP tehnologiju.

Upotrebljivost je aspekt koji je danas na prvom mestu, a uz pomoć navedenih tehnologija se upravo to i postiže.

2. ELEKTRONSKA TRGOVINA

Elektronska trgovina (*Electronic Commerce* ili *e-commerce*) predstavlja „online” poslovanje koje se obavlja putem Web-a i predstavlja elektronsku razmenu podataka prilikom koje se sa kompjutera kupca podaci prebacuju na kompjuter prodavca i na taj način se obavlja proces transakcije (naručivanje i plaćanje robe, itd.).

Dakle, u slučaju elektronske trgovine reč je o bezgotovinskom plaćanju. To je omogućila pojava elektronskog novca. Ovakav novac u osnovi je virtuelan i predstavljen je brojevnim sistemom koji postoji u

memoriji računara, te kao takav ne poznaje geografske granice i može se praktično u trenutku prebaciti na velike udaljenosti.

Sredstvo pomoću koga se realizuje bezgotovinsko plaćanje je Smart Card ili pametna kartica. To je plastična kartica koja po izgledu podseća na običnu karticu s tim da poseduje jedan detalj koji je odvajaju od njih, a to je integrisano kolo ili čip na kojem se nalazi procesor i memorija. Na čipu se na siguran način mogu čuvati određeni podaci.

Najveća snaga Smart Card tehnologije jeste u raznovrsnosti mogućih primena. Zahvaljujući inteligenciji kartice moguće je razviti raznovrsne aplikacije u oblastima kao što su: zaštita pristupa računaru ili mreži, indentifikacija, mobilna telefonija, digitalni potpis, kupovina, zaštita autorskih prava, elektronska kupovina, itd.

2.1. Modeli elektronske trgovine

Postoji više modela elektronske trgovine, a to su:

- STOREFRONT model
- AUKCIJSKI model
- PORTAL model
- DYNAMIC PRISING model
- ONLINE TRADING i LANDING modeli

Storefront model omogućava proizvođačima da prodaju svoje proizvode na Web-u 24 časa dnevno, širom sveta i pruža veliki izbor proizvoda i usluga.

Aukcijski model je organizovan kao forum za online kupovinu gde se korisnik loguje kao licitant ili kao prodavac. Zatim prodavac šalje podatke o predmetu prodaje, minimalnu cenu i krajnji rok za završetak aukcije, a licitant pretražuje sajt, pregleda trenutne licitatorske aktivnosti i licitira. Aukcijski sajtovi po završetku posla dobijaju procenat od obe strane.

Portal model obično nudi vesti, informacije o sportu, vremenu, kao i mogućnost pretraživanja Web-a. Takođe, online kupovina je popularni dodatak većini portala.

Dynamic Prising model je promenio način određivanja cena spajanjem velikog broja kupaca i snižavanjem cene proizvoda.

Online Trading i Landing modeli prikazuju kako brokerska preduzeća realizuju poslove osiguranja i trgovine nekretninama i hartijama od vrednosti preko Web-a. Na ovakvim sajtovima je moguće realizovati kupovinu, prodaju i upravljanje svim investicijama sa desktop i laptop računara.

2.2. Forme elektronske trgovine

Forme poslovanja koje postoje u elektronskoj trgovini su:

- B2B (*Business to Business*)
- B2C (*Business to Costumer*)
- B2E (*Business to Employees*)

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Vidaković, vanr. Prof.

- C2C (*Costumer to Costumer*)
- C2B (*Costumer to Business*)
- B2B2C (*Business to Business to Costumer*)
- C2B2C (*Costumer to Business to Costumer*)
- INTRABUSINESS
- P2P (*Pear to Pear*)

B2B forma predstavlja automatizovanu razmenu informacija između različitih organizacija. B2B sistemi zahtevaju integraciju informacionih sistema firme koje međusobno posluju.

B2C forma zasniva se, najčešće, na izboru proizvoda iz kataloga sa predefinisanim cenama, od strane kupca.

B2E forma je forma kojom organizacija pruža servise, informacije i druge proizvode svojim zaposlenima.

C2C forma predstavlja novi oblik elektronske trgovine gde potrošači trguju direktno sa drugim potrošačima. Kompanija koja podržava ove transakcije mora naći neki netradicionalni način za naplatu usluge.

C2B forma predstavlja takav oblik trgovine gde individue koriste Internet kako bi prodale proizvode ili pružile usluge organizacijama i-ili kako bi tražile prodavce koji nude proizvode i usluge koje su njima potrebne.

B2B2C forma predstavlja noviji model elektronske trgovine gde se koristi B2B forma koja podržava poslovanje preduzeća po B2C formi. Takođe, doprinosi uspehu B2B i zadovoljava potencijalnu tražnju B2C. Aplikacija koja povezuje jedan online katalog sa drugim može se smatrati B2B2C aplikacijom.

C2B2C forma uključuje potrošače sprovodeći transakciju sa ostalim potrošačima koristeći online preduzeće kao posrednika.

INTRABUSINESS ili elektronsko poslovanje unutar organizacije uključuje sve organizacione aktivnosti koje obuhvataju razmenu dobara, servisa i informacija između i unutar jedinica organizacije kao i između zaposlenih u organizaciji.

P2P je tehnologija koja omogućava mrežno povezanim računarima direktnu komunikaciju pri podeli resursa kao što su podaci i procesi (npr. C2C, B2B i B2C).

3. PROCES IZRADE SAJTA ZA ELEKTRONSKU TRGOVINU

Pre nego što se pristupi izradi Web sajta, potrebno je napraviti plan i detaljno razmotriti potrebne resurse.[2] Dobro napisana specifikacija projekta predstavlja kompas koji usmerava proces izrade ka postavljenim ciljevima i pomaže da sajt koji pravimo bude efektivan.

3.1 Dizajnerski pogled na sajt

Sajt www.obradujme.com namenjen elektronskoj trgovini je sajt čiji će način izrade biti prikazan, a njegova početna strana (*Home Page*) je prikazana na slici 1. Cilj ovog sajta je da pruži korisnicima mogućnost da tokom posete samom sajtu nešto i naruče tj. kupe i na taj način nekog obraduju. Glavna potreba sajta je da bude jednostavan, lak za upotrebu i dobro organizovan.

Prema klasifikaciji sajtova ovaj sajt definitivno pripada sajtovima za elektronsku trgovinu jer je njegova osnovna namena trgovina. Stoga, uzimajući u obzir modele i forme elektronske trgovine ovaj sajt definitivno pripada Storefront modelu i B2C formi elektronske trgovine.



Slika 1: Početna strana sajta www.obradujme.com

Što se tiče strukture sajta ovaj sajt ima hijerarhijsku strukturu, tj. generalno najbolji način za organizaciju kompleksnih informacija.

Kada se uzme u obzir Layout (forma), sajt je urađen u elastičnoj formi gde je korišćena fiksna širina i elastična visina kako bi se prilagodila sadržaju. Izgled sajta je predstavljen u dve kolone i menijem sa desne strane. Ovakva forma se pokazala veoma praktičnom, jer većina korisnika čita u smeru s leva na desno, pa bi glavni sadržaj, smešten u levu kolonu, bio prvi viđen i pročitao. Takođe, klizač i miš se nalaze na desnoj strani, pa je i sama navigacija na taj način olakšana.

Boje koje su korišćene za sajt su pretežno vedre, boje iz prirode, kao što su boje zelenila, cveća, zemlje i sl. Zbog postizanja kontrasta tekst-pozadina, bilo je potrebno da pozadina ostane bela.

Što se teksta tiče korišćena je varijanta crnog teksta na beloj pozadini koja daje najbolju čitljivost. Jedino su linkovi u zelenoj boji, upravo da bi se razlikovali od ostatka teksta. Takođe, font koji je upotrebljen spada u kategoriju beserifnih, sigurnih fontova i to je „Trebuchet MS”.

3.2. Tehnologije izrade sajta

Za izradu ovog sajta su korišćene standardne HTML i CSS tehnologije, sa dodatkom JavaScript-a i PHP programskog jezika, iz razloga što ovaj sajt pripada dinamičkim sajtovima za čiju je izradu to i neophodno.

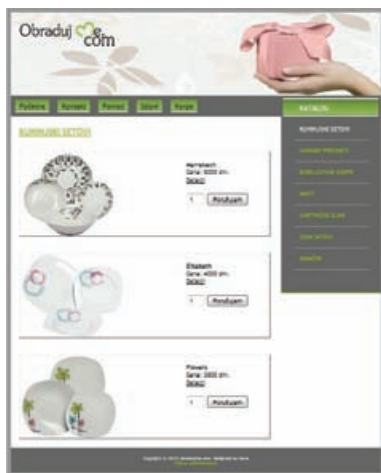
PHP je jezik za pisanje skriptova koji rade na serveru, namenski projektovan za upotrebu na Web-u.[3] PHP kod se ugrađuje unutar HTML stranica i izvršava se kada posetilac Web sajta zatraži stranicu. Web server tumači PHP kod ugrađen u stranicu i generiše HTML kod ili drugu vrstu izlaznih podataka koje posetilac može da vidi. PHP standardno omogućava uspostavljanje veze sa više sistema za upravljanje bazama podataka. Najpopularniji je MySQL.

Za izradu ovog sajta bilo je potrebno napraviti sledeće:

- bazu podataka proizvoda koje nameravamo da prodajemo na Internetu
- katalog tih proizvoda, dostupan na Web-u i grupisan po kategorijama
- korpu za kupovinu koja evidentira proizvode koje korisnik želi da kupi
- zaključni skript koji obrađuje detalje u vezi s plaćanjem i dostavom kupljene robe, kao i lične podatke kupca
- administratorsko okruženje

Prvo je napravljena baza podataka i u njoj tri tabele. U tabeli „proizvod“ se nalaze svi proizvodi sa svojim osnovnim karakteristikama, u tabeli „korpa“ osnovne

informacije o potencijalnim porudžbinama, i u tabeli „porudzbine“ detalji poslaih porudžbina. Iz tabele „proizvod“ se izvlače podaci o proizvodima i kao takvi prikazuju korisnicima na sajtu. Na slici 2 je dat prikaz jednog od kataloga proizvoda sa sajta.



Slika 2: Katalog proizvoda

Korisnik ima mogućnost da poruči proizvod klikom na dugme „Poručujem“ i tako ubaci proizvode u korpu za naručivanje. Samim tim podaci o potencijalnoj porudžbini odlaze u tabelu „korpa“ u bazi podataka. Tu se ti podaci čuvaju dok ta porudžbina ne bude poslata, obrađena i izbrisana od strane administratora. Na slici 3 je prikazana korpa sa potencijalnim porudžbinama.



Slika 3: Korpa za naručivanje

Nakon toga korisnik mora da se uloguje na svoj nalog, popuni lične podatke, način isporuke i plaćanja i pošalje željene proizvode. Na slici 4 prikazana je strana za popunjavanje podataka i naručivanje. Samim tim potencijalne porudžbine postaju porudžbine. Detalji te porudžbine odlaze u tabelu „porudzbine“ u bazi podataka i prikazuju se u administratorskom delu. Kada se uloguje administrator ima mogućnost da vidi poslatu porudžbinu, da je obradi i obriše. Na slici 5 je prikazan administratorskog okruženja sa detaljima pristiglih porudžbina.

Administrator takođe ima mogućnost ažuriranja i brisanja postojećih i unosa novih proizvoda što će se naravno prikazati u bazi podataka u tabeli „proizvod“.



Slika 4: Strana za popunjavanje podataka i naručivanje



Slika 5: Strana za prikaz detalja porudžbine

Na samom kraju dat je prikaz dela koda (prikaz 1) koji povezuje korisnički i administratorski deo. U ovom kodu se vidi šta se dešava kada korisnik naruči željeni proizvod.

```
<?php
include "include/config.php";

if ($_POST['naruči']) {
    mysql_query("UPDATE porudzbine SET
        ime = '".$_POST['ime']."',
        prezime = '".$_POST['prezime']."',
        ulica = '".$_POST['ulica']."',
        grad = '".$_POST['grad']."',
        telefon = '".$_POST['telefon']."',
        email = '".$_POST['email']."',
        isporuka = '".$_POST['nacin_iskoruke']."',
        placanje = '".$_POST['nacin_placanja']."',
        karticaVrsta = '".$_POST['karticavrsta']."',
        karticaBroj = '".$_POST['karticabroj']."',
        karticaIme = '".$_POST['karticaime']."',
        karticaTrajanje = '".$_POST['karticatrajanje']."',
        naručeno = '1'
        WHERE id = '".$_COOKIE['korpa']."'");
    setcookie("korpa", "", time()-3600);
```

```
include "include/top.php";
echo '<h1>Naručivanje</h1>';
<div id="narucivanje">
<p>Vaša narudžba je poslata.</p>
</div>;
include "include/bottom.php";
?>
```

Prikaz 1: Deo koda koji povezuje korisnički i administratorski deo

Na samom početku koda se vidi da je naredbom include uključen config.php fajl. On predstavlja konfiguracioni fajl koji je inače uključen u apsolutno svaki php fajl jer on omogućava konektovanje na server i selektovanje baze podataka. Takođe, tu su i top.php fajl i bottom.php fajl koji su isto naredbom include uključeni u svaki php fajl jer oni predstavljaju gornji i donji deo sajta.

Zatim se može uočiti da ukoliko korisnik odluči da poruči neki proizvod i klikne na dugme „Poručujem“ tada se u tabeli „porudzbine“ update-uju tj. popunjavaju sva polja (detalji) porudžbine koja su do sada bila prazna i čekala da korisnik potvrdi potencijalnu porudžbinu.

To znači da su podaci o potencijalnoj porudžbini postojali samo u tabeli „korpa“ u bazi podataka i bili prikazani u korisničkom delu u korpi za naručivanje.

Može se videti da je na osnovu kolačića (Cookie) koji pamti potencijalne porudžbine u tabeli „korpa“, kao i u korisničkom delu sajta, popunjen svaki detalj porudžbine. To znači da se na osnovu tog kolačića tačno zna koji korisnik je odabrao koje proizvode i naručio ih.

Tako da kada korisnik pošalje porudžbinu nema više potrebe da kolačić postoji, i samim tim se on uništava, ali samo u korisničkom delu sajta gde se javlja potvrđna poruka da je korisnik dobro obavio svoj posao u vidu rečenice „Vaša narudžba je poslata!“

Samim tim što je porudžbina poslata i što su svi ti podaci o porudžbini otišli u bazu podataka to automatski znači da će oni biti vidljivi i u administratorskom okruženju gde će administrator imati priliku da vidi i obradi sve prispele porudžbine. Nakon toga administrator ima mogućnost da tu porudžbinu obriše. Ukoliko to uradi tada će se obrisati sve informacije i iz tabele „porudzbine“ i iz tabele „korpa“ u bazi podataka.

Na ovaj način se najbolje vidi kako uopšte funkcionišu korisnički i administratorski deo i kakva je povezanost između njih.

4. ZAKLJUČAK

Razvoj Interneta je stvorio uslove za nov pristup poslovanju, a virtualne organizacije su promenile tradicionalni radni ambijent. Elektronska trgovina postaje efikasan metod regulisanja ponude i potražnje.

Izradom sajta za elektronsku trgovinu pokazano je na koji način funkcioniše sistem za elektronsko plaćanje. Da bi se izgradio uopšte jedan takav sistem potrebno je uzeti u obzir potrebe samog sistema. Stoga je ovde napravljen korisnički deo sajta i administratorski deo sajta.

Naravno, neophodno je da sve to bude vizuelno lepo upakovano i jednostavno za rukovanje da bi uopšte bilo primamljivo za korisnike, a da bi ceo sistem funkcionisao bilo je neophodno, pored glavnih tehnologija za izradu sajta (HTML, CSS), upotrebiti i PHP tehnologiju.

Nema sumnje da će se u budućnosti ovaj način plaćanja i trgovine sve više razvijati. Oni će pratiti razvoj i inovaciju u oblasti računarstva i telekomunikacija i biće puno novih, originalnih ideja za razvijanje elektronskog poslovanja uopšte.

5. LITERATURA

- [1] dr Božidar Radenković – Elektronsko poslovanje – stanje i perspektive, Beograd, 2007
- [2] Thomas A. Powell - Web dizajn: Kompletan priručnik, Beograd, 2001
- [3] Luke Welling, Laura Thomson – PHP i MySQL, Razvoj aplikacija za Web, Beograd, 2004

Kratka biografija:

Ivana Burić je rođena 26. juna 1985. godine u Novom Sadu, gde završava Gimnaziju „Jovan Jovanović Zmaj“ na prirodno-matematičkom smeru, 2004. godine. Iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek Grafičko inženjerstvo i dizajn, takođe u Novom Sadu. Njene oblasti interesovanja su Web dizajn kao i PHP programiranje.

Milan Vidaković je rođen u Novom Sadu 1971. godine. Doktorirao je 2003. godine na Fakultetu tehničkih nauka, a 2009. godine izabran je za vanrednog profesora iz oblasti *Primenjene računarske nauke i informatika* na Fakultetu tehničkih nauka.

ANIMACIJA POKRETA 3D KARAKTERA

RIGGING AND ANIMATION OF 3D CHARACTER

Kristina Nikolić, Ratko Obradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U ovom radu se pravi 3D karakter i animira se njegov hod, kao i drugi pokreti tela. Prethodno proučena oblast kinematike i pokretljivosti zglobova daje nam mogućnost da to primenimo i u programu 3ds Max pomoću skeleta. Lik je prethodno skiciran i izmodelovan, a zatim mapiran. Krajnja animacija prikazuje lika koji se šeta, skakuće i bere cveće uz prateću veselu pesmicu.

Ključne reči: *animacija, deformacija, pokretljivost*

Abstract – In this paper a real 3D character is made and his walk and other movements of the body were animated. Previously studied field of kinematics and movements gives us the opportunity to implement this in the program 3ds Max using the skeleton. The character was previously sketched and modelled, and then mapped. The final animation shows the character that walking, bouncing and gather flowers with the accompanying joyful song.

Key words: *animation, deformation, motion*

1. UVOD

Animacija je brzi prikaz niza 2D slika s ciljem da se dobije iluzija kretanja. Ona je zapravo optička iluzija nastala zbog fenomena zvanog tromost oka. Kao dinamički povezan skup grafičkih elemenata (slika), ima pridodatu još jednu dimenziju – **vreme**. Dimenzija vremena određuje kada će se i koji grafički elementi pojaviti i koliko dugo će trajati njihov prikaz na ekranu. Vreme trajanja može se meriti klasično u jedinicama za vreme (sekundama) ili brojem izmene slika u sekundi. Promena slika ne sme biti prebrza niti prespora. Ljudi su bili fascinirani animacijom još od davnih dana dok su na šupljinama ocrtavali kako love životinje. Danas je praktično animacija svuda oko nas. Nabrojite na prste jedne ruke decu koja nisu gledala animirane filmove i ostala fascinirana njima. Ili danas, one koje nisu odigrali barem jednu kompjutersku igricu.

Tehnike Animacije

Tradicionalna animacija je prvi oblik animacije - **celuloidni** (tzv. filmska animacija), korišćen od 1910. godine. Ista tehnika primenjena je za izradu crtanih filmova Volta Diznija. Koristi niz progresivno različitih slika u svakom okviru (Frame) filma. Naziv celuloidni upravo potiče od celuloidnih listova (vrsta prozirne plastične folije - „cell”) koji su se koristili za crtanje svakog okvira (slike), što je kasnije zamenjeno plastikom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ratko Obradović.

Ove animacije počinju crtanjem ključnih okvira neke akcije (prva i poslednja slika). Niz okvira (slika) crta se u postupku koji se naziva **tweening**. U tom postupku izračunava se broj slika između ključnih okvira i definiše putanja akcije. Najpre se crtaju (skiciraju) konture, potom se one sastavljaju olovkom i na kraju crtaju mastilom i akrilnim bojama.

Tradicionalna celuloidna animacija je postala zastarela u 21. veku. Danas, crteži su skenirani ili se crtaju direktno na kompjuteru. Razni softverski programi se koriste kako bi se dodala boja i simuliralo kretanje kao i razni efekti. Konačni animirani film je proizvod više medija, uključujući standardni 35mm film i novije medije poput digitalnog videa. Izgled standardne celuloidne animacije je još uvek sačuvan, a animacija karaktera je praktično ostala ista kao i u zadnjih 70 godina. Primeri tradicionalnih animiranih filmova su „*Pinocchio*“ (1940), „*Animal Farm*“ (1954) i „*Akira*“ (1988). Tradicionalni animirani filmovi koji su proizvedeni uz pomoć kompjutera su „*Lion King*“ (1994), „*Sen to Chihio no Kamikakushi*“ (*Spirited Away*) (2001).

Potpuna animacija (*full animation*) odnosi se na produkciju visoko kvalitetnih tradicionalno animiranih filmova koji koriste detaljne crteže i uverljivo dočaravaju kretanje. Potpuno animirani filmovi mogu imati razne stilove, od realističnih poput onih izrađenih u studiju Walta Disney-a, pa do više crtanog izgleda rađenih u Warner Bros studiju za animaciju.

Delimična animacija (*limited animation*) podrazumeva upotrebu manje detaljnih crteža i ne tako uverljivog dočaravanja kretanja. Pionir ovakve animacije je studio United Productions of America. Ograničena animacija može biti korišćena kao metoda stilizovanog umetničkog izražaja, kako u *Gerald McBoing Boing* (1951), „*Yellow Submarine*“ (1968), kao i kod mnogih animiranih filmova produciranih u Japanu. Primarno se ipak koristi da bi se smanjili troškovi produkcije kao kod npr. TV produkcije ili Interneta.

2. ANIMACIJA KARAKTERA

Animacija karaktera (lika) je specijalizovana oblast procesa animacije u vezi sa animacijom jednog ili više karaktera sadržanih u animiranom delu. To je obično kao jedan aspekt velike proizvodnje i često pravljena da dopuni glas (kao reklame na televiziji, koje su prvobitno bile samo glasovi na radiju). Animacija karaktera je umetnički jedinstvena od drugih animacija u tome što uključuje stvaranje našeg predviđanja događaja koji slede i emocija, pored fizičke akcije.

Istorijski gledano, Vinsor McCai-jev „*Gertie*” dinosaur (1914) se često smatra kao prvi primer prave animacije karaktera. Oto Messmer učinio je „*Felix*”-a mačku odmah

prepoznatljivim karakterom tokom 1920-te godine. U narednoj deceniji, Walt Disney je animaciju karaktera stavio u fokus njegovog studija za animaciju. A Pixar je animaciju karaktera doveo do perfekcije! Oni imaju posebne grupe animatora koji su zaduženi za posebne grupe karaktera (likova), tako da tehnike koje su usavršili svedene na veoma uske oblasti.



„Toy Story“ je prvi dugometražni crtani film urađen isključivo na kompjuteru. Zanimljiva priča koja se odigrava u trodimenzionalnom svetu. Nekoliko dečijih soba, benzinska pumpa i deo autoputa u predgrađu stvaraju čitav svet. Junaci priče su igračke koje oživljavaju kada ih niko ne vidi. Woody (Tom Hanks) koji je do tada bio omiljena igračka šestogodišnjeg Andyja biva zamenjen sa novim svetlećim svemirskim rendžerom - Buzz Lightyear (Tim Allen). Buzz misli da je pravi svemirski rendžer na važnoj misiji. Kasnije videvši reklamu na TV-u za „njega“ igračku, shvati šta je i gde je. Dve igračke završavaju u kući Sid-a, dečaka koji voli da muči igračke, raskomada ih i sastavi nakazno, da bi izbegli strašnu sudbinu moraju da rade zajedno, što dovodi da postanu najbolji drugari.



U to vreme bilo je neverovatno kako je postignuta realnost trodimenzionalnog sveta i slobode pokreta. Npr. scena gde Buzz skoči sa kreveta, odskoči sa lopte, vrti se na helikopteru igrački i uskoči u auto, je za gledaoca bila neverovatna vožnja. Režiser John Lasseter je za „Toy Story“ dobio oskara američke akademije za specijalno postignuće. Priču su napisali John Lasseter, Andrew Stanton, Peter Docter i Joe Ranft. Rad na filmu je trajao četiri godine, a napravljen je zajedničkim naporima Walt Disney Pictures i Pixar Animation Studios.

U razvoju karaktera je bitno odrediti da li je on:

- ♦ Cartoon karakter – obično izgleda kao karikatura i ima istaknute ili pojednostavljene crte lica i cele figure
- ♦ Stilizovani karakter – imaju oblike koji naginju ka crtaćima ali i realnim elementima i oni su između cartoon i realističnih likova
- ♦ Realistični karakter – likovi izgledaju veoma realno i koriste se ne samo u crtanim filmovima već i u pravim filmovima kao virtuelni karakteri

Kada predstavljate svoj karakter (lik) predstavljate i njegove porpocije i osobine kao ličnost u celini. Jer je bitno da se u izgledu prepoznaju osnovne osobine lika (napr. da li je on dobar ili zao). Svojim izrazom lica karakter bi trebalo da prikazuje raspoloženje i osećanja. Na ličnost (personality) utiče:

- ♦ Spoljašnji izgled
- ♦ Silueta
- ♦ Unutrašnja struktura
- ♦ Ekspresije lica
- ♦ Poza tela
- ♦ Tajming
- ♦ Ritam

Prikazivanje emocija je vrlo važno jer se time pažnja usmerava na ono što će se desiti ili se desilo. Postoji 7 baznih emocija u animaciji:

- ♦ Bes
- ♦ Strah
- ♦ Tuga
- ♦ Gađenje
- ♦ Sreća
- ♦ Iznenadenje
- ♦ Prezir

U crtanim filmovima se još i preteruje kod pokazivanja emocija tako da i sama publika može da predvidi emociju, a takođe da i bude jasno svim gledaocima kako se taj lik oseća u tom trenutku. Na primer, ako je lik tužan, velike oči mogu to i prikazati sa spuštenim obrvama. Izbečene oči prikazuju iznenadenje, guste obrve i para iz ušiju prikazuju ljutnju, dinamični pokreti prikazuju uzbuđenje... Preterivanje može biti i kod ugla kamere i kod muzike. Preterivanjem se ističe dinamičnost. Jezik tela je neverbalna komunikacija i uključuje gestove, poze, izraze lica i različita kretanja. Treba odrediti ključne poze (key pose) za odgovarajuća emocionalna stanja. Takođe, bitno je obratiti pažnju na celokupan stil karaktera.

3. MOTION CAPTURE

Motion capture je proces snimanja pravih „živih“ pokreta i njihovo prevođenje u matematički oblik koji se vrši proračunavanjem koordinata ključnih tačaka u vremenu. To je proces snimanja pokreta u 3D prostoru i njihovog beleženja za vreme tog kretanja kao niz X,Y i Z koordinata. Te koordinate zatim se koriste da bi se kompjuterskom liku ili modelu dodelili ti pokreti. Za objekte snimanja sa kojih se snimaju pokreti uzimaju se ljudi iako se praktično mogu snimati pokreti i sa ostalih živih bića. 'Motion capturing' se prvenstveno koristi zbog

vernog prikaza animiranih likova kojima su dodeljeni pokreti.

Osnovna interna struktura

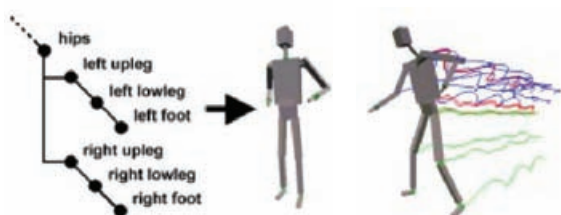
Interna struktura se sastoji od dva entiteta:

- ♦ osoba koja pravi pokrete
- ♦ pokreta.

Osoba se tretira kao skelet. Da bi se dobili podaci potrebno je postaviti markere na odelo osobe. Pokrete je najlakše opisati kao krive u vremenu.

Snimljeni podatak predstavlja pozicije markera i promene uglova koji su dobijeni pomoću posebnog hardvera. Postoje tri vrste alata:

- ♦ alati za analizu pokreta,
- ♦ alati za manipulisanje podacima i
- ♦ alati za ponovnu upotrebu podataka.



Tri osnovna tipa operacija su: filtriranje, „concatenation“ i „blending“ (uvezivanje i mešanje). Njihov cilj je da omoguće efikasno manipulisanje snimljenim podacima.

FILTRIRANJE: Filtriranje služi da se smanji šum koji prati snimljene podatke ili da se modifikuju pojedini delovi pokreta.

'CONCATENATION' (uvezivanje): Omogućava nam da duge animacije predstavimo kao kombinovanje nekoliko različitih pokreta u sekvenci.

'BLENDING' (mešanje): Omogućava da kombinujemo karakteristike različitih kretanja. Npr. dva različita načina hodanja se mogu kombinovati da se dobije novi način hodanja. Na sreću, današnji softver za 'motion capturing' omogućava jednostavno snimanje i korigovanje pokreta.

4. INVERZNA I DIREKTNA KINEMATIKA

Direktna Kinematika (forward kinematics) označava pojavu da se kretanjem jedne pozicije, nekog složenog mehaničkog sistema, ostvaruje kretanje drugog segmenta. Inverzna kinematika (inverse kinematics) znači obrnuto, kada pomerite poslednjeg u nizu pomeriće se i ostali, do određenog dela koji se može podesiti u programiranju.

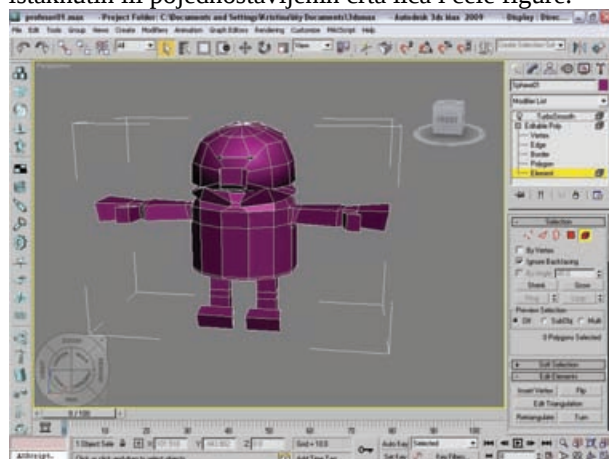
Čim nađemo odgovarajući objekat, moramo da napravimo apstraktnu reprezentaciju objekta, a zatim stablo redosleda povezivanja segmenata. Koreni segment počinje od nulte koordinate a ostali se nadovezuju na njega i svaki ima svoje koordinate u tom sistemu. Apstraktnu reprezentaciju modela radimo tako da označimo bitne tačke modela, poput zglobova, i povežemo nepokretnim delovima, čvorovima. Stepene slobode zglobova određujemo po primeru stvarnog objekta.

Kada definišemo položaje objekta onda definišemo pomake u zglobu. I transformacije se nasleđuju sa roditelja na decu. Time dobijamo to vezano pomeranje objekata. Kod direktne kinematike na osnovu stabla i zadatih parametara u zglobovima određuje se položaj objekta koji se prenosi transformacijom na sledeće u nizu objekte, a u inverznoj kinematici krajnji objekat prati zadatu putanju, uglovi u zglobovima se računaju unazad inverznom transformacijom. Ako postoji rotiranje u pokretu određenog segmenta, prvo se ono izvršava pa tek onda transformacija. Zglobovima je potrebno još postaviti ograničenja, odnosno minimalni i maksimalni ugao čime je zadat raspon pojedinačnog zgloba.

5. REALIZACIJA MODELA

Danas se velika pažnja posvećuje modelovanju objekata i težnji da objekti dobiju što stvarniji izgled, sjaj i sve osobine originalnog modela u realnom svetu. Većina dizajnera i animatora počinje izradu modela preko crteža, tako što pokušavaju da ono što je u njihovoj mašti pretoče u stvarnost.

Pre početka modelovanja našeg karaktera treba napraviti brainstorming ideja i napraviti dosta skica o upečatljivom izgledu našeg lika. Posle skiciranja sagledamo sve skice i odlučimo se za karakter koji nam daje najbolji utisak i krećemo u sagledavanju njegovog opisa i njegovih proporcija. Izabrani karakter je „profesor“. Izdvojio se od ostalih jer ima karakterističan izgled sitnog namrštenog profesora. Njegov „personality“ se sastoji iz spoljašnjeg izgleda koji je sićušan, sa kratkim rukama i nogama; siluete koja je jednostavna i sa malo detalja; unutrašnja struktura (pokretljivost) je limitirana; izrazi lica kojih uopšte nema sem konstantne namrštenosti; mali repertoar poza tela i brz tajming i ritam. Iz samog opisa se vidi da će naš lik biti Cartoon karakter – običnog izgleda, istaknutih ili pojednostavljenih crta lica i cele figure.



Počinjemo sa modelovanjem na osnovu skice koju smo prethodno još dublje razradili u pogledima spreda, sa strane, straga i pogled sa tri ose (perspektivni pogled). Modelovanje počinjemo iz sfere sa malim brojem poligona, koju smo pretvorili u „editable poly“ i sve ostale delove tela iz nje izvlačimo sa alatima „extrude“ i „bevel“, rotirajući same poligone i vertekse i prilagođavajući ih da bi dobili željeni oblik. Ono što je bitno u kasnijem rigovanju karaktera jeste da naš karakter bude iz jednog dela, što možemo uraditi na dva načina. Jedan je onaj koji smo već počeli da iz jednog elementa

izvlačimo ostale delove, a drugi je da sve elemente radimo posebno pa da ih sastavimo u jedan element alatom „attach“. Razlog zbog kojeg smo uzeli sferu sa što manje poligona jeste taj da je nepotrebno umnožavati poligone i time povećavati vreme renderovanja cele animacije, već da se sam „smooth“ (zaobljen, gladak, bez oštrih ivica) odradi svoj posao i ne uzima vreme renderovanju.



Zatim se radi scena učionice koja sadrži vrata na desnoj strani sa čivilukom iza, dva prozora na levoj i satom na zidu, dok se na sredini scene nalaze radni sto i stolica, tabla sa kredom i sunderom, knjige i ostali propratni delovi... Neki delovi su uvezeni kao gotovi max izmodelovani objekti. Osvetljenje se zasniva na ambijentalnom svetlu i usmerenom direktnom svetlu kroz prozor. Animacija pokazuje našeg lika u pokretu kroz učionicu oko stola i table. Primenom biped-a koji se postavlja unutar lika i podešavanjem njegovih delova rigujemo našeg karaktera i pripremamo ga za animaciju. Prethodna istraživanja o pokretima i zglobovima i samoj kinematici, sadržana su u biped-u. Kao jedan od boljih načina za rigovanje karaktera i ovaj put nam max izlazi u susret. Animacija nam pokazuje pokrete zglobova i celog tela našeg karaktera kroz komičan i zanimljiv način specifičnog geganja.

Animacija se stvara povezanom grupom slika. Pri tome se paralelno izvršavaju dva procesiranja: geometrijsko procesiranje naredne slike (frejma) i renderovanje tekuće slike. Procesor renderovanja bira se prema korisničkom zahtevu za određenu kategoriju realističkog prikaza. To podrazumeva prikazivanje elementarnih poligona u prostoj formi (samo definicijom boje površine), zatim definisanje tekstura (materijala površina) objekata, zatim primenu prirodnih (atmosferskih) efekata i primenu kombinovanih prikaza sa sklonjenim delovima vidljivih površina.



Kada je u pitanju način renderovanja, odabran je *Mental ray renderer*, koji je integrisan u programu 3D Studio MAX i samim tim je najkorišćeniji render u ovoj aplikaciji zbog svog kvaliteta. *Mental ray render* se zasniva na fizičkoj pojavi odbijanja svetla, veći broj odbijanja svetla donosi bolji kvalitet renderovane slike.

4. ZAKLJUČAK

Na kraju se može konstatovati da je glavni cilj projekta ostvaren. „Profesor Max“ (ime koje je dodeljeno karakteru) je urađen po uzoru na Pixarove animirane kratke filmove. Sa obzirom da iza nas nije stajao kompletan stručni tim, podaci su prikupljeni na internetu, a realizacija ovog projekta predstavlja, za nas, veliki uspeh.

Rad u 3D Studio Max-u zahteva velike kapacitete kada je reč o hardverskim komponentama. Problem se krije u veoma skupocenoj opremi. Rad na personalnim računarima, ma koliko bili dobri, ne može da se poredi sa velikim jedinicama (farmama) kompjutera, koje broje i po nekoliko stotina kompjutera međusobno povezanih kako za rad, tako i za potrebe renderovanja. Postoje i personalne vrste računara namenjene za 3D grafičku obradu, koji broje i po dve grafičke kartice, posebne vrste procesora, ali su oni naravno teško dostupni za naše standarde.

Program 3D Studio Max predstavlja jedan od najboljih programa kada je u pitanju modelovanje objekata i pravljenje animacije. I dan danas, pored toliko programa koji se bave ovim tematikama, on je i dalje nezamenljiv. Posедуje gotovo neograničen broj mogućnosti, svaki objekat se može napraviti na bezbroj načina i dobiti veoma realističan izgled. Kada smo počeli sa radom na ovom projektu nismo mogli da zamislimo na kakve probleme ćemo naići. Nakon završenog projekta i svakodnevnog, tromesečnog rada, dobijeni su rezultati koji u potpunosti zadovoljavaju naša očekivanja.

5. LITERATURA

- [1] Kelly L. Murdock: 3ds max 8 bible, 2008.
- [2] http://www.kft.ba/attachments/068_5.zglobovi%20i%20pokreti%20u%20zgl.PDF, 5.5.2010.
- [3] Midori Kitagawa, Brian Windsor: MoCap for Artists: Workflow and Techniques for Motion Capture, 2008.
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_animation, 7.5.2010.
- [5] www.zemris.fer.hr/predmeti/ra/predavanja/4_kinemat.pdf, 17.5.2010.

Kratka biografija:



Kristina Nikolić rođena je u Loznici 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna odbranila je 2010.god.



Ratko Obradović rođen je u Novom Sadu 1965. Doktorirao je na Prirodno matematičkom fakultetu 2000. god., a od 2006 je u zvanju vanrednog profesora. Oblasti interesovanja su kompjuterska geometrija, kompjuterska grafika i konstruktivna geometrija.

KATASTAR ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI CADASTRE OF POLLUTANTS IN PRINTING INDUSTRY

Sladana Vučković, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je objašnjen pojam katastra zagađujućih materija. Prikazan je način prikupljanja podataka i izrada katastra za potrebe grafičke industrije i klasifikacija štetnih materija koje se emituju u toku štamparskih procesa.

Abstract – The paper explains the concept of the cadastre of pollutants. Shows the method of data collection and preparation of the cadastre for the graphics industry and given the classification of harmful substances emitted during the printing process.

Ključne reči: Katastar, zagađujuće materije, grafička industrija

1. UVOD

Kroz svoju istoriju čovek je napredovao povećavajući svoje znanje i iskustvo. Krajnji rezultat koji se danas može osetiti jeste civilizovani tehnološki život u kojem svakodnevne brige olakšavaju tehnologija i nauka. Čovek živi uživajući u blagodatima modernog sveta ne razmišljajući o posledicama [1].

U grafičkoj industriji radnici i potrošači krajnjih proizvoda su svakodnevno izloženi štetnim uticajima zagađujućih supstanci. Kako bi se smanjio uticaj štetnih materija neophodno je da svi učesnici u proizvodnji, kao i krajnji korisnici “misle zeleno”.

2. POJAM KATASTRA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

Katastar zagađujućih materija predstavlja registar informacija i podataka o zagađujućim materijama koje štetno utiču na životnu sredinu i predstavlja osnov za njihov monitoring odnosno praćenje i kontrolu. On sadrži podatke o zagađivačima, njihovoj lokaciji, proizvodnim procesima, karakteristikama i materijalnim bilansima na ulazima i izlazima sirovina u postrojenjima za prečišćavanje, tokovima otpada i mestu njihovog odlaganja. Ciljevi katastra zagađujućih materija proizilaze iz potrebe za kvalitetnim i pravovremenim informacijama o zagađivanju životne sredine iz preduzeća koja emituju zagađujuće materije [2].

U navedene ciljeve se ubrajaju:

- identifikacija izvora pojedinih zagađujućih materija;
- smanjivanje zagađenja iz industrijskih postrojenja i drugih izvora na najmanju moguću meru;

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada čiji mentor je bila dr. Jelena Kiurski, vanr.prof.

- utvrđivanje količina i praćenje trendova emisija specifičnih zagađujućih materija radi snižavanja nivoa rizika od njihovog negativnog dejstva;

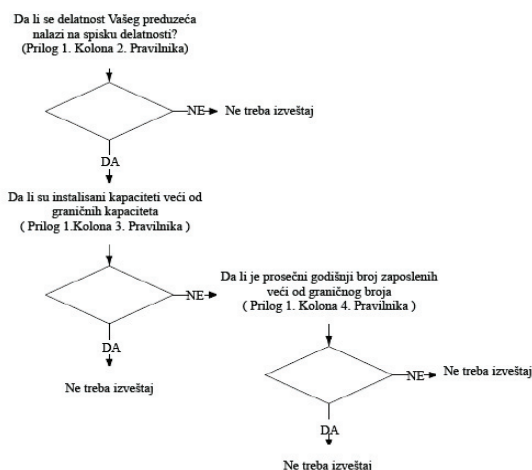
- unapređenje dostupnosti informacija javnosti, kao i njeno uključivanje u proces odlučivanja o pitanjima životne sredine.

Katastar predstavlja veoma važan mehanizam za donošenje odluka i značajna je osnova za programe prevencije zagađenja u industriji. Omogućuje državnim organima da utvrde emisije i prenos zagađujućih materija u Srbiji, prate napredak u prevenciji zagađenja i na osnovu toga, sprovode politiku, identifikuju prioritete i sprovode potrebne aktivnosti u cilju integralne zaštite životne sredine.

2.1. Zakonske obaveze preduzeća

Katastar je sastavni deo informacionog sistema zaštite životne sredine Republike Srbije koji vodi Agencija za zaštitu životne sredine u skladu sa zakonom i sadrži podatke o zagađivanju vazduha, voda i generisanju i upravljanju otpadom iz tačkastih izvora i iz naselje, kao difuznog izvora.

Koja preduzeća trebaju da izveštavaju za Katastar zagađujućih materija o emisijama iz svojih postrojenja određuje se dijagramom (dijagram1.).

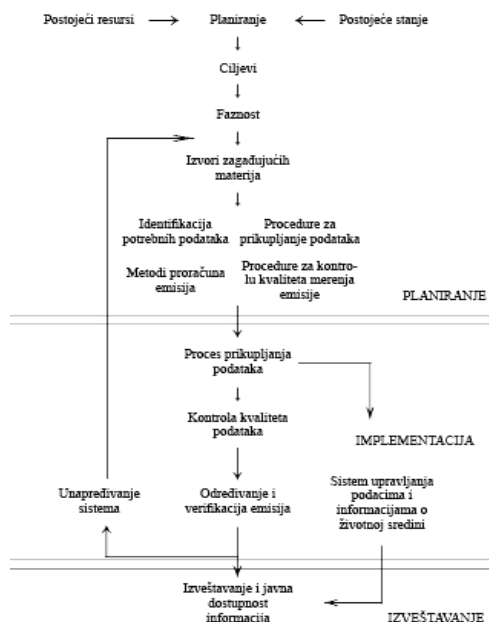


Dijagram1. Izveštavanje preduzeća za Katastar zagađujućih materija

Predviđeno je da operateri postrojenja koja predstavljaju izvor emisija i zagađivanja životne sredine obavljaju monitoring emisija iz postrojenja. Te obaveze se odnose na praćenje emisije zagađujućih materija u vazduh i vode,

kao i obaveze karakterizacije i klasifikacije otpada. Podaci prikupljeni monitoringom dostavljaju se Agenciji za zaštitu životne sredine na način koji je definisan Pravilnikom.

Način prikupljanja podataka za katastar prikazan je na dijagramu 2.



Dijagram2. Prikupljanje podataka za Katastar

Zakonom je predviđena prekršajna odgovornost za pravna lica koja ne vrše monitoring i praćenje drugih uticaja na stanje životne sredine i ne dostavljaju podatke od značaja za vođene Katastra na propisan način [2].

Članom 117. Zakona o zaštiti životne sredine predviđena je prekršajna odgovornost za pravna lica ako:

- ne dostavljaju podatke o vrsti količini uvezenih, odnosno izvezenih supstanci koje oštećuju ozonski omotač, njihovoj prodaji i pravnim i fizičkim licima kojima su supstance prodate;
- ne vode evidencije o vrstama i količinama opasnih materija u proizvodnji, prevozu, prometu, upotrebi, preradi, skladištenju ili odlaganju;
- ne vrše monitoring i praćenje drugih uticaja na stanje životne sredine;
- ne dostavljaju podatke od značaja za vođenje integralnog katastra zagađivača;
- ne omoguće inspektoru obavljanje kontrole, odnosno ne postupi po rešenju inspektora.

Katastar obezbeđuje važan mehanizam za povećanje odgovornosti preduzeća, smanjenje zagađenja i unapređenje održivog razvoja. U procesu prikupljanja podataka za Katastar zagađujućih materija, rukovodstva mnogih preduzeća su uočila da emisije nisu samo problem zagađivanja životne sredine, nego i značajan izvor izgubljenih finansijskih sredstava.

Kao rezultat prikupljanja podataka o emisijama na izvoru, kompanije su započele istraživanja u cilju nalaženja različitih tehničko – tehnoloških rešenja koja su dovela do

značajnog sniženja nivoa uticaja na životnu sredinu, odnosno, mogućnosti za smanjenje svih vrsta emisija na izvoru, primena alternativnih goriva, primena manje opasnih mineralnih sirovina i hemikalija, poboljšanje kontrole procesa proizvodnje i povećanje efikasnosti opreme.

3. KLASIFIKACIJA ZAGAĐIVAČA, OTPADA I ZAGAĐUJUĆIH MATERIJAL I SISTEM UPRAVLJANJA OTPADOM

Zagađivač je preduzeće, drugo pravno ili fizičko lice koje svojom aktivnošću ispušta u životnu sredinu zagađujuće materije, dok su zagađujuće materije sve one materije čije ispuštanje u životnu sredinu remeti njen sastav, osobine i integritet [3].

Zagađujuće materije nalaze se u životnoj sredini, jer su i sastavni deo životne sredine i živih organizama u prirodnom stanju ali u granicama koje nisu štetne po život. Svaki živi organizam ispušta odgovarajuću količinu zagađujućih materija kao što se to dešava i iz praktično svih privrednih procesa. Međutim, na niskom nivou privrednog razvoja u neutralnim uslovima privređivanja, u uslovima niske naseljenosti produkcija zagađujućih materija je niska tako da prirodnim procesima dolazi do njihove razgradnje, te životna sredina, živi organizmi i čovek u tom slučaju nisu ugroženi. Porastom broja stanovnika, urbanizacijom naselja, porastom privrednih aktivnosti i primenom hemijskih sredstava u industriji i poljoprivredi dolazi do prekomernog ispuštanja zagađujućih materija u životnu sredinu i njenog ugrožavanja [3].

3.1. Klasifikacija zagađivača

U osnovi mogu se razlikovati dve grupe zagađivača: prirodni i antropogeni. Imajući u vidu karakter prirodnih zagađivača (poplave, zemljotresi, vulkanske erupcije) očito je da oni neće biti razmatrani i registrovani u Katastru zagađujućih materija, već samo antropogeni zagađivači. Osnovna podela antropogenih zagađivača je na: koncentrisane i rasute zagađivače.

U koncentrisane zagađivače svrstavaju se sva industrijska postrojenja, rudnici, luke i pristaništa, koja imaju sopstvenu energiju, kanalizaciju i kanizacione sisteme, klinički centri i bolnice, sva naselja koja imaju toplane, vodovodne mreže i kanalizaciju i sve uređene deponije čvrstog i tečnog otpada.

U rasute zagađivače svrstavaju se: sistemi za odvodnjavanje poljoprivrednog zemljišta, naselja bez kanalizacije, saobraćajnice, stacionarni i mobilni saobraćaj, septičke jame i neuređene deponije čvrstog i tečnog otpada.

3.2. Klasifikacija otpada

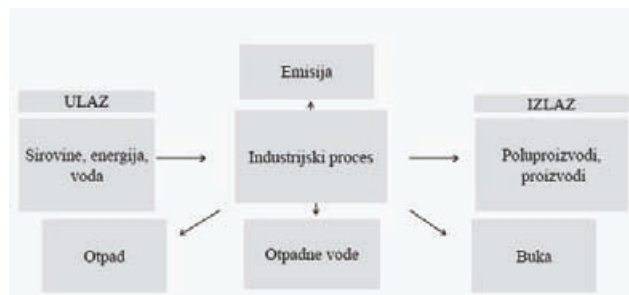
Pod otpadom se podrazumeva svaki materijal ili predmet koji nastaje u toku obavljanja proizvodnje, uslužne ili druge delatnosti, predmeti isključeni iz upotrebe, kao i otpadne materije koje nastaju u potrošnji i koje sa aspekta proizvođača, odnosno potrošača nisu za dalje korišćenje i moraju se baciti [4].

Otpad se može klasifikovati na: opasan otpad, neopasan otpad, inertni otpad, komunalni otpad, kućni otpad, komercijalni otpad, biodegradabilni otpad, ambalažni i industrijski otpad.

Upravljanje otpadom predstavlja sprovođenje propisanih mera za postupanje sa otpadom u okviru sakupljanja transporta, skladištenja, tretmana i odlaganje otpada, uključujući i nadzor nad tim aktivnostima i brigu o postrojenjima za upravljanje otpadom posle zatvaranja. Odlaganje otpada se vrši na posebnim terenima uz osvrst na geološke, hidrografske, topografske, klimatske uslove i udaljenost od naselja. U Srbiji je praktično jedini način i upravljanje otpadom odlaganje na lokalne deponije, koje, sa veoma malo izuzetaka, ne zadovoljavaju ni osnovne higijenske i tehničko-tehnološko uslove.

4. GRAFIČKA INDUSTRIJA KAO ZAGAĐIVAČ

Jedan štamparski pogon daje niz otpadnog materijala koji je opasan po okolinu, ali i čoveka. Radi lakšeg sagledavanja tehnološkog procesa i njegovog uticaja na okolinu sastavljen je dijagram toka procesa (*dijagram 3.*).



Dijagram 3. Dijagram toka industrijskog procesa

Kao i u ostalim industrijskim granama, tako i u grafičkoj industriji, može se izvršiti gruba klasifikacija zagađujućih materija na: čvrst, tečni i gasoviti otpad. Čvrst otpad u grafičkom postrojenju podrazumeva: praznu ambalažu, kanistere, materijale kojima je istekao rok trajanja, oštećene ploče, razvijene filmove i otpadni papir. U tečan otpad ubrajaju se: ulja za podmazivanje, otpadna boja, rastvori za čišćenje, hemikalije za razvijanje filmova, kiseline, baze, kao i metali kao što su: srebro, gvožđe, bakar, hrom i dr. Štamparski procesi proizvode štetne organske komponente i vrše njihovu emisiju uglavnom korišćenjem rastvora za čišćenje, boja, kao i alkohola i drugih sredstava za vlaženje štamparske forme (u ravnoj štampi). Sve ovo spada u gasoviti otpad štamparske industrije.

U opasan otpad koji nastaje u grafičkoj industriji ubraja se:

- ambalaža koja sadrži ostatke opasnih materija ili je uprljana opasnim materijama (bojama, razređivačima, sredstvima za pranje štamparskih valjaka,...),
- razvijajući i aktivatori,
- otpad koji sadrži srebro,
- sredstva za ispiranje, krpe i ostali upijajući materijali od pranja i čišćenja koji sadrže opasne materije,
- otpadne boje, lakovi, štamparski toneri,
- muljevi koji sadrže boje, lakove i druge zagađujuće materije.

Efluenti grafičke industrije prikazani su u tabeli 1.

Svaki postupak proizvodnje ima otpadnu vodu određenih karakteristika. Otpadne vode u grafičkoj industriji

Tabela1. Efluenti grafičke industrije

PARAMETAR	MAKSIMALNA VREDNOST (mg/l)
pH	6,5 - 10
BPK	30
HPK	150
Ukupne suspendovane materije	50
Ulja i maziva	10
Hrom šestovalentni ukupni	0,1 0,5
Bakar	0,5
Srebro	0,5
Cink	2

BPK - bološka potrošnja kiseonika; HPK - hemijska potrošnja kiseonika

prisutne su u konvecionalnoj pripremi štamparskih formi, u procesu ofset štampe, kao i prilikom čišćenja grafičkih mašina. Iz procesa priprema štampe, u vodu se emituju: jedinjenja srebra, korišćeni razvijajući, fiksir i hromna jedinjenja od hemikalija za ispiranje, tako da se otpad iz procesa štampe može definisati kao opasan otpad [5].

Gvožđe, bakar, hrom i nikl će u vodotoku izazvati akumulaciju u akvatičnim organizmizmima koja će se dalje povećavati u lancu ishrane a samim tim i čovek kao konzument takve vode, može biti zdravstveno ugrožen. Ukoliko koncentracija metala prelazi maksimalno dozvoljenu količinu, taj metal će delovati kao toksikant. Količina i sastav otpadne vode u pripremi štamparske forme zavisi od postupka razvijanja i tečnosti za ispiranje.

Zagađujuće materije koje se emituju u procesu štampe vezuju se prvenstveno hemijski za sastav boja koje se koriste u različitim postupcima štampe, a zatim i za sva pomoćna sredstva kao što su: rastvarači, sredstva za pranje mašina i bojanika, sredstva za vlaženje u ofset štampi, itd. Svaki proces je karakterističan na svoj način i Svaki postupak proizvodnje ima otpadnu vodu određenih karakteristika. Otpadne vode u grafičkoj industriji u skladu sa tim i toksičnost materija koje se emituju se razlikuje od procesa do procesa.

Upotrebom 2-propanola u sredstvu za vlaženje u ofset štampi dolazi do emisije polutanata koji spadaju u grupu VOC(isparljivih organskih jedinjenja). Kratkoročna izloženost isparljivim organskim jedinjenjima može izazvati iritaciju očiju i disajnih puteva, glavobolje, vrtoglavice, vizuelne poremećaje, umor, gubitak koordinacije, alergijske kožne reakcije, mučnine i oštećenje memorije. Duže izlaganje može izazvati pogubne posledice. Ukoliko se koristi sredstvo za vlaženje sa pomenutim karakteristikama potrebno je brinuti o tome šta se dešava u procesu i koliko je štetna otpadna voda [6].

U flekso štampi se u procesu štampe koriste boje na bazi organskih rastvarača, na bazi vode ili UV (ultravioletne) boje. Organski rastvarači iz boja na bazi rastvarača spadaju u isparljiva organska jedinjenja a njihova upotreba u procesu štampe je zdravstveno i sigurnosno rizična u pogledu zagađenja vazduha u radnom prostoru. U spoljašnjoj atmosferi ovi rastvarači učestvuju u fotohemijskim reakcijama. Boje koje se suše UV zračenjem sastoje se od monomera, fotoinicijatora, pigmenata i aditiva. Monomeri i oligomeri su poznati po

nadražujućem delovanju na koži, a izvor UV zračenja emituje ozon u čemu se i ogleda negativna strana upotrebe ovih boja.

Zagađenje u sitoštampi započinje kod razvijanja kopirnih slojeva na bazi želatina, polivinila, alkohola ili polivinil acetata senzibiliziranim dihromatima ili diaz jedinjenjima. Važno za smanjenje zagađenja je ne korišćenje kopirnog sloja na bazi dihromata, boja koja sadrže teške metale, boja sa što manje udela organskih rastvarača, ne korišćenje hemikalija koje sadrže hipohlorit.

Elektromehaničko graviranje koje se upotrebljava kod konvencionalne pripreme štamparske forme za bakro – štampu je ekološki povoljnije, ali pored toga korektura i hromiranje ima određenu nepogodnost, posebno izraženu u hromiranju. Otpadana kupka hromiranja prema popisu otpada spada u tzv. opasan otpad koji treba na poseban način prikupljati, transportovati i zbrinjavati.

Većina sredstava za pranje mašina dobija se iz nafte, pri čemu su najnepovoljniji benzini jer su vrlo isparljiva i zapaljiva sredstva. U radnoj atmosferi takva sredstva biće zdravstveno i sigurnosno rizična (klasa zapaljivosti ovih sredstava je AI, AII i AIII). U spoljašnjoj atmosferi ona će ulaziti u hemijske reakcije koje će rezultovati jedinjenjima iz grupe fotooksidanata i dovesti do pojave smoga. Sredstva za pranje trebalo bi da odgovaraju određenim zahtevima: temperature zapaljivosti bi trebalo da su iznad 55°C, mogu sadržati aromatska jedinjenja u procentu manjem od 0,1%, ne smeju sadržati supstance koje su zdravstveno rizične i ne smeju sadržati stvari sa jednim brojem većim od 20.

5. ZAKLJUČAK

Grafička industrija bilo u segmentu proizvodnje grafičkih i repro proizvoda ili kao sam štamparski pogon, može relativno malim troškovima značajno uticati na okolinu odgovornim zbrinjavanjem otpada koji proizvodi. Danas postoje sve otkupne stanice za metale i opasne hemikalije koje otkupljuju takav otpad, zbrinjavaju ga ili recikliraju za ponovnu upotrebu.

Država kao nosilac najveće odgovornosti za ponašanje svojih građana treba da stimuliše ideje koje omogućavaju zaštitu životne i radne sredine. Ona treba da pomaže industrije koje su spremne da učine korak napred. Smanjenje takse na „zelene“ proizvode i one koji troše najmanje energije pri radu treba postaviti kao prioritet prilikom uvoza. U cilju smanjenja emisije štetnih materija neophodno je vršiti neprekidnu razmenu informacija, znanja i iskustava.

Razvijanje ekološke svesti i negovanje životne sredine trebao bi biti cilj svakog pojedinca.

6. LITERATURA

- [1] Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja, Strategija uvođenja čistije proizvodnje u Republici Srbiji, (2009) www.ekoplan.gov.rs.
- [2] Agencija za zaštitu životne sredine, Integralni katastar zagađivača, (2010) www.sepa.gov.rs
- [3] Centar za interdisciplinarne i multidisciplinarne studije i istraživanja (CIMSI), Inovirana metodologija za izradu katastra zagađivača, (2002) Novi Sad, www.izzs.uns.ac.rs
- [4] Centar za razvoj ekološke svesti IZVOR, Kućni otpad visoki rizik, (2010), www.well.org.rs
- [5] Kiurski Jelena, Grafičko okruženje, Univerzitet u Novom Sadu, FTN Izdavaštvo, Novi Sad (2008), str. 78 – 82
- [6] Robert Balpotić, Grafički fakultet u Zagrebu, Industrija i okoliš, (2001-2002), www.okolis.grf.hr

Kratka biografija:



Slađana Vučković rođena je u Vrbasu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Grafičko okruženje odbranila je 2010. godine.



Jelena Stevan Kiurski, vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn. Uključena je u obrazovni rad i istraživanja iz oblasti zaštite radne sredine u grafičkom okruženju.

REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE „FUTURA“
REVITALISATION OF PRINTING HOUSE OF „FUTURA“

Jugoslav Bratić, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Sadržaj – Osnovni cilj ovog rada jeste projektovanje sistema za ofsetnu štampu, počevši od analize programa proizvodnje, izbora proizvoda predstavnika, do redukcije programa proizvodnje i definisanja tehnološkog postupka izrade proizvoda i određivanja toka materijala u samoj proizvodnji sa revitalizacijom i predloženim poboljšanjima.

Abstract – The aim of this work is to design the system for offset print, starting with market analysis, program production, choice of product representatives to the reduction of production, and the process of defining the technological development of produce and defining the flow of material in the production with revitalisation and improvement system.

Ključne reči: Proizvodni sistem, proizvod predstavnik, revitalizacija.

1. UVOD

Proizvodnja je svrsishodna delatnost usmerena na dobijanje upotrebnih vrednosti i prisvajanje prirodnih resursa za ljudske potrebe, što znači da predstavlja opšti uslov za razmenu materije između čoveka i prirode, odnosno većiti prirodni uslov za život ljudi, pa stoga i jeste jednako svojstvena svim oblicima ljudskog društva. Proizvodni sistemi predstavljaju, na dati način, sisteme za ostvarenje ciljeva proizvodnje odnosno dobijanje proizvoda neophodnih za zadovoljenje potreba u društvu. U proizvodnom sistemu odvija se proces rada, tj. proces transformacije ulaznih u izlazne veličine. Proces rada je niz uzastopnih promena stanja na predmetu rada u vremenu. U svakoj fazi odvija se određena operacija (na svakom tehnološkom sistemu), svaka operacija traje određeno vreme.

2. PROGRAM PROIZVODNJE

Futura je u potpunosti, zaokružila proizvodni proces – od studija za pripremu i dizajn, preko četvorbojne mašine Heidelberg Speedmaster sa CPC-om i jednobojnog GTO-a do kompletne linije za doradu i knjigoveznice. Štamparija Futura nudi uslugu dizajna, pripreme štampe i štampe velikog broja grafičkih proizvoda kao što su:

- knjige,
- udžbenici,
- monografije,
- časopisi,

- stručni časopisi,
- katalozi,
- brošure,
- blokovi,
- fascikle,
- kese,
- kalendari,
- etikete,
- vizit karte i druga poslovna štampa.

PROGRAM PROIZVODNJE				
OZNAKA	NAZIV	KOLIČINA kom/god	MASA kg/god	VREDNOST eur/god
p1	KNJIGA MEKI POVEZ	36 000	10 800	43 200
p2	KNJIGA TVRDI POVEZ	25 000	12 500	50 000
p3	MAGAZIN	20 000	6 250	20 000
p4	ČASOPIS	6 000	1 500	5 400
p5	KATALOG	25 000	2 500	10 000
p6	BROŠURA	30 000	3 000	9 000
p7	BLOK	28 000	9 800	14 000
p8	FASCIKLA	30 000	2 100	3 000
p9	KESA	30 000	2 700	6 000
p10	KALENDAR	6 000	2 400	2 100
p11	ETIKETA	115 000	115	9 200
p12	VIZIT KARTA	90 000	90	4 500
p13	SVESKA	15 000	5 250	7 500
p14	VEŽBANKA	5 000	1 250	1 500
SVEGA		461 000	60 255	184 400

Tabela 1. Program proizvodnje

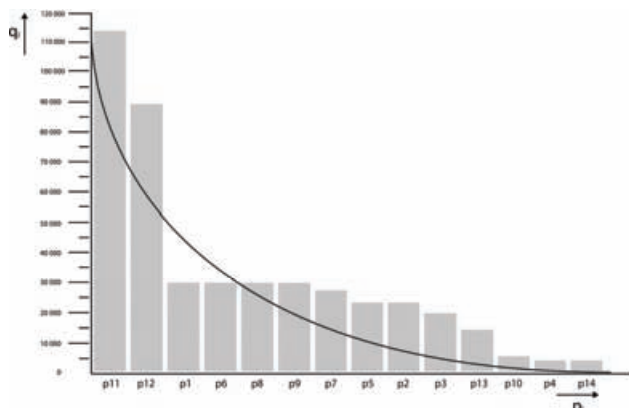
3. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

Struktura programa proizvodnje p_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) može biti uža i šira. Prednost uže strukture se ogleda u mogućnosti stvaranja povišenog kvaliteta projektovanja, organizovanja i upravljanja procesa rada, sniženja troškova opreme i proizvodnje i povećanje ukupnih efekata sistema. Prednost šire strukture sastoji u povećanom stepenu fleksibilnosti u razmeni sa okolinom i nižim troškovima postavljanja investicija. Količine u programu q_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) su funkcija uslova okoline, kupovne moći potrošača, razmena sa svetom i dostignutog nivoa opšteg društvenog, naučnog i tehničkog razvoja. Zavisnost struktura programa - količina programa predstavlja osnovnu, opštu zavisnost za izbor i određivanje tipa proizvodnog sistema. Ova zavisnost je određena uslovima okoline, stepenom društvene podela rada i organizovanošću privrednog sistema.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr. Ilija Ćosić.

Na sledećem grafiku biće predstavljeni, redosledi proizvoda u programu proizvodnje prema količinama od proizvoda sa najvećom do proizvoda sa najmanjom količinom.



Grafik 1. Odnos struktura/količine za dati proizvodni program

Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz ABC analizu, analizu karakteristika elemenata proizvoda, analizu prema formatu gotovog proizvoda, analizu prema formatu tabaka za štampu, strukturu delova prema materijalu, analizu prema broju boja, analizu prema načinu dorade i složenost proizvoda za izradu

3. IZBOR PROIZVODA PREDSTAVNIKA I REDUKCIJA KOLIČINA

Prema količinskoj analizi u području A nalaze se vizit karte. Međutim, već je naglašeno da količinska analiza nije dovoljna informacija za postavljanje tehnoloških osnova niti za praćenje kapaciteta, ali daje informacije koje usmeravaju na neophodnu obimsku analizu. U obimskoj analizi u području A na prvom mestu se nalaze knjiga-meki povez, na drugom magazin i knjige-tvrđi povez. U vrednosnoj analizi u području A nalaze se samo knjige tvrdog i mekog poveza...

Pre izvršene vrednosne analize, sve je ukazivalo na to da će proizvod predstavnik biti knjiga -meki povez (koje se u količinskoj i obimskoj analizi nalaze u A području), ali knjige-tvrđi povez koje se u količinskoj analizi nalaze u B području, a u obimskoj, koja daje realniju sliku, u A području.

Pored ovih analiza, knjiga-tvrđi povez je jedan od najsloženijih proizvoda u našem proizvodnom programu i sadrži najveći broj faza prilikom izrade, odnosno ima najveću tehnološku složenost. Iz ovoga sledi da je upravo knjiga-tvrđi povez naš proizvod predstavnik.

Redukcijom količina prenosimo određene karakteristike ostalih proizvoda na proizvod predstavnik preko količina. Nakon izračunate redukovane veličine, čitav proces se odvija kao da se proizvodi samo proizvod predstavnik, ali ne sa stvarnom, već sa redukovanom količinom.

Kod štampanih medija redukcija se vrši primenom koeficijenata koji uzimaju u obzir:

masa - rm,

broj boja - rb,

složenost izrade - rs.

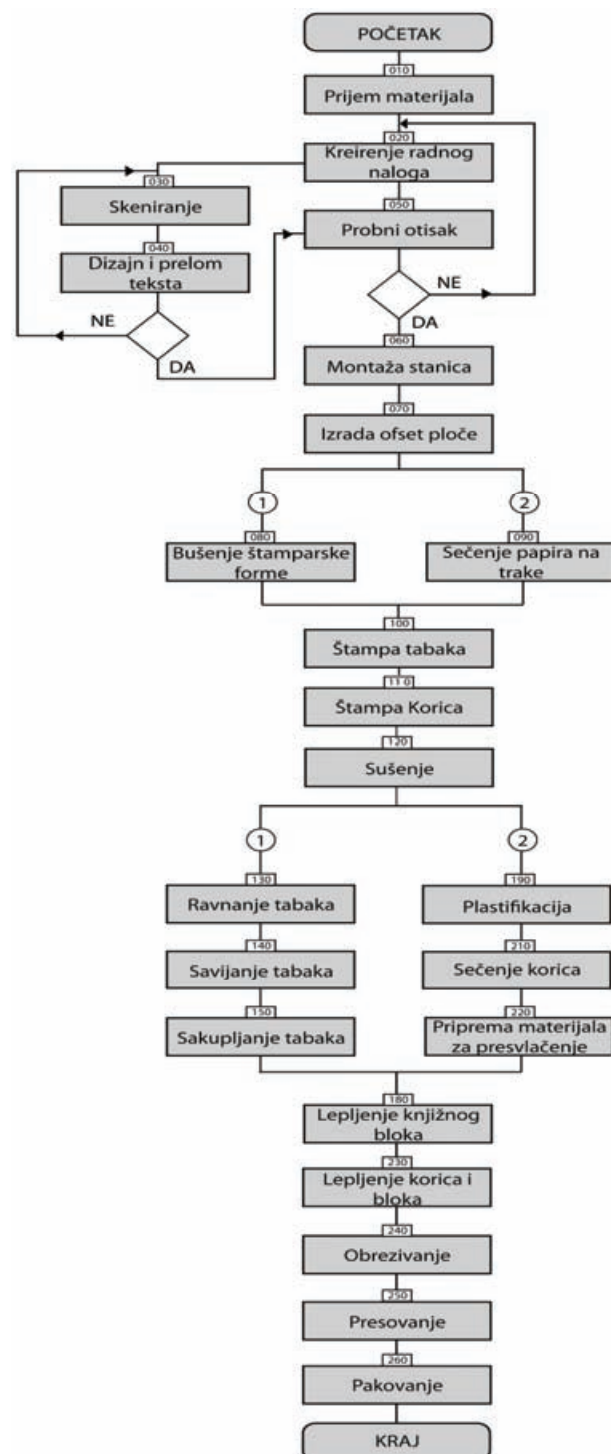
Redukovana količina iznosi 228056 kom/god, i zaokružena je na 230 000 kom/god.

4. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Procesi rada proizvodnih sistema, kao skup progresivnih promena stanja predmeta rada u vremenu, određuju karakter transformacije ulaznih veličina - resursa u izlazne veličine tj. proizvode različite vrste.

Postupak transformacije se u opštem slučaju, izvodi procesima:

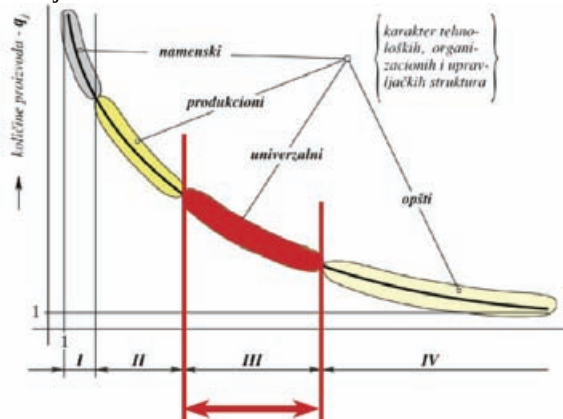
- dizajna
- pripreme
- štampe
- dorade
- rukovanja materijala (transporta i skladištenja)



Slika 2. Algoritam toka procesa proizvodnje

5. IZBOR TIPA TOKA U SISTEMU

Na osnovu prethodno utvrđenih odnosa i vrednosti veličina koje karakterišu proizvodni sistem utvrđenih u prethodnim analizama programa proizvodnje, možemo utvrditi da sistem pripada varijanti 1.2 sa pojedinačnim tokovima procesnog tipa. Ukupna količina rada za predmete rada na određenoj operaciji veća ili manja od kapaciteta i zato se vrši analiza datog odnosa za svaku operaciju rada.



Slika 3. Osnovna područja zavisnosti p_j-q_j sa označenim područjem za dati sistem

6. PROJEKTOVANJE STRUKTURA SISTEMA

Normativi proizvodnih sistema se određuju u postupku razrade postupaka rada tehnoloških postupaka kao i utrošci određenih resursa i predstavljaju osnovne elemente kalkulacije troškova proizvodnje datog predmeta rada. Kako proizvod predstavnik zamenjuje deo programa proizvodnje na način koji obezbeđuje potpuno preslikavanje karakteristika proizvoda (u pogledu vremena izrade, vrste materijala, potrebnih alata i sl.) na proizvod predstavnik, ne samo u granicama tačnosti koeficijenta redukcije, to je određivanje normativa u datom slučaju nepotrebno.

Za potrebe proračuna elemenata sistema se, u slučaju primene datog postupka, koriste umesto normativa podaci iz tehnološkog postupka za proizvod predstavnik.

Obim i složenost strukture proizvodnog sistema su uslovljeni postavljenom funkcijom cilja, stepenom tehnološke složenosti, vrstom i veličinom tehnoloških sistema, utvrđenim tipom tokova u sistemu i imaju značajnu ulogu u obezbeđenju stabilnosti izlaznih veličina i ukupne efektivnosti sistema. Projektovanje strukture proizvodnih sistema predstavlja proces visokog stepena složenosti, baziran na određenom broju osnovnih podloga koje sadrže relevantne podatke za ostvarenje potrebnog i dovoljnog kvaliteta predmetnog procesa. Normativi proizvodnih sistema predstavljaju skupove tehnoloških koeficijenata koji pokazuju koliko je potrebno utrošiti jedinica resursa "i" za izradu predmeta rada "j". U zavisnosti od vrste resursa koji se troši u procesu rada, razlikuje se:

- normativ vremena,
- normativ materijala,
- normativ energije,
- normativ alata,
- normativ površina

NORMATIV VREMENA		Predmet rada: doo "Futura" Novi Sad		FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Bp. Dostoje Otkrivenica 6	
Operacija		Radno mesto		Vreme t_{ij}	
oznaka	naziv	oznaka	naziv	oznaka	[min/kom]
T1	Prijem materijala	R1	Računar za prijem materijala	R1	-
T2	Kreiranje radnog naloga	K1	Kancelarijski sto	K1	4
T3	Skeniranje	S1	Skener	S1	0,43
T4	Dizajn i prelom teksta	R2	Računar za dizajn	R2	14
T5	Probni otisak	M1	Mašina za ofset štampu	M1	0,163
T6	Montaža	R3	Računar za montažu	R3	7
T7	Izrada ofset ploča	M2	Mašina za izradu ofset ploča	M2	7
T8	Bušenje štamparske forme	M3	Mašina za bušenje forme	M3	2
T9	Sečenje papira na tabake	N1	Nož	N1	0,01
T10	Štampanje tabaka	M1	Mašina za ofset štampu	M1	0,018
T11	Štampanje korica	M1	Mašina za ofset štampu	M1	0,018
T12	Sušenje	-	-	-	0,2
T13	Ravnanje tabaka	M4	Mašina za ravnanje tabaka	M4	0,008
T14	Savijanje tabaka	M5	Mašina za savijanje tabaka	M5	0,022
T15	Sakupljanje tabaka	M6	Mašina za sakupljanje tabaka	M6	0,006
T18	Lepljenje knjižnog bloka	M7	Mašina za lepljenje	M7	0,5
T19	Plastifikacija	M8	Mašina za plastifikaciju	M8	1,45
T21	Sečenje tabaka na korice	N1	Nož	N1	0,01
T22	Priprema materijala za prevlačenje	T1	Sto za tvrdi povez	T1	1,4
T23	Lepljenje korica i bloka	M7	Mašina za lepljenje	M7	0,22
T24	Obrezivanje	N1	Nož	N1	0,01
T25	Presovanje	M9	Pres	M9	0,1
T26	Pakovanje	D1	Sto za doradu	D1	0,1

Tabela 2. Normativ vremena

KARTA OPTEREĆENJA PRESEKA SISTEMA		Proizvodni sistem: Doo "Futura" Novi Sad		FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Bp. Dostoje Otkrivenica 6	
Radno mesto		Opterećenje T_i			
oznaka	naziv	[min/god]			
R1	Računar za prijem materijala	-			
K1	Kancelarijski sto	112 000			
S1	Skener	2 150			
R2	Računar za dizajn	8 15			
R3	Računar za montažu	35 000			
M2	Mašina za izradu ofset ploča	35 000			
M3	Mašina za bušenje forme	10 000			
N1	Nož	8 678			
M1	Mašina za ofset štampu	96 615			
M4	Mašina za ravnanje tabaka	26 379			
M5	Mašina za savijanje tabaka	72 542			
M6	Mašina za sakupljanje tabaka	19 785			
M7	Mašina za lepljenje	164 801			
M8	Mašina za plastifikaciju	207 000			
T1	Sto za tvrdi povez	189 280			
M9	Pres	23 000			
D1	Sto za doradu	23 000			

Tabela 3. Karta opterećenja preseka sistema

KARTA POVRŠINA		Proizvodni sistem: Doo "Futura" Novi Sad		FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Bp. Dostoje Otkrivenica 6	
Tehnološki sistem		Površina $[m^2]$			
oznaka	naziv	br. jed.	osnovna	br. radnog mesta	ukupna
R1	Računar za prijem materijala	1	1,2	4	4,8
K1	Kancelarijski sto	1	4	4	16
S1	Skener	1	1,4	4	5,6
R2	Računar za dizajn	1	1,2	4	4,8
R3	Računar za montažu	1	1,2	4	4,8
M2	Mašina za izradu ofset ploča	1	1,65	4	6,6
M3	Mašina za bušenje forme	1	1	4	4
N1	Nož	1	1,4	4	5,6
M1	Mašina za ofset štampu	1	13,5	2,5	33,75
M4	Mašina za ravnanje tabaka	1	0,66	4	2,64
M5	Mašina za savijanje tabaka	1	3,1	4	12,4
M6	Mašina za sakupljanje tabaka	1	1,6	4	6,4
M7	Mašina za lepljenje	1	0,33	4	23,4
M8	Mašina za plastifikaciju	1	1,2	4	4,8
T1	Sto za tvrdi povez	2	4	2	16
M9	Pres	1	1	4	4
D1	Sto za doradu	1	4	2	8
UKUPNA POVRŠINA SISTEMA					165,59

Tabela 4. Karta površina

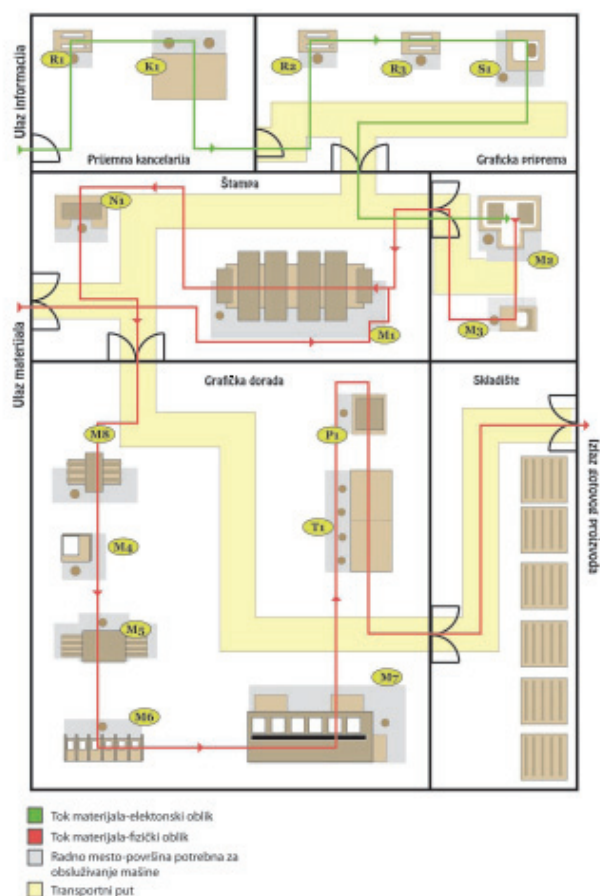
7. VREMENE TRAJANJA CIKLUSA PROIZVODNJE

Vreme trajanja ciklusa proizvodnje u najvećoj meri zavisi od vremena trajanja operacija, broja proizvoda, zaustavnih vremena, broja mašina koji koristimo za neku operaciju i načina prelaza sa jedne operacije na drugu. Način prelaza u proizvodnom ciklusu može biti redni, paralelni i kombinovani.

Uzimajući u obzir dužine trajanja operacija i ukupne dužine Tcp, način prelaska sa operacije na operaciju je redno-paralelni. Ovaj način omogućava maksimalno iskorišćenje tehnoloških sistema.

8. OBLIKOVANJE PROSTORNE STRUKTURE I TOKOVI MATERIJALA PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Oblikovanje prostornih struktura je postupak razmeštanja elemenata sistema u prostoru radne jedinice u skladu sa sledećim principima oblikovanja: princip minimalnih rastojanja, inteziteta toka, iskorišćenja prostornih struktura, sigurnosti rada. Na osnovu ranije utvrđenih odnosa grupa relevantnih veličina, kriterijuma za izbor i karakteristika varijanti osnovnog modela poznato je da su prilaz u oblikovanju i oblik toka međusobno uslovljeni. Pri datom se u osnovi razlikuju PROCESNI, odnosno PREDMETNI prilaz u oblikovanju tokova i PREKIDNOST, odnosno NEPREKIDNOST toka kao njihove osnovne karakteristike.



Slika 4. Predloženi razmeštaj odeljenja i opreme u sistemu proizvodnje sa tokovima materijala, informacija i transportnim putevima

9. REVITALIZACIJA I PREDLOŽENA POBOLJŠANJA SISTEMA

U gore obradjenim poglavljima ušli smo u pore sistema kompanije doo"Futura" i kroz proračune ubacili i predložili poboljšanja obradjenog sistema... Naime, iz samog proizvodnog programa kompanije videli smo da ona ima širok spektar proizvoda sa kojim je dostojan konkurent drugim kompanijama iz iste branše. Iztraživanjem i analizom tržišta i samih potreba tržišta, došli smo do zaključka da bi osposobljavanje linije za tvrdi povez u kompaniji kao što je doo Futura iz Novog Sada, napravili zavidne rezultate...

Iz datih razloga za proizvod predstavnik u proizvodnom programu kompanije izabran je proizvod knjiga-tvrdog poveza. Sam proizvod spada u grupu komplikovanije izradivih proizvoda u grafičkoj industriji. Analizama smo to i utvrdili... Sam proizvod prolazi kroz najviše faza u izradi, tj., najveći broj operacija se odradjuje baš na njemu. Uvedena je i nova operacija, tj mašina ili linija za tvrdi povez Kolbus BF 511, maksimalne dimenzija knjižnog bloka je 305mm x 375 mm x 80 mm sa max 30 taktova sa cenom od 400 000 eura. U proizvodnju je uvedena još jedna mašina, a to je sakupljačica tabaka sa 10 ulagajućih strana maksimalnog formata 350 x 500 mm, sa cenom od oko 80.000 eura.

10. ZAKLJUČAK

Program proizvodnje predstavlja skup proizvoda u proizvodnom sistemu. Izbor proizvoda za program proizvodnje predstavlja kompromis između potražnje, potencijala radnih sistema i odnosa troškova i dobiti. Program proizvodnje je određen veličinama osnovnih parametara – strukturom i količinama. Izabrani proizvodni program je rezultat istraživanja potreba tržišta. Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz ABC analizu i analizu karakteristika elemenata proizvoda: karakteristike formata, karakteristike materijala, broj boja, način dorade i složenost izrade proizvoda..

Kratka biografija:



Jugoslav Bratić rođen je u Kikindi 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Revitalizacija proizvodnog sistema štamparije »Futura« odbranio je 2010.god.



Ilija Ćosić rođen je u Irigu 1948. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1983. god., a od 1993. je zvanju redovni profesor.

Adresa za kontakt autora: braticj@gmail.com

3D MODELOVANJE I ANIMACIJA KARAKTERA KORIŠĆENJEM MENTAL RAY RENDERA**3D MODELING AND CHARACTER ANIMATION VIA MENTAL RAY RENDER**Vladimir Oličkov, Ratko Obradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu su prezentovane teorijske osnove Mental Ray rendera, koji je implementiran u osnovnu varijantu softverskog programa Autodesk 3DS Max 2009, kako bi se prikazali modelovani karakteri, scena i storija. Cilj je bio definisati sve postupke, da bi se došlo do krajnjeg rezultata (slika i animirani film).

Ključne reči: 3D modelovanje, animacija

Abstract – This paper presents the theoretical foundations of Mental Ray render, which is implemented in the basic variant of the software program Autodesk 3DS Max 2009, in order to display the modeled characters, scene and story. The aim of the method is preparing all procedures which are necessary for pictures and animated film creating.

Key words: 3D modelling, animation

1. UVOD

Jedan od najvažnijih elemenata nekog softvera za vizuelizaciju je mogućnost prikazivanja u virtuelnom okruženju. Njihov glavni motiv je ušteda vremena i novca u proizvodnji, tako što se na lak i efikasan način, može predstaviti ono što se želi stvoriti.

U ovom radu prezentovane su teorijske osnove Mental Ray rendera koji se može koristiti kao jedna od varijanti softverskog programa 3DS Max za renderovanje scene. Glavni fokus Mental Ray tehnologije je generacija fotorealističnih slika. Mental Ray render je potpuno funkcionalan 3D paket koji omogućava opis scene koja se sastoji od geometrijskih oblika, površine materijala, svetala i kamera. Mental Ray softver za renderovanje generiše slike vnersijskog kvaliteta i realnosti. Glavni cilj Mental Ray rendera je da spreči posmatrača da primeti razliku između realnih, stvarnih slika i slika stvorenih računarskom grafikom. Mental Ray render sadrži mnogo prednosti u odnosu na linijski render koji takođe poseduje 3DS Max. U njega su uvršteni i dodatni materijali, nova specijalizovana svetla i veliki broj parametara za podešavanje kako bi se kao izlazni fajl dobila slika izvanrednog kvaliteta.

2. RAYTRACING I MENTAL RAY

Kada su kompjuterski generisane 3D slike počele da se stvaraju veliki faktor važnosti pridavao se Raytrace slikama jer su prikazivale izvanredan efekat refleksije i prelamanja svetala na sceni.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ratko Obradović.

Raytracing se u 3DS Max-u može izvesti i pomoću linearnog rendera, ali uz pomoć Mental Ray-a ova operacija dobija mnogo više na tačnosti i preciznosti. Ukoliko se izvodi linearnim renderom tada se mogu koristiti samo standardni raytrace materijali i kontrole, dok se uz Mental Ray mogu uz njih koristiti i mnogi Mental Ray materijali koji imaju zavidniji kvalitet od standardnih. Raytracing je metod renderovanja koji računa boje slike pomoću zamišljenih zraka svetala koji se kreću kroz scenu. Ovi zraci se mogu kretati kroz transparentne objekte i odbijati se od sjajnih objekata. Rezultat je izvanredno realna slika, a jedina mana je produženje vremena procesa renderovanja. Pomoću Raytrace operacije mogu se dobiti izvanredni rezultati efekata kao što su: efekat matiranog stakla, zatamnjenog stakla, dimnog stakla i slično.

3. PRIMENA MENTAL RAY-A

Mental Ray je našao primenu u mnogim industrijskim granama. Danas se veoma često primenjuje u izradi filmova, a naročito u kompjuterskim igricama. Razlog za potrebu simulacije stvarnosti u filmovima su finansijska sredstva koja su potrebna da se nešto fizički napravi ili sagradi, te je ideja stvoriti isto putem računarske grafike veoma korisna. Takođe razlog je i mogućnost snimanja i slikanja predmeta ili okoline iz raznih uglova koji nisu realni u stvarnom svetu. Neke slike koje su napravljene pomoću mental ray-a na prvi pogled izgledaju veoma realno i ne može se zasigurno oceniti da li su prirodne ili napravljene kompjuterski. Neke slike se i ne mogu napraviti u prirodi pa se takvi efekti rade, na ovaj način, pomoću programa za vizuelizaciju kako bi se postigli željeni efekti koji su potrebni za film.

Mental Ray nalazi veliku ulogu u kompjuterskim igricama jer one sve više zahtevaju realistične osobine za koje je potreban moćan izlazni render. Kod kompjuterskih igrica, za razliku od filmova, ne koriste se prerenderovane slike. Kod njih se slike stvaraju renderovanjem u realnom vremenu.

4. MODELOVANJE**4.1 Planiranje realizacije modelovanja**

Modelovanje je proces čiste kreacije. Tehnologije modelovanja su zavisne od namene modela. U ovom radu bilo je potrebno izmodelirati halu i karaktere koji će učestvovati u animaciji. Neki od modela su rađeni preko spline-ova različitih vrsta, neki od geometrijskih figura, NURBS krivih i slično, kako bi se prikazalo što više

načina modelovanja koji se mogu koristiti u *3DS Max*-u. Pravljenje modela je prva operacija koja se izvršava jer predstavlja osnovu animacije, osnovno sve ono što će biti na sceni, a tiče se geometrijskih oblika.

U ovom radu počelo se od modelovanja košarkaškog terena sa tribinama i koševima, a zatim su se modelovali i karakteri koji predstavljaju glavne likove animacije, a to su košarkaška lopta i ekser.

Da bi se dobio konačni izgled modela potrebno je primeniti materijale koji doprinose realnom izgledu modela. Realizacija modela se može izvršiti sledećim redosledom:

1. Modelovanje parketa
2. Modelovanje tribine
3. Modelovanje koševa
4. Modelovanje eksera i lopte

4.2 Modelovanje parketa

Modelovanje parketa je rađeno po dimenzijama stvarnog košarkaškog terena i shodno njima projektovana je i hala. Parket, odnosno podloga za igru, napravljen je veoma jednostavno, alatom *Plain*. Bele linije koje označavaju karakteristične linije svakog košarkaškog terena napravljene su uz pomoć *Spline*-ova (linija i kružnica) koje su odsečene modifikatorom *Slice*, kako bi dobile prepoznatljiv i željen oblik.

4.3 Modelovanje tribine

Modelovanje tribine je nešto složenije. Pravi se na isti način kao i modelovanje parketa, preko poligona i *Editable Poly* opcije. Tribine su sastavljene od nosećeg dela i sedišta. Noseći deo je skup *box*-ova konvertovanih u *Editable Poly* kako bi se takvim oblikom lakše moglo rukovati kroz softver. Napravljen je od malog broja poligona kako ne bi opterećivao proces renderovanja koji veoma dugo traje zbog materijala i svetala na sceni. Opcijama *Bevel* i *Extrude* se ovi *box*-ovi izvlače u željenim pravcima.

Sedišta su nešto složenija jer sadrže i posebne modifikatore. Oblik je napravljen preko *spline*-ova (linija). Preko modifikatora *Extrude* dati oblik je izvučen u treću dimenziju. Modifikatorom *Bend* model je malo zakrivljen i tako se dobio konačan oblik sedišta.

4.4 Modelovanje koševa

Koševi su sastavljeni iz dva dela. Prvi deo je nosač a drugi obruč sa mrežicom. Donji deo nosača je *box* sa modifikatorom *Taper* radi sužavanja gornjeg dela i modifikatorom *Bend* kojim se model zakrivljuje. Za gornji deo nosača primenjen je modifikator *Bevel* kojim se mogu smanjivati i širiti strane pri ekstrudiranju. Tabla je običan *box* a šare na tabli su ravne površi – *Plain*. Kod modelovanja mrežice osnovnu ulogu ima modifikator *Lattice* kako bi se dobile mrežice a ne pun oblik poligona.

4.5. Modelovanje karaktera

Karakteristične ove animacije predstavljaju najteži deo modelovanja jer su oni u centru pažnje i njihovi detalji trebaju biti tačni a sami modeli moraju biti složeni kako bi se posle renderovanja dobio najbolji rezultat i najvernija slika.



Slika 1. Model koša

Modelovanje karaktera zahteva veliku pažnju jer se sastoji iz mnogo delova. Na primer, samo se oči sastoje od beonjače, zenice i kapaka, a svi ti delovi se moraju zasebno modelovati. Moraju biti tačni i tako izmodelovani da se bez ikakvih problema moglo njima manipulirati tokom stvaranja animacije.

Ekser je sastavljen od osnovnih geometrijskih figura. Donji deo je *Editable Poly* na koji je bilo potrebno primeniti modifikatore *Cap Holes* i *TurboSmooth* kako bi se dobio krajnji oblik. *TurboSmooth* je modifikator koji služi pri omekšavanju ivica modela. Gornji deo je geometrijska figura, kupa-*Cone*. Beonjače i zenice su sfere korigovane alatom *Scale*. Kapci su takođe sfere na koje je primenjen modifikator *Slice* kako bi ih razdvojio na dva dela. Obrve su napravljene pomoću *NURBS* krivih da bi se prikazao i ovaj tip modelovanja. Na njih su primenjeni modifikatori *Extrude* i *Bend*. Usta su napravljena pomoću *Editable Poly* opcije i modifikatora *MeshSmooth*, *Extrude* i *Bend*.



Slika 2. Model Eksera

Modelovanje lopte je veoma složeno zbog crnih šara koje treba da simuliraju šare prave košarkaške lopte. Najbolji način pravljenja ovih šara je napraviti ih od linija koje su u sastavu same lopte. Tačnije, pošto je lopta sastavljena

od poligona, pa i linija, neke od njih moraju imati pravac crnih šara na koje će na kraju biti primenjena crna boja. Ovaj postupak rada je veoma složen i potreban je tačan put modelovanja kako bi linije lopte bile baš tako postavljene.



Slika 3. Model Lopte

5. POSTAVLJANJE MATERIJALA

Postavljanje materijala i mapa je veoma bitan faktor kada je reč o vizuelnom izgledu modela i scene. U ovom radu upotrebljen je veliki broj *Mental Ray* materijala. Neki modeli (koji nisu uočljivi) na sceni nemaju primenjen materijal već samo boju kako bi se skratilo vreme trajanja renderovanja.

Tu su materijali: *Arch+design/varnished wood* koji se koristi za parket (Parket sadrži i *JPG* sliku parketa), zatim *Arch+design/Glass(Physical)* koji simulira staklo. Materijal *Blinn* primenjen je na loptu i uz mapu *Bump/Noise* stvara efekat prave košarkaške lopte. Telo rendera je predstavljeno *Mental Ray* materijalom *Car Paint* koji podržava veliki broj parametara za kontrolisanje sjaja, refleksija itd.

6. POSTAVLJANJE OSVETLJENJA

Na sceni animacije postavljena su tri svetla. Prvo svetlo koje se pojavljuje je *Target Spot* svetlo koje simulira svetlo reflektora u stvarnom svetu sa dotatim specijalnim efektima. *Target* svetlo je tip standardnih svetala u *3D Max*-u i kod njega se zrak prostire u određenom pravcu. Za svetlo je primenjen efekat *Volume Light* koji omogućava vidljivost zraka te se na taj način ono vidi u prostoru. Za ovo svetlo postavljena su razna podešavanja za vrednost slabljenja svetla duž zraka kao i filter *Noise* kako bi se ono učinilo zamagljenim i mutnim.

Drugo svetlo na sceni pripada *Photometric Light/Uniform Spherical* tipu svetla koje podržava *3DS Max*. Ovo svetlo je karakteristično za *Mental Ray* i nije u sklopu standardnih svetala.

Ovo svetlo obezbeđuje proširena podešavanja za simuliranje prirodnog i veštačkog svetla. Kao oblik imaginarnog svetlosnog izvora postavljena je sfera kako bi se svetlo prostiralo u svim pravcima.

Ovaj tip svetla pravi veoma precizne i tačne senke koje se jasno mogu videti. Tip senki koji je korišćen je *Ray Traced Shadows*.



Slika 4. Target Spot svetlo



Slika 5. Photometric Light tip svetla

Treće svetlo na sceni je standardno *Omny* svetlo koje služi kao pomoćno osvetljenje karaktera kada su blizu kamere. Ono dodatno osvetljava karaktere i čini ih izražajnijim. *Omny* svetlo baca zrake u svim pravcima. Senke za ovaj tip svetla su isključene kako bi se skratilo vreme renderovanja a karakteri već imaju svoje pravilno renderovane senke dobijenim od strane zraka fotometrijskog svetla.

7. RENDEROVANJE ANIMACIJE

Animaciju karakteriše skup slika koje su postavljene neposredno jedna za drugom tokom vremena. *3DS Max* poseduje mnoštvo parametara koji se mogu kombinovati kako bi se animacija stvorila. U *3DS Max*-u animacija se kreira i kontroliše tokom vremenske skale. Postoji poseban pravac pri kreiranju animacije karaktera koji se zove *Biped* ali za ovu animaciju koriste se klasična podešavanja preko frejmova i vremenske skale. Za jednu sekundu računar treba da izrenderuje 30 frejmova, odnosno slika. U ovom radu postoji mnogo kratkih animacija počevši od animacije *Target Spot* svetla, zatim animacije kamera po putanji i animacije karaktera. Animacija karaktera je najteži posao ovog kratkog filma jer se svi njihovi delovi moraju posebno animirati kako bi se što uverljivije predstavili pokreti i osećanja istih. Na taj način animirane su oči, kapci, obrve, usta i noge. Ovaj animirani film je podeljen u više kratkih animacija jer je vreme trajanja renderovanja dugačko. Za renderovanje

pojedinačnih frejmova u zavisnosti od složenosti scene potrebno je: za najjednostavnije scene do 3min a za najsloženije i preko 10 min. Ukupno vreme renderovanja je oko 400h. Iz tog razloga izlazni fajl koji je renderovan je rezolucije 800x600 px jer bi sa većom rezolucijom i vreme renderovanja bilo duže.

8. ZAKLJUČAK

Autodesk 3DS Max softver pruža snažnu podršku za 3D modelovanje, animaciju i rendering kako bi omogućio umetnicima i dizajnerima da ubrzaju proces proizvodnje [1]. Nudi mnoštvo profesionalnih alata za izradu atraktivnih vizuelnih efekata, video-montažu, kompoziciju scene i post-produkciju [1]. Trenutno je najrasprostranjeniji program za digitalnu animaciju, 3D modelovanje i renderovanje te se sve više primenjuje u izradi filmova a vodeći je program kada je reč o izradi kompjuterskih igrica.

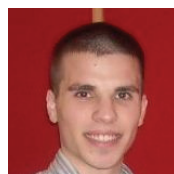
Pomoću *Mental Ray* rendera slike i filmovi dobili su mnogo više na vizuelnom izgledu i proširenju specijalnih efekata koji se mogu koristiti na sceni [2]. Takođe tu je i veliki broj *Mental Ray* materijala i svetala koji se mogu strogo podešavati i činiti izlazni fajl što realnijim. U radu je hronološki prikazan redosled modelovanja, primena materijala, postavljanje svetala, kamera i animacija istih. Uz pomoć ovog softvera vreme koje je bilo potrebno za završetak ovog projekta je 2 meseca efektivnog rada. Ovo vreme je relativno i zavisi od složenosti modela, od snalaženja 3D umetnika u pomenutom softveru ali i od kompleksnog procesa *Mental Ray* rendera koji u odnosu na linearni render traje i nekoliko desetina puta duže.

Ova oblast je u stalnom razvoju i shodno tome potrebno joj je posvetiti posebnu pažnju i implementirati je u što više industrijskih grana. Svakako se podrazumeva da vreme računarske grafike tek predstoji, a današnjici pruža velike uštede novca i vremena i sigurno je da će *3DS Max* 10 pokazati još veću moć i povećati svoju ulogu i primenu.

9. LITERATURA

- [1] Kelly L. Murdock: *3ds Max 8 Bible*, Wiley Publishing – Indianapolis, Indiana, USA, 2008.
- [2] Boaz Livny: *Mental Ray for Maya, 3ds Max and XSI*, Wiley Publishing – Indianapolis, Indiana, USA, 2008.
- [3] <http://www.3dvalley.com> preuzeto u martu 2010.
- [4] <http://maxcookie.com> preuzeto u martu 2010.
- [5] <http://www.freeitsolutions.com> preuzeto u martu 2010.
- [6] <http://usa.autodesk.com> preuzeto u martu 2010.
- [7] <http://www.Mentalimages.com> preuzeto u martu 2010.

Kratka biografija:



Vladimir Oličkov rođen je u Kikindi 1986.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna odbranio je 2010.god.



Ratko Obradović rođen je u Novom Sadu 1965. Doktorirao je na Prirodno matematičkom fakultetu 2000. god., a od 2006 je u zvanju vanrednog profesora. Oblasti interesovanja su kompjuterska geometrija, kompjuterska grafika i konstruktivna geometrija.

ODLAGANJE STAKLENOG AMBALAŽNOG OTPADA**DISPOSAL OF GLASS PACKAGING WASTE**Miroslav Nikolić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu je prikazano upravljanje otpadom na način kojim se ne ugroževa zdravlje ljudi i životna sredina. Razvoj postupaka i metode za odlaganje staklenog otpada kao i ponovno iskorišćavanje, odnosno reciklažu stakla treba povezati sa razvijanjem svesti o upravljanju staklenim otpadom.

Abstract – The paper presents glass waste management in the way that does not endanger human health and the environment. Also, the thesis represents development of procedures and the methods for disposal of glass waste, use, recycling and raising the awareness of glass waste management.

Ključne reči: proizvodnja stakla, staklena ambalaža, upravljanje otpadom, odlaganje otpada, reciklaža.

1. UVOD

Otpad nastaje pri svakodnevnim aktivnostima ljudi. Stalno povećanje ukupne količine otpadnih materijala koje proizvode industrija i stanovništvo i ubrzano iscrpljivanje prirodnih energetske i sirovinskih resursa zahtevaju korenitu promenu tradicionalnog industrijskog modela tretmana otpada. Trend savremenog upravljanja otpadom zasnovan je na minimizaciji otpada koji se odlaže na deponije, primenom različitih tehnologija reciklaže. Reciklaža staklenog otpada može podržati oko 95% ukupnog otpada. Pravilnim odlaganjem i skladištenjem ukupna količina stvarnog otpada se svodi na 5%, odnosno oko 30 tona razgrađive količine stakla koja se posebnim procesima uništava u potpunosti. Staklo je materijal koji se može u potpunosti reciklirati, što znači da se od 1 tone lomljenog stakla, uz dodatak energije, dobija 1 tona novih staklenih proizvoda, jednakog kvaliteta [1].

2. STAKLO

Staklo je amorfni čvrsti materijal dobijen topljenjem silicijum dioksida (SiO_2), peska, sa baznim oksidima. Prozračan SiO_2 naziva se i kvarc ili gorski kristal. Prelepo drago ili poludrago kamenje (kao što su ametist, opal, ahāt, citrin) po hemijskom sastavu je takođe silicijum dioksid. Osnovnu strukturu stakla čini atom silicijuma, u tetraedarskom okruženju sa četiri atoma kiseonika. Ta veza daje trodimenzionalnu strukturu koja staklu daje svojstvene osobine [2].

Međutim, za razliku od čvrstih kristala, staklo nema uređenu već amorfnu strukturu zbog karaktera Si-O veze. Zbog ovoga staklo se ponekad naziva podhlađena tečnost

i javlja se kao čvrsta materija ali nema određenu tačku topljenja. Čisti silicijum dioksid ima tačku topljenja na oko 2000 °C, ali je neekonomično topiti ga na navedenoj temperaturi. Da bi se olakšala izrada stakla prilikom proizvodnje staklu se dodaju:

- Soda: natrijum karbonat – Na_2CO_3 ,
- Kalcijum oksid: CaO .

Dodavanjem Na_2CO_3 snižava se tačka topljenja na oko 1000 °C i staklo postaje topivo u vodi (vodeno staklo). Zbog toga se u već otopljeno staklo dodaje CaO , koji vraća staklu netopivost u vodi. Zbog svojih karakteristika, staklo je relativno čvrsto, inertno, prozirno i biološki neaktivno, a ima vrlo široku upotrebu u proizvodnji ambalaže.

2.1. Obojenost stakla

Staklu se dodaju sastojci koji poboljšavaju njegove fizičke i hemijske osobine: za prevenciju kristalizacije dodaje se aluminijum oksid (Al_2O_3), dok se za bojenje stakla koriste dodaci prikazani u tabeli 1 [2].

Tabela 1. Obojenost stakla [2]

Jedinjenje	Boja stakla
hrom-oksidi (Cr_2O_3)	zeleno
kobalt-oksidi (CoO)	crveno
bakar-oksidi (Cu_2O)	plavo
selen (Se)	ljubičasto
uranijum-oksidi (U_2O_3)	žuto

2.2. Hemijska struktura stakla

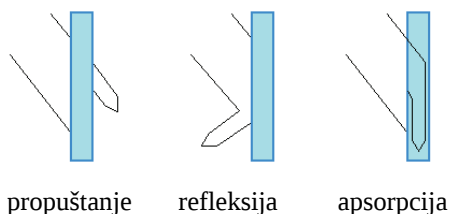
Staklo je neorganski materijal, amorfne strukture visokih performansi koje u slučaju udara puca, ali mu vezivo ne dopušta da se raspadne. Staklo se dobija u složenom tehnološkom procesu. Osnova ovog procesa su dve faze: topljenje staklarskog kamena i izlomljenog stakla, u prvoj, i hlađenje tečnosti sa neprestanim povećanjem viskoziteta pre završnog hlađenja, u drugoj fazi [3].

2.3. Optičke osobine stakla

Optičke osobine stakla podrazumevaju sve karakteristike materijala u odnosu na optičko elektromagnetno zračenje, posebno u odnosu na vidljivi deo spektra i zavise od vrste stakla. Kod stakla i drugih transparentnih materijala, fotoni u vidljivom delu spektra nisu apsorbovani [4]. Kada svetlost padne na obično čisto ravno staklo, deo biva reflektovan (oko 4%), deo apsorbovan (1,6 - 2,5%), a ostatak propušten (maksimalno 91-92%) (slika 1.).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Kiurski vanr. prof.



Slika 1. Karakteristična optička svojstva stakla [4]

3. PROIZVODNJA STAKLA

Proces proizvodnje sastoji se iz pet osnovnih faza:

1. Priprema sirovina,
2. Topljenje,
3. Oblikovanje,
4. Odgrevanje predmeta od stakla,
5. Naknadne obrade predmeta [5].

3.1. Priprema sirovina

Priprema sirovina za proizvodnju stakla se svodi na sitnjenje i mešanje sirovina radi dobijanja homogene staklarske smeše u praškastom stanju. Pre uvođenja u peć smeša se ovlaži sa 4-5% vode, što povoljno utiče na proces topljenja [5].

3.2. Topljenje stakla

Topljenje se izvodi u raznim tipovima peći, najčešće kontinualnim i šaržnim. Šaržne peći su malog kapaciteta i u njima se sirovinna smeša topi pri temperaturi od 1400 °C do 1600 °C. Pri nastajanju silikata metala dolazi do sinterovanja i topljenja mase stakla, odnosno nastalih silikata. U zoni bistrenja na temperaturi od oko 1450 °C uz pomoć odgovarajućih hemijskih sredstava vrši se oslobađanje gasova zarobljenih u stopljenom staklu i dolazi do homogenizacije mase [5].

3.3. Oblikovanje proizvoda od stakla

Oblikovanje proizvoda od stakla izvodi se:

- Duvanjem (ručno i mašinski),
- Izvlačenjem,
- Presovanjem, i
- Valjanjem.

Predmeti komplikovanijih oblika izrađuju se duvanjem pomoću duvačke lule dužine 1,5 m. Okretanjem duvačke lule oko ose i duvanjem vazduha kroz nju dobija se kruškast oblik koji se unosi u kalup gde se predmetu da konačan oblik. Izvlačenjem između valjaka oblikuju se ravna stakla. Debljina se reguliše međusobnim rastojanjem vatrostalnih valjaka od azbesta [6].

Stakleni predmeti manjih dimenzija (debele čaše, pepeljare, slanici i drugo) oblikuju se presovanjem pod dejstvom pritiska u kalupima određenih oblika. Valjanjem se dobija tzv. liveno staklo. Staklo se iz radnog dela peći dovodi na širi valjak koji se okreće u susret staklu. Iznad ovog valjka u suprotnom smeru se obrće manji valjak koji formira staklenu ploču.

3.4. Odgrevanje proizvoda od stakla

Cilj odgrevanja je otpuštanje naprezanja nastalih pri oblikovanju. Naprezanja mogu biti dvojakog karaktera, i to na istezanje i pritisak. Izvodi se u pećima pri posebnom

režimu zagrevanja. Pre izlaska predmeta iz peći, temperatura se postepeno smanjuje do sobne temperature [6].

3.5. Naknadna obrada

Naknadna obrada obuhvata čitav niz postupaka kojima je cilj postizanje estetskih efekata ili poboljšanje odgovarajućih mehaničkih svojstava predmeta [6]. U postupke naknadne obrade stakla ubrajaju se:

- Dekorisanje postupcima metaliziranja, bojenja,
- Nagrizanje stakla po određenim šablonima,
- Kaljenje,
- Brušenje.

4. AMBALAŽA

Ambalažu predstavljaju materijali različitog oblika i veličine izrađeni od različitih materijala, a namenjene za različitu robu koja se pakuje, umotava. Ambalaža štiti proizvod od raznih mehaničko fizičkih uticaja, hemijskih i mikrobioloških, klimatoloških, raznih manipulacija ali isto tako ambalaža štiti i spoljašnju sredinu, odnosno ljude od štetnih uticaja proizvoda. To je posebno važno za proizvode prehrambene industrije. Osim toga ambalaža ima i komercijalnu ulogu i poboljšava prodaju proizvoda, zbog čega je dizajn ambalaže jedno od najvažnijih svojstava (često i važnije od sadržine) [7].

4.1. Podela ambalaže

Ambalaža se deli prema određenim kriterijumima: po nameni, prema načinu upotrebe, prema obliku, prema vrsti proizvoda koju ambalaža obavlja [7].

4.2. Prednosti staklene ambalaže

Kako je bez mirisa i hemijski inertno prema praktično svim namirnicama staklo ima nekoliko prednosti u primeni za pakovanje namirnica:

- Čvrstoća stakla kao ambalažnog materijala omogućava zaštitu proizvoda od raznih spoljašnjih uticaja, obezbeđuje dobru izolaciju i ambalaža može biti proizvedena u velikom broju različitih oblika,
- Sposobnost da podnese zagrevanje na visokim temperaturama čini ga upotrebljivim za sterilizaciju slabo i jako kiselih namirnica,
- Providnost stakla dopušta korisnicima da vide proizvod, a ipak varijacije u boji stakla štite sadržaje koji su osetljivi na svetlost,
- Staklo se može reciklirati, uz nepromenjen kvalitet, pa nije štetno sa stanovišta očuvanja životne sredine [7].

4.3. Nedostaci staklene ambalaže

Nedostaci u proizvodnji staklene ambalaže su: velika težina ambalaže povećava troškove transporta, velika količina energije potrebna za proizvodnju staklene ambalaže, lomljivost i osetljivost na pucanje pod dejstvom unutrašnjeg pritiska, udara ili termičkog šoka, mora da se pere pre ponovnog punjenja, što uzrokuje probleme [7].

5. ŠTAMPANJE NA STAKLU

Za štampanje na staklu koriste se sito (propusna) i tampon štampa. Staklo kao ambalažni materijal ima izuzetna specifična grafička svojstva, pri čemu odabir boje za tehniku štampe ima presudni značaj, jer je staklena ambalaža izložena čestim spoljnim uticajima (pranje, grebanje, toplota i drugo).

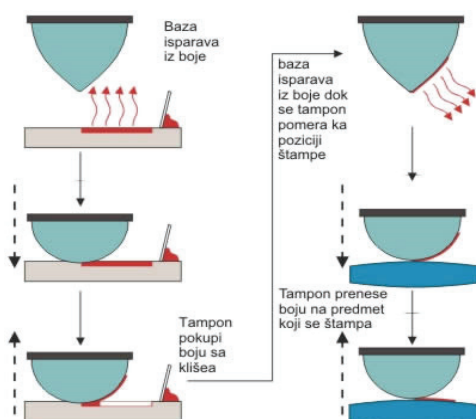
Sito (propusna) štampa najpogodnija je za štampu na ravnim staklenim površinama, dok je tampon štampa pogodna za štampu na reljefnim površinama stakla i površinama nepravilnog oblika [8].

5.1. Sito štampa na staklu

Za sito (propusnu) štampu se koristi štamparska forma od svile, najlona ili poliestra, koja se presvlači nepropusnim slojem (emulzijom). U fazi razvijanja štamparske forme štampajuće površine dobijaju se uklanjanjem emulzije. Tokom štampe kroz štampajuće površine pomoću odgovarajućeg alata potiskuje se boja u željenom sloju. Mašine za sito štampu su relativno jeftine, a karakteriše ih i visok stepen automatizacije. Karakteristike boje za sito štampu na staklu odlikuju se visokim stepenom fleksibilnosti, dobrom neprozirnošću, bezolovnom pigmentacijom i dobrim prijanjanjem na staklenim materijalima tretiranim da budu vodootporni. Čvrstoća boje može varirati u zavisnosti od materijala, kao i od toga da li se koristi katalizirana ili nekatalizirana boja. Nekatalizirane boje imaju dobru otpornost na pranje na temperaturi 40 °C, dok katalizirane boje imaju otpornost na pranje od 60 - 95 °C [8].

5.2. Tampon štampa na staklu

Tampon štampa je proces kojim se može preneti 2D (dvodimenzionalna) slika na 3D (trodimenzionalni) objekat. Prenos štampajućih elemenata je ostvariv preko gravirane pločice (klišea) sa koje se slika prenosi preko silikonskog jastučeta na predmet (slika 2.). Fizičko-hemijske promene klišea omogućuju izradu utisnute slike koju dodiruje silikonsko jastuče, a naknadnim spuštanjem jastučeta na objekat ostaje ista slika na površini materijala za štampu.



Slika 2. Princip prenosa boje tampon štampe na objekat [8]

Boje za tampon štampu na staklu sadrže visok procenat pigmenta i smeše lako isparljivih rastvarača, u cilju postizanja visokog i konstantnog kvaliteta štampe.

Prilikom štampe na staklenim površinama treba poštovati sledeće uslove:

- Karakteristike površine materijala,
- Step en sjaja (uglaćanosti) površine,
- Vreme sušenja,
- Posebne zahteve s obzirom na potrebnu mehaničku i hemijsku postojanost štampe.

Da bi se postigao optimalan kvalitet štampe na staklu, moraju se koristiti specijalne boje za tampon štampu. Boje za tampon štampu na staklu pokazuju vrlo visoko koncentrovano pigmentaciju, budući da se samo vrlo male količine boje prenose u procesu tampon štampe [8].

6. STAKLENI OTPAD

Stakleni otpad bi se mogao definisati kao svaki materijal, sirovina ili predmet iz svakodnevne upotrebe i proizvodnih aktivnosti koji služi da se zadovolje najraznovrsnije ljudske potrebe, a koji posle korišćenja postaje suvišan i neupotrebljiv. Ukoliko u okolini ima veće količine staklene ambalaže, potrebno je obratiti se komunalnoj službi za zbrinjavanje otpada. Rešiti problem otpada ne znači ukloniti ga, nego delovati preventivno u minimizaciji njegovog nastajanja. Kružni tok otpada staklene ambalaže je veoma bitan faktor prilikom odlaganja staklenog otpada jer se reciklaža staklene ambalaže može vršiti gotovo bezboj puta što je njego va posebna osobina. Odvojenim prikupljanjem po vrstama stakla i recikliranjem štede se sirovine i energija [5].

6.1. Sakupljanje i recikliranje stakla

Uprkos zamahu plastičnih materija u oblasti ambalažnih proizvoda, nezamenjivu ulogu ima staklo za koje bi se čak moglo reći da se njego va upotreba povećava. Zbog toga je jako bitno sakupljanje i recikliranje (slika 3.) korišćenog stakla, koje je bitan deo staklarske osnove zbog osobine koja utiče na poboljšanje procesa topljenja. U gradovima se razlikuju tehnologije sakupljanja otpadne ambalaže, korišćenjem i raspoređivanjem kontejnera za staklo.

6.2. Prerada ambalažnog stakla

Najjednostavnija je reciklaža otpada iz proizvodnje (polomljenog stakla) u okviru staklare. Sa tog gledišta je moguće staklarsku tehnologiju smatrati veoma čistom .



Slika 3. Kružni tok staklene ambalaže [5]

Za prerađu stakla je namenjena linija za prerađu ambalažnog stakla. Dobijeno staklo se drobi i sortira na vibracionim sitima. Na vibracionom situ se iz stakla odstranjuje papir i drugi laki predmeti. Metalni sadržaj se otklanja posebnim separatorom za metalne delove. Sada već čisto staklo se doprema u magacin gde je spremno za transport u staklaru. Kapacitet linije se kreće od 1-12 tona prerađenog ambalažnog stakla.

Glavne prednosti recikliranja stakla su:

- Smanjenje energije potrebne za izradu novog stakla. Ušteda energije zbog korišćenja starog stakla je 25%. Reciklažom 1 tone stakla uštedi se 30 tona nafte,
- Reciklaža starog stakla je bolja zbog minimalnog zagađenja vazduha,
- Smanjuje se kapacitet potreban za krajnje odlaganje. Recikliranje je samo druga povoljna mogućnost, a najbolje ekološko rešenje je korišćenje povratne staklene ablaže. Ako se koriste stare flaše, pri proizvodnji 1kg stakla biće potrebno manje od 20 l vode, 1,5 kg sirovina, 1.4 kWh energije i emisija gasova biće manja za 25% [5].

7. ZAKLJUČAK

Prirodni resursi su sve skromniji, a količina raznovrsnog otpada, pa i staklenog, ima tendenciju povećanja. Izlaz je upravo u razvoju novih tehničko-tehnoloških metoda recikliranja. Isto tako, treba raditi na poboljšanju postojećih metoda recikliranja, gde staklo ima najveću prednost u odnosu na druge ambalažne materijale jer:

- Staklena ambalaža najbolje čuva miris, ukus i aromu proizvoda,
- Sakupljanje otpadnog stakla ima ekološku i ekonomsku prednost,
- Staklo se može reciklirati bezbroj puta, ali je potrebna selekcija po vrsti i boji stakla,
- Tehnologija sakupljanja stakla je u dobroj meri razvijena u Svetu i treba je koristiti i preneti u Srbiju.

Najznačajniju ulogu u tretiranju otpada ima upravljanje, čija je uloga da na optimalan način angažuje sve kadrovske, materijalne, finansijske, tehnološke i druge

resurse u cilju uspostavljanja i održanja ekološke ravnoteže, smanjenja količine staklenog ambalažnog otpada i ponovne upotrebe recikliranih (sekundarnih) sirovina.

8. LITERATURA

- [1] Zakon o upravljanju otpadom, Osnovne odredbe (2009) www.reciklazavozila.rs
- [2] Radovanović I. Magazin za nauku, istraživanja i otkrića, Priča o nemetalima: staklo (2008) www.planeta.rs
- [3] Čikić-Tovarović J. Build magazin - Staklo - opšti pregled osnovnih osobina materijala (2009) www.gradjevinarstvo.rs
- [4] Tišljar I. Optička svojstva stakla (2003) www.glaz.hr
- [5] Admin, Vetropak Hrvatska, Proizvodnja stakla (2007) www.vetropack.hr
- [6] Varga I. Tehnologija silikatnih proizvoda (2008) www.obrazovanje.vojvodina.gov.rs
- [7] Petrović O. Uvod u dizajn ambalaže, podela ambalaže (2009) www.link-elearning.com
- [8] Antonijević Ž. Sito štampa - web dizajn, grafički dizajn, reklamni materijal (2010) www.napravisajt.com

Kratka biografija:



Miroslav Nikolić rođen je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Grafičko okruženje na temu "Odlaganja staklenog ambalažnog otpada" odbranio je 2010. godine.



Dr Jelena Kiurski je vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, oblast Grafičko inženjerstvo i dizajn od 2006. godine. Uključena je u obrazovni rad i istraživanje iz oblasti zaštite radne sredine u grafičkom okruženju.

**POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE „FUTURA“
PRIMENOM ALATA LEAN KONCEPTA****EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR THE PRINTING HOUSE „FUTURA“
USING LEAN CONCEPT TOOLS**

Bojana Šljukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Objasnjeno je pojam LEAN. Prikazani su najčešće primenjivani alati i metode. Objasnjeno je kako se poboljšava efikasnost proizvodnog sistema primenom: vizuelnog menadžmenta, 5S metode i totalnog produktivnog održavanja.

Abstract - Explanation of LEAN is given. The most applied LEAN tools are shown. It is explained how to improve efficiency of production systems using: visual management, 5S method and total productive maintenance.

Ključne reči: LEAN, 5S metod, Vizuelni menadžment, Totalno produktivno održavanje

1. UVOD

Reč LEAN potiče iz engleskog jezika i u prevodu znači vitko, mršavo, tanko, a kod nas se kao termin koristi u području menadžmenta i organizacije [3].

LEAN proizvodnja je skup metoda i tehnika koje imaju za cilj da u najvećoj mogućoj meri smanje sve gubitke koji nastaju tokom procesa proizvodnje i svih procesa u preduzeću [1]. Da bi LEAN imao pun efekat, potrebno je celu kompaniju prilagoditi filozofiji neprestanog unapređenja proizvodnog procesa i eliminacije suvišnih troškova. LEAN koncept predstavlja jednu cikličnu putanju traženja perfekcije [2].

2. PRIMENA LEAN KONCEPTA U ŠTAMPARIJI „FUTURA“ IZ NOVOG SADA

Da bi se započelo uvođenje LEAN koncepta u proizvodni sistem, potrebno je prvo *oformiti LEAN tim*, koji će sačinjavati CI (Continuous Improvement) menadžer, kao glavna i odgovorna osoba za implementaciju LEAN koncepta i CI *specijalisti*, koji će takođe imati značajnu ulogu i odgovornosti u sprovođenju LEAN aktivnosti.

U toku uvođenja i sprovođenja LEAN aktivnosti, potrebno je da, pored LEAN tima, učestvuju i svi zaposleni, jer osnova LEAN koncepta su ljudi, koji donose promene i razvijaju nove ideje.

LEAN alate je, u skladu sa duhom kontinualnog unapređenja, potrebno uvoditi postepeno. Za početak, odabrani su alati, čija primena ne iziskuje puno napora i novčanih sredstava, a promene koje se postižu su vidljive gotovo odmah.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ilija Ćosić, red. prof.

Odabrani alati koji će se primeniti u proizvodnom sistemu štamparije „Futura“ su:

1. Vizuelni menadžment
2. Uređenje radnog prostora - 5S
3. Totalno produktivno održavanje

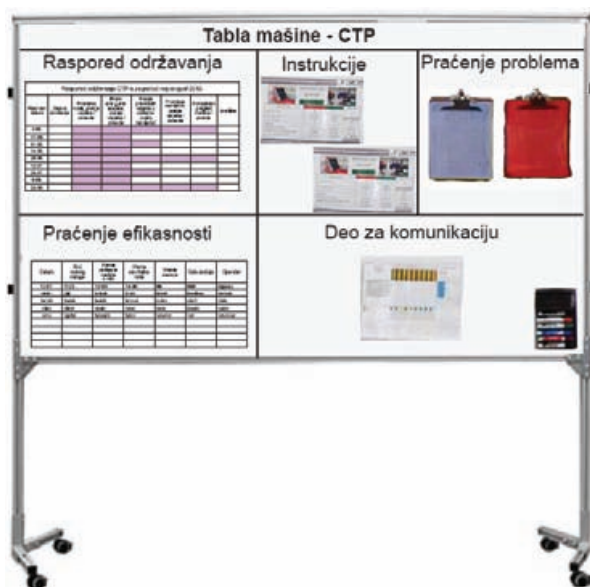
2.1. Vizuelni menadžment

Vizuelni menadžment je alat LEAN koncepta, koji obezbeđuje da svi zaposleni u kompaniji, putem informacija prezentovanih u vizuelnom obliku, saznaju što više, kako bi se proces obavljao što efikasnije. Upotreba vizuelnog menadžmenta u procesu rada donosi sledeće prednosti: eliminišu se gubici, procesi se stabilizuju i postaju pouzdaniji, povećava se radni moral... Kao elementi vizuelnog menadžmenta, uvode se table mašina i zeleni tag.

Table mašina

Kao deo vizuelnog menadžmenta u upotrebu treba uvrstiti **table mašina**, od kojih bi se svaka trebala nalaziti pored mašina na koju se odnosi, kao podrška procesu rada. Svaku tablu mašine sačinjavaju sledeći elementi:

1. raspored podmazivanja i čišćenja mašine
 2. instrukcije za podmazivanje i čišćenje mašine
 3. praćenje efikasnosti
 4. deo za komunikaciju
 5. praćenje prijavljenih problema i novih ideja
- Primer kako treba da izgleda jedna tabla mašine, dat je na slici 1. Table mašina treba napraviti za sve mašine.



Slika 1. Primer izgleda table mašina

Raspored podmazivanja i čišćenja mašine

Menadžment štamparije „Futura” je odavno shvatio značaj održavanja mašina, i počeo da vrši evidenciju o njihovom rasporedu čišćenja i podmazivanja. Naime, pored svake mašine se nalazi evidencioni karton, na kome se nakon svakog čišćenja upisuje datum, radnje koje su izvršene i potpisuje se operator mašine koji je izvršio održavanje.

Međutim, obzirom da ne postoji tačno utvrđen dan (datum) kada se vrši održavanje koje je propisano procedurom održavanja, dešava se da se kasni sa nekim korakom održavanja ili potpuno zaboravi na njega, usled pretrpanosti operatora poslom. Zato bi se trebao unapred isplanirati tačan raspored čišćenja i održavanja, kako bi operator znao kada šta treba da obavi.

Unapređen raspored održavanja napravljen je za CTP uređaj. Na konkretnom primeru CTP-a, obzirom da su predviđena održavanja svakodnevno, jednom u dve nedelje, jednom mesečno i jednom u dva meseca, bilo bi zgodno odabrati dan u nedelji, najbolje ponedeljak kao prvi radni dan, kada će se vršiti održavanje i napraviti raspored održavanja sa predviđenim datumima za naredna četiri meseca. Tako će operator unapred videti kada ga koja obaveza održavanja očekuje.

Primer unapređenog rasporeda održavanja za CTP, dat je na slici 2. Osenčene ćelije u tabeli znače da je tog datuma potrebno izvršiti zadatu stavku čišćenja.

Raspored održavanja CTP-a za period maj-avgust 2010.							
Planirani datum	Datum izvršenja	Promena vode, pranje valjaka i posude	Promena gumirara-bike, pranje valjaka i posude	Pranje preostalih valjaka u sistemu (osim razvijaača)	Promena razvijaača, pranje valjaka i posude	Kompletan pregled mašine i pranje	Izvršilac
3.05.							
17.05							
31.05.							
14.06.							
28.06.							
12.07.							
26.07.							
9.08.							
23.08.							

Slika 2. Primer poboljšanog rasporeda održavanja

Prednosti koje se postižu upotrebom tabli mašina su:

- jasno praćenje podmazivanja i čišćenja mašina
- bolja komunikacija između operatora
- smanjen broj grešaka
- lakše praćenje prijavljenih problema i ideja
- transparentnija komunikacija i praćenje procesa.

Zeleni tag

Kao poseban alat u okviru vizuelnog menadžmenta, može se uvesti i tzv. zelena oznaka - zeleni tag, koja će pomoći u uklanjanju određenih problema i nedostataka.

Naime, svi zaposleni treba da, ukoliko uvide neki problem npr, u radu mašine, nebezbedno radno mesto, ukoliko im je potrebna neka dodatna oprema i slično, popune zeleni tag i okače ga na mesto gde se problem nalazi. Primer zelene oznake dat je na slici 3.

Primer primene zelenog taga dat je na slici 4. Kao jedan od problema javlja se nebezbednost radnog mesta na mašini za savijanje. Kablovi za napajanje su upetljani i stoje na zemlji, preteći da se operator saplete o njih. Posledice koje mogu da nastanu mogu biti katastrofalne, a sama intervencija da se problem reši ne zahteva mnogo.

Slika 3. Primer zelenog taga



Slika 4. Nebezbedno radno mesto

2.2. Uređenje radnog prostora – 5S

5S metoda predstavlja skup pravila za organizovanje radnog prostora [6]. 5S je sigurno najprepoznatljiviji alat LEAN koncepta, jer ga je najlakše primeniti i rezultati bivaju vidljivi gotovo trenutno.

Uređenje radnog prostora treba da obuhvati sve prostorije štamparije, od kancelarija do pogona. U nastavku sledi primena 5S metode po koracima.

S1 - sortiranje

Ovde treba naglasiti da se govori o stvaranju „okruženja bez krivice”, čime se svima stavlja do znanja da cilj nije potraga za krivcima za loše stanje, već uređenje prostora. Sva radna sredstva, materijali i informacije se pažljivo proučavaju i analiziraju obzirom na:

- svrhu,
- upotrebljivost / stepen potrebe u narednih 30 dana,
- mere potrebne za njihovo uklanjanje.

Najjednostavniji pristup je da zaposleni i njihovi nadređeni pregledaju celokupno radno područje i označe sve predmete koji im nisu potrebni. Svi treba da budu ohrabreni da daju pun doprinos.

Crveni tag

Kao identifikacioni alat za uklanjanje nepotrebnih predmeta, koristi se *crvena oznaka - crveni tag*, čiji je primer dat na slici 5. Svaki crveni tag sadrži podatke o nazivu artikla, kategoriji u koju spada, razlog označavanja, zahtevanu i preduzetu intervenciju, kao i datum tagovanja i potpis zaposlenog koji je okačio tag. Popuniti crveni tag i zakačiti ga na svaki predmet koji nije potreban u predviđenom prostoru. Zatim sve obeležene predmete premestiti u „karantin zonu” i sastaviti tim koji će odlučiti šta uraditi sa tim predmetima. Poželjno je merenje prostora koje je nepotrebnim predmet zauzeo, kako bi se uvideo uštedeni prostor, zbog eventualnog ubacivanja novih mašina, alata...

Broj oznake _____

5S CRVENI TAG

NAZIV ARTIKLA: _____

KATEGORIJA:

☐ Neobrađeni materijal	☐ Oprema
☐ Obrađeni materijal	☐ Alat
☐ Kancelarijski materijal	☐ Nameštaj
☐ Ostalo _____	

RAZLOG OZNAČAVANJA: _____

ZAHTEVANA INTERVENCIJA:

☐ Odbacivanje	☐ Smanjenje inventara
☐ Skladištenje	☐ Transport
☐ Ostalo _____	

PREDUZETA INTERVENCIJA: _____

DATUM _____ POTPIS _____

Slika 5. Primer crvenog taga

U štampariji „Futura” potrebno je ukloniti sve predmete koji se ne koriste često u procesu rada. Ukloniti višak paleta, tabaka makulature, skloniti forme čija je upotreba u procesu štampanja završena na mesto za skladištenje formi, odbaciti stare štamparske forme koje se više ne mogu koristiti, jer im je istekao rok upotrebe... Na slici 6 su prikazane iskorišćene štamparske forme koje treba ukloniti iz radnog područja.



Slika 6. Skloniti iskorišćene štamparske forme u skladište

S2 - uređivanje prostora

Svi predmeti koji se redovno upotrebljavaju dobijaju stalno mesto, čiju je poziciju najbolje označiti. Sistem označavanja mora biti dobro osmišljen i jasan, jer će samo kao takav pomoći poboljšano i manje problematično rešenje situacija. Označavanjem pozicija u svakom momentu se zna koji predmet nije na svom mestu. Na primer, zalepiti žuto-crnu traku na pod, kako bi se označile linije unutar kojih su postavljeni određeni uređaji, slika 7.



Slika 7. Obeležavanje prostora linijama

S3 - čišćenje radnog prostora i opreme

Čišćenje radnog prostora i mašina vrši se po rasporedima koji su određeni u procedurama čišćenja. Važno je napomenuti da se izrazito moraju poštovati pravila održavanja koja je naveo proizvođač u specifikaciji mašine.

S4 - standardizacija

Da bi prva tri zadatka postala pravilo, moraju ući u podsvest zaposlenih. U tu svrhu zaposleni i nadređeni moraju razjasniti i sporazumeti se na koji će se način usvajati 5S aktivnosti. Ispisati procedure - instrukcije koje se moraju poštovati, kako bi se sprovodile aktivnosti u okviru 5S metode. Na kraju, neophodno je da bude imenovana i odgovorna osoba koja će pratiti primenu ove metode.

S5 - održavanje

Poslednji, ali i najvažniji korak jeste održavanje 5S metode u proizvodnom sistemu i stalno unapređenje postojećeg stanja. Zaposleni lično, njihovi nadređeni i menadžment proveravaju primenu 5S aktivnosti i ocenjuju kako se one u radnoj svakodnevici usvajaju. Potrebno je pružiti podršku radnicima da što efikasnije obavljaju korake 5S metode, održavanjem obuka i obezbeđenjem svih potrebnih sredstava za sprovođenje ove metode.

2.3. Totalno produktivno održavanje (TPO)

Totalno produktivno održavanje - TPO (Total productive maintenance - TPM) najviše se odnosi na situaciju pre kvara, odnosno na *preventivno održavanje*, sa *težnjom ka autonomnom održavanju mašina* [4].

Pod održavanjem mašine podrazumevaju se podmazivanje, čišćenje, zamena alata...

Neke od prednosti upotrebe autonomnog održavanja mašina u procesu rada su:

- ređi zastoji mašina
- operateri su bolje obučeni za rad na mašini
- efekat preventivnog održavanja je bolji, jer se izvodi prema rasporedu za održavanje
- smanjuje se potrošnja ulja i masti koji se koriste za podmazivanje
- ne izdvajaju se dodatna sredstva za usluge servisa za održavanje.

Autonomno podmazivanje mašina

Štamparija „Futura” ima 8 velikih mašina, od kojih su skoro sve svakodnevno u upotrebi. Uglavnom svaka ima po dva operatera. Operateri vrše podmazivanje prema rasporedu koji je specificirao proizvođač.

Na primer, na štamparskoj mašini Heidelberg Speedmaster, jednom nedeljno se vrši dopuna ulja za samopodmazivanje, dok se jednom mesečno vrši podmazivanje mašču, a jednom u šest meseci je potrebno podmazati ležajeve valjaka za bojenje i vlaženje.

Autonomno čišćenje mašina

Svaki od operatera takođe je obučen i za aktivnosti dnevnog, nedelnog i mesečnog čišćenje mašine koju opslužuje. Naravno da su najbolji izvršioc ovog zadatka upravo sami operateri, obzirom da oni najbolje poznaju rad mašine, i na osnovnu promene zvuka rada mašine, promene brzine rada i sl. mogu prepoznati i najmanju promenu u njenom radu.

Čišćenje mašine se takođe izvodi prema rasporedu, koji treba precizno definisati.

Autonomna zamena sečiva na mašini za sečenje

Dobar primer autonomnog održavanja u štampariji „Futura” je zamena sečiva na mašini za sečenje, koju izvode sami operateri. Sečivo se menja jednom do dva puta nedeljno, u zavisnosti od količine i gramature papira koja se seče. Operateri su obučeni da bezbedno i u kratkom vremenskom intervalu izvrše zamenu sečiva. Proces zamene traje od 30-45 minuta, i istupljeni nož se nosi na oštrenje. Na slici 8 je prikazana zamena sečiva na mašini za sečenje.



Slika 8. Zamena sečiva na mašini za sečenje

3. ZAKLJUČAK

Lean koncept temelji se na ideji da se svaki industrijski proces sastoji od produktivne i „štetne” radnje, i nudi

desetak različitih programa kako pojačati produktivne ili „vitke” radnje, odnosno kako kontrolisati pet osnovnih faktora proizvodnje - kvalitet, količinu, isporuku, zaposlene i cenu, i kako eliminisati „štetne” radnje poput nepotrebnog transporta materijala, suvišnog inventara i radnih operacija, čekanja na materijal, pogrešne obrade proizvoda, viška, odnosno manjka proizvodnje, neispravnih delova i drugog. Uklanjanjem tih suvišnih radnji poboljšava se kvalitet proizvoda, postiže se veća produktivnost i niži troškovi proizvodnje.

Metode i tehnike LEAN koncepta nisu komplikovane, ali zahtevaju apsolutnu posvećenost svih zaposlenih u preduzeću, kako bi se postigla potpuna implementacija.

Uspostavljanje dobrog 5S sistema, totalnog produktivnog održavanja i vizuelnog menadžmenta, samo je prvi korak ka potpunoj implementaciji LEAN koncepta unutar jedne organizacije. Ova tri alata gotovo da ne iziskuju novčana sredstva, veoma su jednostavna za razumevanje i laka za primenu. Za primenu svakog od alata naveden je po jedan primer, sa naglaskom da se svaki od njih može primeniti u svim odeljenjima, odnosno na svaki tehnološki sistem.

Uvođenjem ova tri alata LEAN koncepta u štampariju „Futura” samo se započinje proces poboljšanja efikasnosti proizvodnog sistema. I tu se ne treba zaustaviti, jer LEAN kao koncept predstavlja putovanje, a ne određište, to je kontinuirani proces. Čisto radno mesto, sa predmetima koji se nalaze na svojim jasno označenim mestima, jasno istaknute informacije na tablama mašina i crveni i zeleni tagovi, daju sistem, koji odaje impresivan vizuelni utisak, prijatan ambijent, kako za zaposlene, tako i za klijente. Radnici koji su uključeni u donošenje odluka, i koji su svesni da se njihov rad i trud vrednuje, motivisani su da učestvuju u sprovođenju LEAN aktivnosti.

U ovom radu date su smernice za promene. Kako bi promene donele pozitivne rezultate, potrebno je da svi zaposleni, i radnici i rukovodioci, učestvuju u njima, i da se cela organizacija prilagodi Kaizen filozofiji – filozofiji kontinuiranog poboljšanja.

4. LITERATURA

1. DeMin, E. J.: The journey to lean manufacturing, British Telecommunications, 2009.
2. Kotter, P. J.: Why Transformation Efforts Fail, Harvard Business School Publishing Corporation, 1995.
3. Palalić, D.: Poboljšanje efikasnosti proizvodnih sistema primenom alata LEAN koncepta, diplomski - master rad, FTN, Novi Sad, 2010.
4. Šigeo Šingo: Nova japanska proizvodna filozofija, Prometej, Novi Sad, 1995.
5. www.lean.org
6. www.leankaizen.co.uk
7. www.leanprimer.com

Kratka biografija:



Bojana Šljukić rođena je 1985. god. u Vrbasu, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Smer grafičko inženjerstvo i dizajn na Fakultetu tehničkih nauka upisala je školske 2004/05. godine. Diplomski – master rad iz naučne oblasti Proizvodni sistemi odbranila je jula 2010. godine.

REVITALIZAIJA PROIZVODNOG SISTEMA ZA ŠTAMPARIJU „DORA“

REVITALISATION FOR PRINTING HOUSE „DORA“

Mario Selak, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U okviru rada je izvršena je revitalizacija proizvodnog programa štamparije „DORA“, na osnovu postojećeg programa proizvodnje.

Abstract – In this project has been done system revitalisation for printing house „DORA“ using their production system.

Ključne reči: Revitalizacija, proizvodni sistem, proizvod predstavnik

1. UVOD

Proizvodnja je uslovljena postojanjem skupa elemenata (predmeta rada, sredstava rada i učesnika u procesima rada), relacija između elemenata i njihovih karakteristika urađenih u skladu sa projektovanim postupcima promjena stanja sa jedne i ulaganjem ljudskog rada sa druge strane, odnosno uslovljena postojanjem sistema za proizvodnju oblikovanog na način da obezbedi transformaciju raspoloživih resursa u proizvode u skladu sa datim potrebama [1].

2. PROGRAM PROIZVODNJE

Proizvodni sistem štamparije „DORA“ možemo podijeliti u dvije grupe i to na proizvode štampane ofset tehnikom štampe i proizvode štampane tehnikom sito štampe. Neki od proizvoda štampanih ofset tehnikom štampe su:

- bilteni za sportske kladionice
- knjige
- brošure
- blokovi
- plakati
- kalendari
- rokovnici
- flajeri
- pozivnice.

Proizvodi štampani tehnikom sito štampe su:

- štampa na majice
- štampa na dresove
- štampa na olovke
- štampa na upaljače
- štampa na radna odjela.

NAPOMENA:

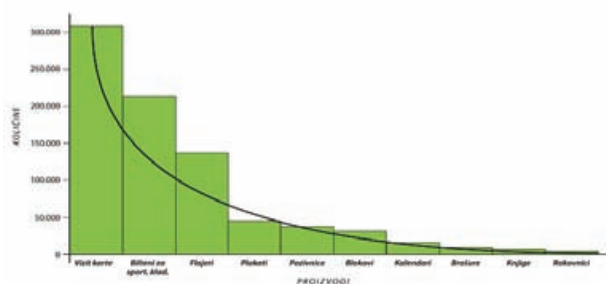
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ilija Ćosić.

Proizvod		Količina		Masa		Vrijednost		Cijena koštanja		Dobit	
red.b.	oznaka	razn.	kom/god	kg/god	kg/m	kg/god	din/kom	din/god	din/kom	din/god	din/god
1.	101	Bilteni za sportske kladionice	210.000	940.000	0.12	30.240	32	9.064.000	15	17	4.284.000
2.	102	Knjige	9.000	112.500	0.3	2.700	140	1.620.000	95	45	405.000
3.	103	Plakati	40.000	40.000	0.075	3.000	55	275.000	42	18	520.000
4.	104	Kalendari	19.000	17.377	0.35	6.650	43	817.000	36	7	133.000
5.	105	Flajeri	130.000	8.125	0.005	650	3	390.000	2,3	0,9	117.000
6.	106	Vitil kartice	300.000	42.850	0.001	300	2,3	780.000	1,9	0,6	190.000
7.	107	Blokovi	30.000	790.000	0.1	3.000	145	4.350.000	120	25	790.000
8.	108	Rokovnici	7.000	175.000	0.25	1.470	75	525.000	45	12	84.000
9.	109	Brošure	15.000	75.000	0.1	1.500	55	825.000	28	5	75.000
10.	110	Pozivnice	35.000	6.750	0.002	70	13	455.000	9	4	140.000
11.	111	Štampe na majice	33.000	1	0.1	3.300	140	4.620.000	124	16	528.000
12.	112	Štampe na dresove	1.500	1	0.2	300	300	450.000	270	22	33.000
13.	113	Štampe na radna odjela	2.500	1	0.4	800	75	190.000	60	13	30.000
14.	114	Štampe na olovke	12.000	1	0.01	120	5,5	660.000	4,2	2,8	40.000
15.	115	Štampe na upaljače	30.000	1	0.013	390	5,5	165.000	4,3	0,7	21.000
Ukupno			962.000					21.003.000			7.340.000

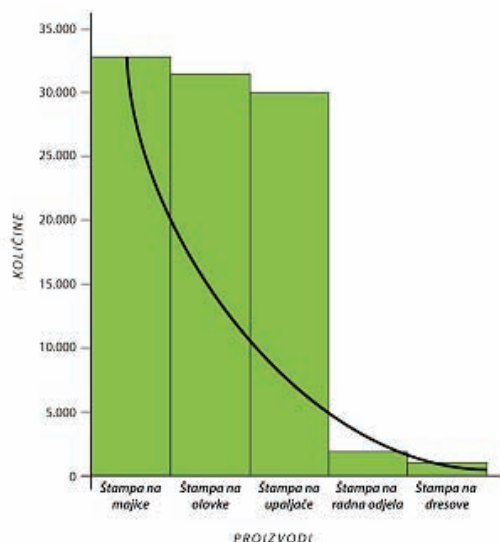
Tabela 1. Program proizvodnje

3. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

Struktura programa proizvodnje p_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) može biti uža i šira. Prednost uže strukture ogleda se u mogućnosti stvaranja povišenog kvaliteta projektovanja, organizovanja i upravljanja procesa rada, sniženja troškova opreme i proizvodnje i povećanje ukupnih efekata sistema. Prednost šire strukture sastoji u povećanom stepenu fleksibilnosti u razmeni sa okolinom i nižim troškovima postavljanja investicija. Količine u programu q_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) su funkcija uslova okoline, kupovne moći potrošača, razumna sa svetom i dostignutog nivoa opšteg društvenog, naučnog i tehničkog razvoja. Zavisnost struktura programa - količina programa predstavlja osnovnu, opštu zavisnost za izbor i određivanje tipa proizvodnog sistema. Ova zavisnost je određena uslovima okoline, stepenom društvene podele rada i organizovanošću privrednog sistema [1]. Kako u štampariji „DORA“ imamo dvije grupe proizvoda tako se pristupilo analizi proizvoda, kako za ofset štampu tako i za sito štampu. Na sledećim graficima predstavljene su zavisnosti proizvoda u odnosu na količine.



Grafik 1. Odnos proizvoda i količine za ofset štampu



Grafik 2. Odnos proizvoda i količine za sito štampu

Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz ABC analizu, analizu karakteristika elemenata proizvoda, analizu prema formatu gotovog proizvoda, analizu prema formatu tabaka za štampu, strukturu dijelova prema materijalu, analizu prema broju boja, analizu prema načinu dorade i složenosti proizvoda za izradu.

3. IZBOR PROIZVODA PREDSTAVNIKA I REDUKCIJA KOLIČINA

Proizvod predstavnik treba da je tehnološki najsloženiji proizvod, kao i da sadrži najveći broj elemenata ostalih dijelova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja A. ABC analize programa proizvodnje. Kako imamo dvije grupe proizvoda biramo proizvod predstavnik kako za proizvode štampane ofset tehnikom štampe tako i za proizvode štampane sito tehnikom štampe. Kod ofset tehnike štampe u količinskoj analizi na prvom mjestu u području A nalaze se bilteni za sportsku kladionicu. U masenoj analizi u području A na prvom mjestu nalaze se bilteni za sportsku kladionicu i plakati. U vrijednosnoj analizi u području A na prvom mjestu se nalaze blokovi i bilteni za sportsku kladionicu. Na osnovu ABC analiza primjećujemo da se u grupi A i u količinskoj i masenoj, kao i u vrijednosnoj analizi pojavljuju bilteni za sportsku kladionicu. Pored ovih analiza bilten za sportsku kladionicu je jedan od najsloženijih proizvoda u proizvodnom programu štamparije "DORA" i sadrži najveći broj faza prilikom izrade, odnosno ima najveću tehnološku složenost. Na osnovu toga slijedi da je Bilten za sportsku kladionicu proizvod predstavnik. Kod sito tehnike štampe u količinskoj analizi na prvom mjestu u području A se nalazi štampa na majice i štampa na olovke. U masenoj analizi području A pripada štampa na majice, dok se u području B nalazi štampa na dresove. U vrijednosnoj analizi u području A se nalazi štampa na majice sa 83.1% ukupne vrijednosti sito štampe. Pored ovih analiza štampa na majice predstavlja tehnološko najsloženiji proizvod sa najvećim brojem faza prilikom izrade. Na osnovu svega slijedi da je proizvod predstavnik za sito štampu - štampa na majice.

Redukovana količina za proizvode ofset tehnike štampe iznosi 270.000 kom/god ili izraženo u tabacima B2 formata 810.000 tabaka/god. Redukovana količina proizvoda sito tehnike štampe iznosi 36.000 kom/god.

Nakon izračunate redukovanе veličine, čitav proces se odvija kao da se proizvodi samo proizvod predstavnik, ali ne sa stvarnom, već sa redukovanom količinom.

4. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Proces rada je niz uzastopnih promjena na predmetu rada u funkciji vremena. Odvija se u nizu faza tako što se na svakom tehnološkom sistemu odvija određena operacija.

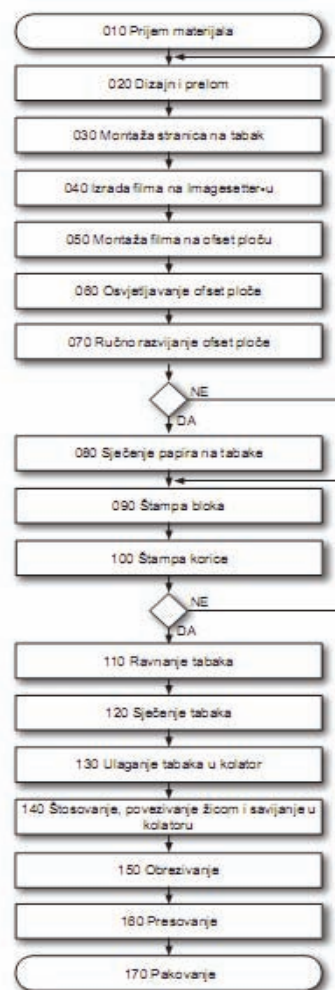
Faktori koji određuju vrijeme trajanja operacije:

- stepen složenosti operacije
- sredstva rada koja utiču preko režima rada
- uslovi pod kojima se izvodi operacija
- stepen organizovanosti preduzeća

U definisanju procesa rada postoje tri koraka:

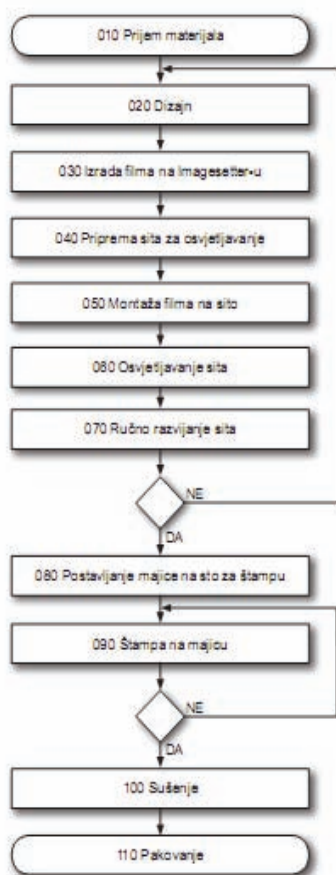
1. izbor varijante procesa rada
2. izbor varijante postupka rada
3. detaljno projektovanje izabrane varijante postupka

Tehnološki postupak izrade biltena za sportsku kladionicu sastoji se od 17 faza, od prijema materijala, pripreme za štampu, zatim preko štampe do samog pakovanja gotovog proizvoda.



Slika 1. Algoritam toka procesa proizvodnje (ofset štampa)

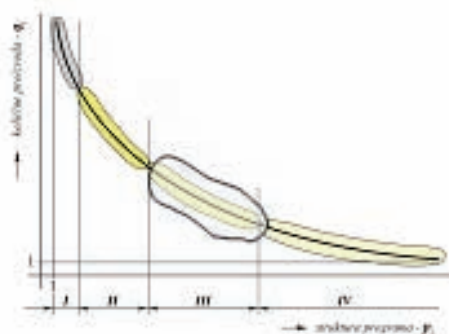
Tehnološki postupak štampe na majice sastoji se od 11 faza, od prijema materijala, pripreme za štampu, zatim preko štampe do samog pakovanja gotovog proizvoda.



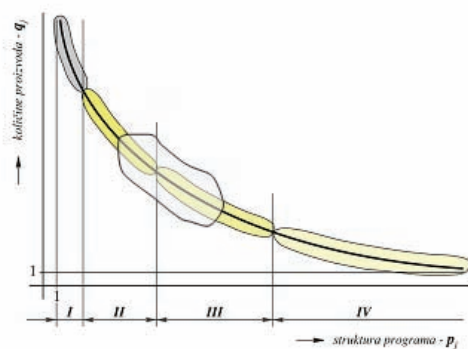
Slika 2. Algoritam toka procesa proizvodnje
(sito štampa)

5. IZBOR TIPA TOKA U SISTEMU

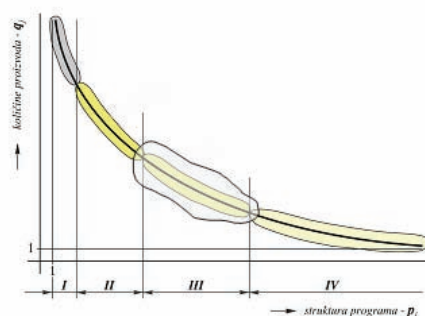
Na osnovu složenosti djelova u programu proizvodnje i podataka sa prethodnih dijagrama, može se zaključiti da osnovne veličine datog programa proizvodnje određuju njegovu pripadnost u III područje opšteg slučaja zavisnosti struktura/količine, odnosno da sistem pripada varijanti 1.2 sa pojedinačnim tokovima procesnog tipa.



Slika 3. Ocjena položaja programa proizvodnje za
ofset štampu



Slika 4. Ocjena položaja programa proizvodnje za
sito štampu



Slika 5. Ocjena položaja programa proizvodnje
cjelosti

6. PROJEKTOVANJE STRUKTURA SISTEMA

Normativi proizvodnih sistema se određuju u postupku razrade postupaka rada tehnoloških postupaka kao i utrošci određenih resursa i predstavljaju osnovne elemente kalkulacije troškova proizvodnje datog predmeta rada. Kako proizvod predstavnik zamenjuje deo programa proizvodnje na način koji obezbeđuje potpuno preslikavanje karakteristika proizvoda (u pogledu vremena izrade, vrste materijala, potrebnih alata i sl.) na proizvod predstavnik, ne samo u granicama tačnosti koeficijenta redukcije, to je određivanje normativa u datom slučaju nepotrebno.

Obim i složenost strukture proizvodnog sistema su uslovljeni postavljenom funkcijom cilja, stepenom tehnološke složenosti, vrstom i veličinom tehnoloških sistema, utvrđenim tipom tokova u sistemu i imaju značajnu ulogu u obezbeđenju stabilnosti izlaznih veličina i ukupne efektivnosti sistema. Projektovanje strukture proizvodnih sistema predstavlja proces visokog stepena složenosti, baziran na određenom broju osnovnih podloga koje sadrže relevantne podatke za ostvarenje potrebnog i dovoljnog kvaliteta predmetnog procesa. Normativi proizvodnih sistema predstavljaju skupove tehnoloških koeficijenata koji pokazuju koliko je potrebno utrošiti jedinica resursa "i" za izradu predmeta rada "j". U zavisnosti od vrste resursa koji se troši u procesu rada, razlikuje se:

- normativ vremena,
- normativ materijala,
- normativ energije,
- normativ alata,
- normativ površina

NORMATIV VREMENA		predmet rada: Bitnen za sportsku kladionicu		štamparija "DORA"	
oznaka	OPERACIJA	RADNO MJESTO		oznaka	VRIJEME t_v (min/kom)
		naziv	oznaka		
T1	Prijem materijala	Računar	R1	-	-
T2	Dizajn i prelom	Računar	R1	-	5 min/strana
T3	Montaža stranica na tabak	Računar	R1	-	4 min/tabak
T4	Izrada filma na Imagesetter-u	Imagesetter	M1	-	20 min/film
T5	Montaža filma na ofset ploču	Sto za doradu	P1	-	4 min/film
T6	Osvjetljavanje ofset ploče	Mašina za osvjetljavanje ploča	M2	-	8 min/ofset ploča
T7	Ručno razvijanje ofset ploče	Kada za razvijanje	P2	-	12 min/ofset ploča
T8	Sječenje papira na tabake	Nož	M3	-	0.0032 min/tabak
T9	Štampa bloka	Mašina za ofset štampu	M4	-	0.05 min/tabak
T10	Štampa korica	Mašina za ofset štampu	M4	-	0.05 min/tabak
T11	Ravnanje tabaka	Mašina za ravnanje tabaka	M5	-	0.02 min/tabak
T12	Sječenje tabaka	Nož	M3	-	0.0032 min/tabak
T13	Ulaganje tabaka u kolator	Kolator	M6	-	0.0034 min/tabak
T14	Šišovanje, povezivanje i zoom razvijanje u kolatoru	Kolator	M6	-	0.12 min/kom
T15	Dorezivanje	Nož	M3	-	0.0034 min/kom
T16	Presovanje	Press	M7	-	0.1 min/kom
T17	Pakovanje	Sto za doradu	P1	-	0.12 min/kom

Tabela 2. Normativ vremena za offset štampu

NORMATIV VREMENA		predmet rada: Štampa na majice		štamparija "DORA"	
oznaka	OPERACIJA	RADNO MJESTO		oznaka	VRIJEME t_v (min/kom)
		naziv	oznaka		
T1	Prijem materijala	Računar	R1	-	-
T2	Dizajn	Računar	R1	-	14
T3	Izrada filma na Imagesetter-u	Imagesetter	M1	-	20
T4	Priprema sita za osvjetljavanje	Sto za doradu	P1	-	12
T5	Montaža filma na sito	Sto za doradu	P1	-	2.3
T6	Osvjetljavanje sita	Mašina za osvjetljavanje ploča	M2	-	8
T7	Ručno razvijanje sita	Kada za razvijanje	P2	-	14
T8	Postavljanje majice na sto za štampu	Mašina za sito štampu (naruse)	S1	-	0.13
T9	Štampa na majicu	Mašina za sito štampu (naruse)	S1	-	0.21
T10	Sušenje	Tunel mašina za sušenje	S2	-	0.88
T11	Pakovanje	Sto za doradu	P1	-	0.35

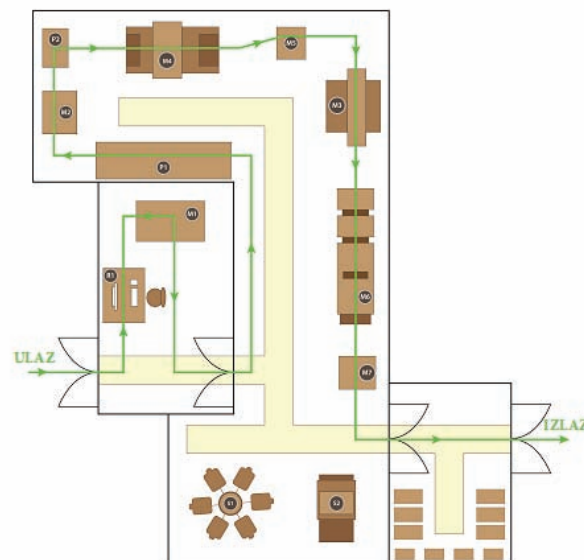
Tabela 3. Normativ vremena za sito štampu

7. VREMENE TRAJANJA CIKLUSA PROIZVODNJE

Vreme trajanja ciklusa proizvodnje u najvećoj mjeri zavisi od vremena trajanja operacija, broja proizvoda, zaustavnih vremena, broja mašina koji koristimo za neku operaciju i načina prelaza sa jedne operacije na drugu. Način prelaza u proizvodnom ciklusu može biti redni, paralelni i kombinovani. Uzimajući u obzir dužine trajanja operacija i ukupne dužine T_{cp} , način prelaska sa operacije na operaciju je redno-paralelni. Ovaj način omogućava maksimalno iskorištenje tehnoloških sistema.

8. OBLIKOVANJE PROSTORNE STRUKTURE I TOKOVI MATERIJALA PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Štamparija Grafosemberija pripada prekidnim tokovima sa procesnim principom razmeštaja radnih mesta zasnovanom na grupisanju, u prostornom smislu, svih operacija, odnosno tehnoloških sistema iste vrste, u jednu celinu, radionicu za određenu vrstu procesa rada - Varijanta 1.2.



Slika 4. Revitalizacija proizvodnog sistema za ofset štampu

9. ZAKLJUČAK

Revitalizacijom štamparije "DORA" postignuta su mala poboljšanja i to u projektovanju toka materijala. Uzimajući u obzir da štamparija ima dobar program proizvodnje kao i da ima dovoljan broj potrebnih tehnoloških sistema za sam proizvodni program, uvidjela se mogućnost poboljšanja samog toka materijala kroz proizvodni sistem i postignut je izbalansiran sklad u funkcionisanju sistema.

9. LITERATURA

- [1] D. Zelenović, I. Ćosić, R. Maksimović: "Priručnik za projektovanje proizvodnih sistema – pojedinačni prilaz", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2003.
- [2] D. Zelenović: "Projektovanje proizvodnih sistema", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2003.
- [3] D. Novaković: "Grafčki sistemi", skripta, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2003.
- [4] A. Rikalović: "Projektovanje sistema za medijsku proizvodnju", master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2006.

Kratka biografija:



Mario Selak rođen je u Bijeljini 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Revitalizacija proizvodnog sistema štamparije »DORA« odbranio je 2010.god..



Ilija Ćosić rođen je u Irigu 1948.god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1983. god., a od 1993. je zvanju redovni profesor.

REVITALIZACIJA ŠTAMPARIJE „OFSET PRINT”

REVITALIZATION OF PRINTING HOUSE „OFFSET PRINT”

Ljubica Stojanović, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj - U okviru ovog rada izvršena je revitalizacija štamparije „OFSET PRINT” proizvodnog sistema, primenom pojedinačnog - IIS prilaza u oblikovanju tokova materijala.

Abstract - In this project a production system redesign for existing printing house „Ofset print” and its revitalization with usage IIS approach has been done.

Ključne reči - *Proizvodni sistem, proizvod predstavnik, revitalizacija*

1. UVOD

Proizvodnja predstavlja jednu od osnovnih ljudskih delatnosti koja omogućava ispunjavanje zahteva i zadovoljavanje ljudskih potreba. Sama proizvodnja je uslovljena postojanjem sistema za proizvodnju, oblikovanog na način da obezbedi transformaciju raspoloživih resursa u proizvode u skladu sa datim potrebama.

U proces projektovanja i izrade jednog grafičkog proizvoda, pored osnovnih procesa kao što su priprema, štampa i završna obrada, ulaze i mnogi manji procesi kojima se često ne pridaje veliki značaj ali bez kojih proces izrade jednog štampanog proizvoda ne bi bio potpun. U nastavku će biti prikazana primena pojedinačnog prilaza u revitalizaciji grafičkog proizvodnog sistema štamparije „OFSET PRINT”.

2. PROGRAM PROIZVODNJE

Program proizvodnje predstavlja skup proizvoda koji se izrađuju u datom proizvodnom sistemu. Proizvod je neposredan, materijalni rezultat procesa rada proizvodnog sistema, namenjen zadovoljenju potreba potrošača. Samim tim zahtevi koje postavlja okolina ili tržište predstavljaju osnovu za postavljanje proizvodnog sistema. Štamparija „Ofset print” predstavlja manje preduzeće i njihova ciljna grupa nije strogo definisana, odnosno oni teže tome da privuku što veći broj većih preduzeća iz drugih grana industrije kojima bi bile potrebne njihove usluge u vidu štampanja reklamnog materijala, izrade delova njihovih proizvoda (ambalaža, etikete...), ali takođe i manjih preduzeća kao i pojedinaca koji bi bili zainteresovani za usluge koje oni mogu da im pruže, a koje se ogledaju u pripremi za štampu, štampi i završnoj grafičkoj obradi.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ilija Čosić.

3. OPIS PROIZVODNOG PROGRAMA

Proizvodni program obuhvata četrnaest različitih proizvoda: knjige - meki povez, časopisi, etikete, kese, blokovi, fascikle, kalendari, flajeri, brošure, katalogi, prospekti, plakati, vizit karte i obrasci

Tabela 1. Program proizvodnje

PROGRAM PROJEKTOV		Procjena sume: Odr prija		Projekat broj: 01/2016			POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI		
PROJEKTOV		Procjena sume: Odr prija		Projekat broj: 01/2016			POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI		
PROJEKTOV		Procjena sume: Odr prija		Projekat broj: 01/2016			POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI		
red.	oznaka	naziv	koloniz	kg/km	kg/km	kg/km	kg/km	kg/km	
1	001	Kucjez, maki	14430	0.4	12780	320	10204000	470	
2	002	Cetogajci	8200	0.1	8200	40	3280000	60	
3	003	Endreš	3850000	0.002	7700	3	11550000	6	
4	004	Kosa	10000	0.2	20000	25	2500000	40	
5	005	Bukovci	8000	0.4	3200	13	1040000	20	
6	006	Ferizke	8500	0.07	565	20	1700000	30	
7	007	Kolodani	2000	0.2	20000	50	5000000	70	
8	008	Flešev	150000	0.002	300	1.5	225000	3	
9	009	Bukovci	115000	0.1	11500	60	6000000	70	
10	010	Kolodani	15000	0.1	3000	30	1000000	50	
11	011	Prospjeka	25000	0.1	2500	20	1000000	35	
12	012	Pladani	155000	0.05	7750	13	20150000	30	
13	013	Vlasi karte	120000	0.002	240	2	2400000	4	
14	014	Orešani	15000	0.015	225	1.5	22500	3	
Ukupno			4544150	1.741	56218	599	34875000	886	

4. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

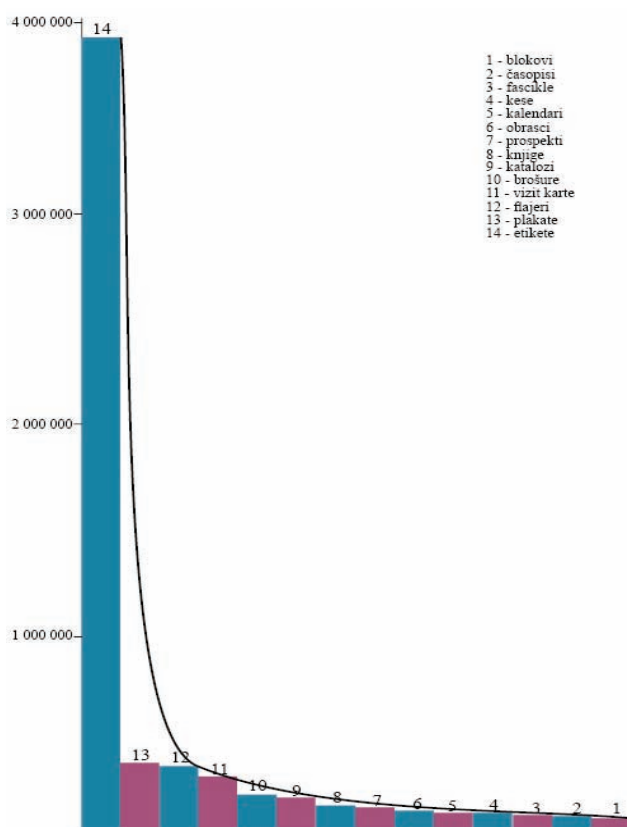
Na slici 1. prikazan je odnos struktura - količina na kome vidimo redosled proizvoda u programu proizvodnje prema količinama - od proizvoda sa najvećom količinom do proizvoda sa najmanjom količinom.

Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz ABC analizu, analizu karakteristika elemenata proizvoda, analizu prema formatu gotovog proizvoda, analizu prema formatu tabaka za štampu, strukturu delova prema materijalu, analizu prema broju boja, analizu prema načinu dorade i složenosti proizvoda za izradu.

5. IZBOR PROIZVODA PREDSTAVNIKA

U postupku projektovanja proizvodnjih sistema koji imaju proizvodni program široke strukture koristi se metod svodjenja proizvodnog programa na tzv. Proizvode predstavnike. Proizvod predstavnik treba da obuhvata i predstavlja proizvodni program i zato se očekuje da proizvod predstavnik bude tehnološki najsloženiji proizvod i da sadrži karakteristike ostalih proizvoda. Njega biramo na osnovu ABC analize koju smo predhodno izvršili. Proizvod predstavnik je stvaran - realan dio programa proizvodnje koji sadrži najveći broj elemenata ostalih dijelova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja A, ABC analize programa proizvodnje.

U datom proizvodnom sistemu etiketa se nalazi u području A u količinskoj, masenoj i vrednosnoj analizi. Nakon izbora proizvoda predstavnika vrši se redukcija količine koja omogućava prenošenje određenih karakteristika ostalih proizvoda na proizvod predstavnik.



Slika 1. Osnovna zavisnost struktura – količina

Redukcija se vrši primenom koeficijenata koji se uzimaju u obzir:

- masa - r_m
- složenost izrade - r_s
- broj boja – r_b

Tabela 2. Redukcija količina

Redni broj	Proizvod		Količina kom/god	r_m	r_s	r_b	ukupni	redukciona količina
	Oznaka	Naziv						
1.	001	Knjige - meki povez	34450	200	1.2	1	240	8268000
2.	002	Časopisi	8200	50	1.2	1	60	492000
3.	003	Etikete	3850000	1	1	1	1	3850000
4.	004	Kese	10000	100	1.4	0.75	105	1050000
5.	005	Blokovi	8000	200	1.2	0.75	180	1440000
6.	006	Fascikle	8500	35	1.4	0.75	36.75	312375
7.	007	Kalendari	10000	100	1.2	1	120	1200000
8.	008	Flajeri	150000	1	0.8	0.75	0.6	90000
9.	009	Brošure	115000	50	1.2	1	60	6900000
10.	010	Katalogi	35000	50	1.4	1	70	2450000
11.	011	Prospekti	25000	50	1	1	50	1250000
12.	012	Plakate	155000	25	0.8	0.75	15	2325000
13.	013	Vizit karte	120000	1	1	0.75	0.75	90000
14.	014	Obrasci	15000	7.5	0.8	0.25	1.5	22500
Ukupno			4 544 150					29 750 000

6. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Kada govorimo o postupcima izrade nekog proizvoda, mislimo na faze kroz koje on prolazi. Te faze su zadužene za transformaciju ulaznih veličina od kojih se izrađuje proizvod do gotovog proizvoda.

Pri ovom se mora detaljno voditi računa o tome da redosled operacija bude odgovarajući i da proizvod prođe kroz sve faze potrebne za njegove zahtevane karakteristike. Ovim se misli da proizvod mora da prođe kroz fazu dizajna, pripreme, štampe, dorade i na kraju pakovanja i skladištenja.

Tehnološki postupci određuju koeficijente transformacije, utroške resursa (materijala, vremena, energije itd.) za dobijanje jedinice proizvoda. Dati utrošci su određeni tehničko-tehnološkim koeficijentima (normativima u procesu) koji pokazuju koliko jedinica resursa je potrebno utrošiti u postupku promene stanja za jedinicu proizvoda. Izrada bilo kog proizvoda može se podeliti prema postupcima rada koji su potrebni za njihovu izradu. Proces rada predstavlja promenu stanja predmeta rada tj. transformaciju ulaznih veličina (materijala, energije, informacija, vremena) u izlazne veličine, odnosno gotove proizvode. Svaki proces rada zavisi od vremena, a samim tim i od složenosti proizvoda.

Procesi koji su neophodni za izradu bilo kog proizvoda a samim tim i proizvoda predstavnika su:

- dizajn i prelom
- priprema za štampu (ovdje spada i izrada separacija, izrada filma, i izrada ploča),
- proces štampe,
- završna grafička obrada
- transport i skladištenje.

Za izradu etikete potrebno je 12 operacija rada kako bi se dobio finalan proizvod. Vreme trajanja izrade varira u zavisnosti od broja boja koje se koriste za izradu etiketa - jer je samim tim povećan broj ploča potrebnih za svaku boju ponaosob, kao i od formata etikete. Tehnološki postupak izrade etikete obuhvata sledeće operacije:

- T1 - prijem materijala
- T2 - dizajn
- T3 - izrada probnog otiska
- T4 - montaža na tabak
- T5 - izrada separacija i filmova kao kopirnih predložaka za ploču
- T6 - osvetljavanje ploče
- T7 - razvijanje
- T8 - bušenje ploče
- T9 - sečenje tabaka na format mašine za štampu etiketa
- T10 - štampa etiketa
- T11 - sečenje etiketa
- T12 - štancovanje etiketa
- T13 - pakovanje
- T14 - skladištenje

7. IZBOR TIPA TOKA U SISTEMU

Tip i varijantu toka biramo na osnovu opterećenja sistema i njegovog odnosa sa kapacitetom sistema. Na osnovu ovih proračuna dobili smo da je naš proizvodni sistem tipa 1.2 koji ima sledeće karakteristike:

- veća fleksibilnost,
- univerzalni tehnološki sistemi,
- srednjeserijska proizvodnja,
- veće količine,
- razmeštaj opreme po procesnom principu (po vrsti procesa rada, radionički),
- većina T_{ii} je manja od K_e .

8. PROJEKTOVANJE STRUKTURA SISTEMA

Ritam serije je vreme između izlaska dve uzastopne serije iz procesa rada. Izražava se preko formule:

$$r_s = K_e / i_n$$

i za dati proizvodni sistem iznosi 600min/ser.

Normativi u proizvodnom sistemu

Normativi proizvodnih sistema se određuju prilikom razrade postupka rada tehnoloških postupaka kao trošci određenih resursa i predstavljaju osnovne elemente kalkulacije troškova proizvodnje datog predmeta rada. Kako proizvod predstavnik zamenjuje deo programa proizvodnje na način koji obezbeđuje potpuno preslikavanje karakteristika proizvoda (u pogledu vremena izrade, vrste materijala, potrebnih alata i sl.) na proizvod predstavnik, ne samo u granicama tačnosti koeficijenta redukcije, određivanje normativa u datom slučaju je nepotrebno. Normative je moguće i ima smisla određivati samo ako se poseduju tehnološki postupci svih predmeta rada iz programa proizvodnje. Za potrebe proračuna elemenata sistema se, u slučaju primene datog postupka, koriste umesto normativa podaci iz tehnološkog postupa za proizvod predstavnik.

Tabela 3. Normativ vremena

NORMATIV VREMENA		Proizvodni sistem: Ofset print	 FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Ulg. Dostoja Obradovića 6	
Operacija		Radno mesto		Vreme t_{ij}
oznaka	naziv	naziv	oznaka	[min/kom]
T1	Prijem materijala	Računar	R1	-
T2	Dizajn	Računar	R1	-
T3	Izrada probnog otiska	Plotter	M1	4.03
T4	Montaža strane na tabak	Računar	R2	2.9
T5	Izrada separacija i filma	Osvjetljivač filma	Of1	3.2
T6	Osvjetljavanje ploče	Kopirni ram	Kr	1.2
T7	Razvijanje ploče	Posude za razvijanje	Pzr	2.2
T8	Busenje ploče	Mašina za probijanje	Mpr	2
T9	Sječenje papira na tabake	Nož	N	0.004
T10	Štampanje etiketa	Štamparska mašina	Mš	0.0075
T11	Sječenje proizvoda	Nož	N	0.008
T12	Štancovanje	Štanc mašina	Mšt	0.0015
T13	Pakovanje	Sto za doradu	Ds	0.0071

Normativi proizvodnih sistema predstavljaju skupove tehnoloških koeficijenata koji pokazuju koliko je potrebno utrošiti jedinica resursa "i" za izradu predmeta rada "j". U zavisnosti od vrste resursa koji se troši u procesu rada, razlikuje se:

- normativ vremena,
- normativ materijala,
- normativ energije,
- normativ alata,
- normativ površine

Tabela 4. Karta opterećenja preseka sistema

KARTA OPTEREĆENJA PRESEKA SISTEMA		Proizvodni sistem: Ofset print	 FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Ulg. Dostoja Obradovića 6
Radno mesto		Opterećenje Ti	
oznaka	naziv	[min/god]	
R1	Računar	-	
R1	Računar	-	
M1	Ploter	403	
R2	Računar	209	
Of1	Osvjetljivač filma	12800	
Kr	Kopirni ram	4800	
Pzr	Posude za razvijanje	8800	
Mpr	Mašina za probijanje	8000	
N	Nož	7 438	
Mš	Štamparska mašina	13 946	
N	Nož	14 875	
Mšt	Štanc mašina	44 625	
Ds	Sto za doradu	211 225	

Tabela 5. Proračun broja jedinica tehnoloških sistema

PRORAČUN BROJA JEDINICA TEHNOLOŠKIH SISTEMA		Proizvodni sistem: Ofset print		 FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Ulg. Dostoja Obradovića 6		
Radno mesto		Ti	Ke	Broj jedinica		
oznaka	naziv	[min/god]	[min/god]	M _p	M _u	η _{ij}
R1	Računar	-	-	-	-	-
R1	Računar	-	-	-	-	-
M1	Ploter	403	180000	0.002	1	0.002
R2	Računar	209	180000	0.001	1	0.001
Of1	Osvjetljivač filma	12800	180000	0.071	1	0.071
Kr	Kopirni ram	4800	180000	0.027	1	0.027
Pzr	Posude za razvijanje	8800	180000	0.049	1	0.049
Mpr	Mašina za probijanje	8000	180000	0.044	1	0.044
N	Nož	7 438	180000	0.041	1	0.041
Mš	Štamparska mašina	13 946	180000	0.077	1	0.077
N	Nož	14 875	180000	0.083	1	0.083
Mšt	Štanc mašina	44 625	180000	0.248	1	0.248
Ds	Sto za doradu	211 225	180000	1.173	1	1.173

Tabela 6. Karta površina

KARTA POVRŠINA		Proizvodni sistem: Ofset print	 FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA DEPARTMAN ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT 21000 Novi Sad, Ulg. Dostoja Obradovića 6			
Radno mesto			Površina [m ²]			
oznaka	naziv	br. jed	osnovna	k _f	radnog mesta	ukupna
R1	Računar	1	2.3	4	9.2	9.2
R1	Računar	1	2.3	4	9.2	9.2
M1	Ploter	1	7	3	21	21
R2	Računar	1	2.3	4	9.2	9.2
Of1	Osvjetljivač filma	1	6	3	18	18
Kr	Kopirni ram	1	2.5	4	10	10
Pzr	Posude za razvijanje	1	4	3	12	12
Mpr	Mašina za probijanje	1	1	4	4	4
N	Nož	1	3	4	12	12
Mš	Štamparska mašina	1	4.5	3	13.5	13.5
N	Nož	1	3	4	12	12
Mšt	Štanc mašina	1	1.8	4	7.2	7.2
Ds	Sto za doradu	1	4.2	3	12.6	12.6

9. ODREĐIVANJE VREMENA TRAJANJA CIKLUSA RADA

Zbog dužine trajanja operacija i ukupne dužine T_{cp} , način prelaska sa operacije na operaciju je redno paralelni. Ovaj način omogućava maksimalno iskorišćenje tehnoloških sistema.

10. OBLIKOVANJE PROSTORNIH STRUKTURA SISTEMA

Oblikovanje prostornih struktura podrazumeva postupak razmeštanja elemenata sistema u skladu sa određenim principima oblikovanja.

U štampariji "Ofset print" celokupan razmeštaj prostorne strukture može se podeliti na prostorije za:

- pripremu
- štampu i grafičku doradu

GRAFIČKA PRIPREMA:

R1 - računar za prijem materijala i dizajn

M1 - Plotter

R2 - računar za montažu

Of1 - Osvjetljivač filma

Kr - Kopirni ram

Pzr - Posude za razvijanje

Mpr - Mašina za probijanje

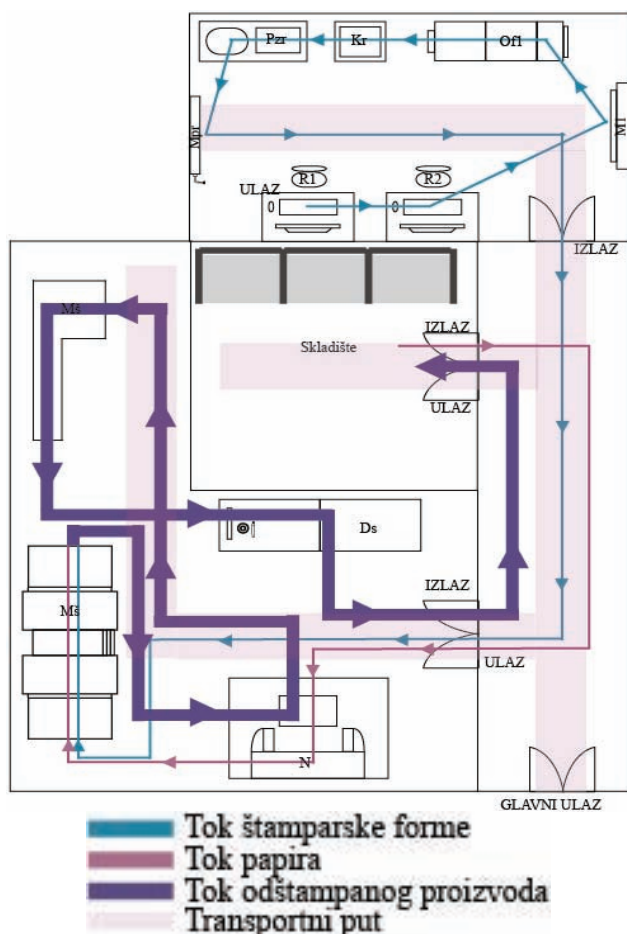
ŠTAMPA I GRAFIČKA DORADA

N - Nož

Mš -Štamparska mašina

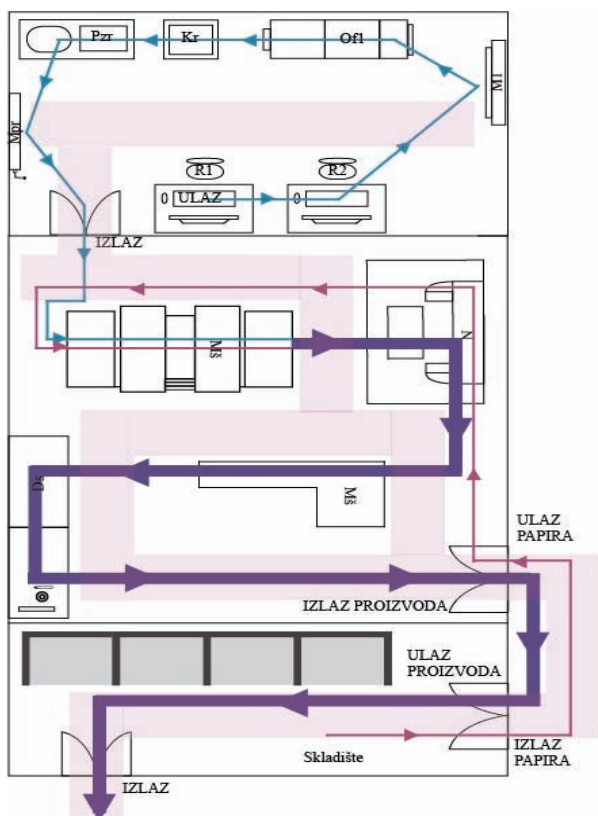
Mšt - Štanc mašina

Ds - Sto za doradu



Slika 2. Tok materijala u datom proizvodnom sistemu

11. REVITALIZACIJA TOKA MATERIJALA



Slika 3. Predloženi raspored prostornih struktura

12. ZAKLJUČAK

Projektovanje proizvodnog sistema kao i svaki oblik inženjerske djelatnosti nastaje razradom koncepta prvobitne ideje i nastavlja se preko različitih oblasti koje svojim zakonitostima utiču na sve proizvodne sisteme. Razradom programa proizvodnje srednjih količina omogućen je detaljan uvid u štampariju manjeg obima i to prije svega kao jednog proizvodnog sistema. Iako se analiza i projektovanje sistema svodi na proizvod predstavnik, vrlo se lako može zaključiti i pretpostaviti o kakvom se proizvodnom sistemu radi, koje su njegove mogućnosti.

13. LITERATURA

- [1] Dragutin Zelenovic: „Projektovanje proizvodnih sistema”, Fakultet tehnickih nauka Novi sad, 2003.
- [2] Dragutin Zelenovic, Ilija Cosic, Rado Maksimovic, Aleksandar Maksimovic: „Priručnik za projektovanje proizvodnih sistema - pojedinačni prilaz”, Fakultet tehnickih nauka Novi Sad, 2003.
- [3] Novakovic Dragoljub: „Grafički sistemi”, skripta, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad
- [4] Novakovic Dragoljub: „Završna grafička obrada i ambalaza”, skripta, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad
- [5] Novakovic Dragoljub: „Grafički procesi”, skripta, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad, 2003.
- [6] Novakovic Dragoljub: „Tehnike štampe”, skripta, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad
- [7] Novakovic Dragoljub: „Uvod u grafičke tehnologije”, skripta, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad
- [8] Internet izvori:
www.used-printing-machinery.co.uk
www.grafisale.fi/screen-ft-r-3050
www.brakensiek.co
www.drupama.de/4_inhalt_e.htm

Kratka biografija:



Ljubica Stojanović je rođena u Doboju, 1984. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehnickih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna - Projektovanje proizvodnih sistema je odbranila 2010. god.

**PRIGRADSKA NASELJA POSTSOCIJALISTIČKOG DRUŠTVA - FENOMENOLOŠKA
ANALIZA I STUDIJA SLUČAJA: BEOGRAD - KALUĐERICA****SUBURBAN DEVELOPMENTS IN A POSTSOCIALIST SOCIETY - A
PHENOMENOLOGICAL ANALYSIS AND BELGRADE - KALUDJERICA CASE STUDY**

Bojana Dragutinović, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ovaj istraživački rad se bavi temom prostornih promena u drugom spoljašnjem prstenu naselja gradova postsocijalističkih društava - prigradskim naseljima, sa posebnim osvrtom na specifičnosti ovih promena u istorijskom kontekstu razvoja beogradskog prigrada. Istraživanjem ovog fenomena sa urbanističkih, socioloških, ekonomskih i aspekata ambijentalnih vrednosti javnih prostora, ukazuje se na ozbiljnost nastale situacije u kojoj se nalazi najveći postotak stanovništva veliki gradova - prestonica postsocijalističkih društava, ali i na potencijale za revitalizaciju ovih svojevrsnih periurbanih aglomeracija, na primeru naselja Kaluđerica.

Abstract – This research paper focuses on the alarming issue of spatial changes in the peripheral rings of postsocialist cities - suburban sprawl, and the problems that therein arise, with retrospect to the distinctive case of Belgrade. By investigating the morphological, historical, economical and sociological context of the changes, this paper indicates the severity of the issue that the biggest number of postsocialist citizens face. It also proposes paths towards urban resurrection of such periurban agglomerations, on the example of Kaludjerica settlement.

Ključne reči: Urbanizam, postsocijalistički grad, prigradsko naselje, održivi razvoj

1. UVOD

Opšti društveni, politički, socijalni, prostorni i svaki drugi kontekst savremenog razvoja gradova istočne Evrope odigrava se u senci tranzicije ekonomskog režima, odnosno prelaska sa socijalističkog, zatvorenog, na kapitalističko, otvoreno tržište robe i kapitala. Prolazimo kroz ubrzan proces globalizacije ekonomskih sistema. Odnos tržišnih snaga se najilustrativnije manifestuje u društvenim i prostornim odnosima, tako da su gradovi ovih, postsocijalističkih društava, idealni za praćenje stanja.

Dva su oprečna trenda u razvoju gradova, sa aspekta održivog razvoja: regeneracija i revitalizacija tkiva, sa jedne strane i nekontrolisan rast gradova tj. neracionalno

korišćenje prostornih resursa. Predmet istraživanja ovog rada jeste upravo neracionalno korišćenje prostora, pri čemu se ograničava na rast i zauzimanje negrađevinskog zemljišta oko grada -metropolitensko područje (urbanu regiju). Nešto konkretnije, oblast interesovanja rada su naselja u tzv. drugom spoljašnjem prstenu; to su najdinamičnije celine tzv. *hybrid landscapes*, kako ih Picler-Milanović naziva. Za razliku od predgrada, koja su uveliko urbanizovana, i ruralnih celina trećeg i četvrtog prstena naselja, naselja drugog prstena tzv. prigradska naselja, vrlo ilustrativno ukazuju na odnose snaga grada i sela.

Prigradska naselja su mesta najvećih demografskih fluktuacija, i najveći kontingent radne snage za sve više rastući tercijarni privredni sektor. Klasna stratifikacija polako istiskuje višak stanovnika iz komercijalizovanog centra, a oni svoje mesto nalaze na rubovima tzv. *urban fringes*. Ovakva koncentracija i nagle promene ekonomskog sistema stvorili su pravi borbeni ring promena.

**2. OSNOVNE TEORIJSKE ODREDNICE
PROSTORNIH PROMENA
POSTSOCIJALISTIČKOG GRADA**

Ekonomске promene povlače sa sobom promene u svim ostalim društvenim aspektima: menja se sve od tokova i obima migratornih talasa, mesta na kojima se formiraju naselja stanovanja, razmeštaja proizvodnih snaga u gradu, do načina planiranja porodice, planova za školovanje i sl. Morfološke i programske promene u gradovima koje je ovakav radikalni zaokret u tržišnom poslovanju doneo, imale su za fizičku osnovu tekovine jednog isto tako radikalnog i preduzimljivog vremena. Demografska kretanja izazvana u prethodnom sistemu i procesi industrijalizacije dali su specifičan pečat i ovim promenama.

2.1. Glavni tokovi demografskih promena - odrednice kretanja stanovništva svojstvene ovim promenama, podrazumevaju iseljavanje stanovnika iz centra u suburbana naselja. Fertilitet opada, tako da je u gradu dominantna pojava negativnog prirodnog priraštaja - depopulacija. Gradovi se obnavljaju mehaničkim prilivom stanovnika, i to, po pravilu u suburbije, mahom u prigradska naselja, koja beleže najveći prostorni i populacioni rast. Broj jednočlanih porodica, bilo kao rezultat razvoda ili samačkih je sve veći. Prigradska naselja jedina beleže pozitivan prirodni priraštaj. Obrazovni nivo raste, a sa njim se pomera i vremenska granica osnivanja bračnih i vanbračnih zajednica te dobijanja prvog deteta, za žene sa 24, početkom 1990-tih, na 27., 2005. godine.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor dr Darko Reba, docent, a komentor mr Milica Kostreš.

2.2. Programsko-morfološke odrednice grada

Ovakav razvoj teoretičari nazivaju *revolucionarnim*, naspram *evolutivnom* (razvoj gradova zapadne Evrope). U tkivu gradova istovremeni su procesi:

- (1) revitalizacija urbanog jezgra
- (2) rast suburbanih zona - rubna gradnja
- (3) pojačani zahtevi za infrastrukturom (posebno saobraćaj)
- (4) relokacija stambenih i proizvodnih centara u rubne zone

Rast rubnih zona grada se, u programskom smislu odvija u četiri pravca:

- (1) komercijalizacija (tercijarna delatnost)
- (2) kompleksi poslovnih objekata tzv. business districts
- (3) industrija
- (4) stanovanje

2.3. Tipološka klasifikacija suburbanih naselja

Elementarne klasifikacije formirane su prema:

- (1) morfologiji naselja: kompaktno, rasuto, linearno i policentrično tkivo;
- (2) preovlađujućem programu: industrijsko, stambeno i komercijalno;
- (3) pravnom karakteru gradnje: spontane celine (bespravna gradnja) i planirane celine
- (4) kvalitetu prostora i organizaciji: na četiri tipa prema sledećim odlikama: potencijalu za razvoj hijerarhije saobraćajnica, povezanost za komunalnu infrastrukturu, dostupnost javnih službi, sistematizacija regulacionih i građevinskih linija, te visinske regulacije i veličine parcela. Prema ovim složenim uslovima, razlikujemo: ruralne, rurbane, periurbane i urbane celine, što su istovremeno etape razvoja prigradskih celina.

2.4. Prigradsko naselje

Prihvaćena je Tanićeva definicija: prigradsko naselje je svako bivše seosko naselje koji se oblikuje kao rezidencijalni ili proizvodni prostor za radnu snagu u sekundarnim i tercijarnim delatnostima, relativno (r)prostorno izdvojeno, sa izvesnom socio-kulturnom i administrativnom autonomijom, a formira se iseljavanjem stanovništva iz grada ili doseljavanjem sa drugih teritorija. S tim u vezi razlikuju se (emo) dva stepena razvoja prigradskih naselja: rurbane i periurbane celine. To su zajednice čiji žitelji rade i snabdevaju se u gradu i u njemu zadovoljavaju svoje kulturne, obrazovne i rekreativne potrebe. Naselja su koja se po gustini i načinu eksploatacije prostora jasno razlikuju od grada.

2.5. Posledice nekontrolisane gradnje u metropolitanskom području gradova

Negativna dejstva nekontrolisane rubne gradnje možemo sistematizovati u tri grupe:

- (1) saobraćaj - Napušten je železnički saobraćaj, koji je svakako bio mnogo racionalniji. Širenje buke, gasova, veštačko osvetljenje i vizuelno zagađenje, nekada koncentrisano u gradovima, se sada širi po, do skora, prirodnim predelima, ugrožavajući biljne i životinjske vrste. Sve racionalnije projektovane saobraćajnice sve više prostora zauzimaju,
- (2) gustina izgradnje - neracionalno korišćenje neobnovljivog resursa, odnosno mala gustina urbanih

aktivnosti po jedinici površine. To podrazumeva, kako ljude tako i urbane procese, ekonomske i socijalne i (3) konverzija ruralnog u urbano tj. obradivog poljoprivrednog zemljišta u građevinsko - jednom pretvoreno u građevinsko, zemljište pod dejstvom zagađujućih materija (otpadnih voda, hemikalija i gasova) i zapečaćeno asfaltom ili drugim pokrivačima, gubi plodnost.

Sva tri vida promena imaju trojako dejstvo:

- (1) uticaj na okolinu
- (2) ekonomske posledice - promene zahtevaju sve veće investicije u saobraćajnu i komunalnu infrastrukturu, stvaraju se socijalni konflikti starosedelaca i doseljenih što mora biti regulisano posebnim merama i
- (3) socijalne posledice - javlja se klasna segregacija prostorno izražena, neravnopravnost, stres i sl.

3. KRITERIJUMI ODABIRA I ANALIZE REPREZENTATIVNIH PRIMERA: BRATISLAVE, ZAGREBA I BEOGRADA

3.1. Kriterijumi odabira - Primeri su odabrani prema istorijskim okolnostima tranzicije, tj. graduirani od Bratislave, koja je imala mirnu promenu političkog sistema, preko Zagreba koji je donekle bio pod uticajem migracija u ratnom periodu, do Beograda, koji je pored intenzivnijih izbegličkih migracija primao migratorne talase raseljenih lica sa teritorije KiM i iz unutrašnjosti, kao posledica neravnomernog regionalnog razvoja. Istovremeno, gradacija ilustruje i veličinu tj. površinu urbane regije i broj stanovnika.

3.2. Kriterijumi analize - Kriterijumi analize odabrani su sa aspekta ukazivanja na globalne tendencije programsko-morfoloških transformacija pri širenju naselja u urbanu regiju, i u tom smislu vrednuje se prema:

- (1) geografskom položaju i prirodnim faktorima razvoja - obuhvata klimatske, topografske i hidrološke podatke,
- (2) obeležjima fizičke strukture tj. programsko-morfološkim odrednicama razvoja - podrazumeva distribuciju različitih programa u odnosu na centar naselja, segregaciju određenih struktura, vid širenja suburbanih celina kao i njihovu tipološku klasifikaciju, prema vremenu nastanka, dominantnom programu, pravnom tipu gradnje te prema morfologiji celina i
- (3) obeležjima saobraćajne infrastrukture - obuhvata identifikaciju glavnih saobraćajnih pravaca i čvorova, međunarodnih transportnih koridora, povezanost suburbanih (u ovom slučaju prigrada i ruralnih celina) naselja sa centrom grada.

4. REZULTATI ANALIZE - KOMPARATIVNI PRIKAZ - ZAJEDNIČKA OBELEŽJA I SPECIFIČNOSTI

Pojedinačne analize su pokazale da sve tri prestonice prolaze kroz isti tip prostornih i programskih promena, nezavisno od obima. Čini se da je obilaznica oko Zagreba donekle modifikovala način prostiranja rubnih naselja, te donekle kontrolisala njihovo širenje, te da je zrakasto rešen saobraćajni sistem Bratislave i Beograda itekako doprineo pojavnim oblicima i povećanju radijusa uticaja na ruralni predeo. Isto tako, Beograd jeste najveći primer

u smislu površine, ali je Bratislava ipak ta koja, u odnosu na veličinu centralne zone i broja stanovnika ima najdalji domet uticaja.

Sa aspekta tipologije naselja, u pogledu namene, vremena nastanka i pravnog karaktera gradnje, sva tri raspolažu istim pojavnim oblicima. Opet, slučaj Zagreba je nešto drugačiji iz razloga što samo u tom primeru socijalističke stambene tvorevine pripadaju užoj gradskoj zoni.

Sa aspekta morfologije prigradskih naselja, Beograd je najviše odmakao, budući da se ni u Bratislavi, u kojoj se javljaju manje grupe klastera, ni u Zagrebu, ne javljaju toliko obimne grupe da se čak tri do četiri periurbana naselja stapaju u veću celinu. Najveći broj periurbanih celina, budući da je njihova površina i broj stanovnika dostigla taj obim, ubedljivo ima Beograd, koji za to može da zahvali jakim migratornim strujama zbog neravnomernog regionalnog razvoja države. Najbrojnija rurbana naselja su, pak, u slučaju Bratislave.

Alarmantan je podatak da su gradovi Pančevo i Smederevo kao gradovi-sateliti uveliko krenuli ka Beogradu; donekle sličan problem je i u slučaju Bratislave i Beča, ali ovde ipak nije reč o privlačnoj moći dve prestonice, i o posve drugačijoj situaciji.

5. SPECIFIČNOSTI BEOGRADSKIH PRIGRADSKIH NASELJA - PRIGRADSKO NASELJE KALUĐERICA

5.1. Istorijske okolnosti razvoja beogradskog prigrada
Beograd je imao specifične društvene, političke administrativne uslove razvoja. Njegov rast je u nekoliko navrata nasilno prekidao, i razvoj je uvek počinjao iz ruševina. Takve okolnosti su rezultovale razvojem seoskih celina potpuno nezavisno od grad. Dodatno, Beograd je kao strateška pozicija uvek pripadao okupatorskim vlastima, dok je selo mahom bilo srpske nacionalnosti. Promene u odnosu sela i grada vide se sa širenjem industrije i završetkom Drugog svetskog rata, kada urbanizacija nastupa u punoj snazi. Upravo u ovom periodu stvoren je najveći broj rurbanih i periurbanih celina, čiji trend rasta je prosto nastavljen pod nešto drugačijim društvenim okolnostima u kasnijem periodu.

5.2. Studija slučaja naselja Kaluđerica

Studija obuhvata pet analiza:

(1) Istorijske okolnosti razvoja - Kaluđerica populacionu eksploziju doživljava 70-tih godina prošlog veka, kada se vrši forsirana urbanizacija, koncentrisanjem ekonomske moći i razvoja u Beogradu. Tada broj kuća raste sa 178 1948. na oko pet hiljada 1981. Rapidni populacioni rast se nastavlja u postsocijalističkom periodu, i Kaluđerica sada ima preko 8000 domova na blizu 933 hektara površine.
(2) Demografske odrednice naselja - Prema poslednjem popisu stanovništva naselje broji nešto ispod 27.000 ljudi. Stvarni broj je, međutim, mnogo veći, zbog broja neregistrovanih izbeglih i raseljenih lica, kao i neprijavljenih stanara. Procenjuje se na 35.000. Starosna piramida pokazuje da je stanovništvo Kaluđerice mlado, u fertilnom dobu, što je potvrđeno i pozitivnim prirodnim priraštajem. Po obrazovnoj strukturi najviše je VKV radnika, ali ima i zavidan broj ljudi sa višim i visokim obrazovanjem.

Prosečna veličina domaćinstva je 4 člana, a domaćice predstavljaju nezanemarljivu socijalnu kategoriju.

(3) Programska analiza - Beleži se porast broja hipermarketa, autosalona, salona nameštaja i sl. što je dokaz komercijalizacije. Isto tako, sve je veći broj javnih opštinskih sadržaja: novi dom zdravlja, površine 2000 m², te novi objekti osnovne škole i vrtića za decu, kapaciteta 730 dece u jednoj smeni i 300 mališana. Evidentno je, prema promenama u programu, da Kaluđerica polako prelazi iz periurbanog naselja u predgrađe. Ono što je alarmantno je činjenica da vodosnabdevanje i kanalizacija još uvek nisu rešeni! Naselje ima poštu, policiju, jednu crkvu, ali su elementarne potrebe stanovništva zanemarivane sve vreme. Objekata kulturnih i obrazovnih ustanova nema, naselje nema kulturni dom, objekat mesne zajednice se izdaje. Uređen trg ili parkovski prostor je daleko od ostvarenja.

(4) Analiza saobraćajne infrastrukture - Osim glavne tri saobraćajnice, profili ulica nisu adekvatni, dok su ulice često samo posute šljunkom ili šutom. Najveći broj asfaltiranja obavljaju sami stanovnici po potrebi i kolektivnim radom. Osim glavnih puteva, ulice nisu osvetljene. Pešačke saobraćajnice ne postoje, već se pešački saobraćaj odvija po ivici ulica. Profili ulica su često manji od 3 m! Iako devet linija Gradsog prevoza saobraća Smederevskim putem, a jedna (linija 309) u okviru Kaluđerice, povezanost stanovnika sa gradom je ovim linijama obezbeđena samo do Ustaničke ulice, opština Zvezdara.

(5) Ambijentalne vrednosti otvorenih prostora - U naselju koje nema rešena elementarna komunalna pitanja, pitanje opremljenosti i održavanja javnih površina čini se suvišnim. Po svemu sudeći, pravi javni prostori za okupljanje građana ni ne postoje. Ne postoji glavni trg uz objekat mesne zajednice, a svaki raspoloživi metar otvorenih površina podređen je automobilskom saobraćaju.

6. PREDLOG PROGRAMSKO - PROSTORNE REGENERACIJE NASELJA KALUĐERICA - OPŠTI PRAVCI RAZVOJA

Pre bilo kakvih daljih intervencija na programu, nesumnjivo je da rešenje komunalne opremljenosti naselja mora biti sprovedeno. Pitanje je kakvom infrastrukturom su podržani nedavno izgrađeni objekti ambulate i dečjeg vrtića. Osnovni pravci urbanizacije Kaluđerice kreću se u pravcu oplemenjivanja fonda javnih sadržaja, te formiranja opremljenih otvorenih prostora za socijalizaciju i rekreaciju stanovnika. Formira se centar naselja iz tri dela, koja su povezana saobraćajnicama. Blok između ulica Kralja Petra Prvog, Save Kovačevića, Luneta Milovanovića i Livadske osmišljen je kao glavni centar naselja, sa objektom mesne zajednice, doma kulture i omladine, višespratnim poslovnim objektom sa parkingom, bioskopom i KUDom. Staro jezgro naselja je konzervirano, a objekti dobijaju javne funkcije. Blok je osmišljen kao pešačka zona za uređenim trgom i zelenom površinom sa dečijim igralištem. Druga centralna zona je rekreativni program, sa novim sportskim centrom sa otvorenim i zatvorenim bazenima, te sportskim terenima u uređenoj parkovskoj površini uz novi objekat osnovne škole između ulica Vinogradske, Ružine i Žikice

Jovanovića Španca. Treća zona centra naselja čini uređeni parkovski ambijent na neizgrađenom ostrvu sa prilazom iz ulice Save Kovačevića. Ove tri celine, zajedno sa crkvenom parohijom do koje je sprovedena pešačka komunikacija iz glavnog centra naselja, čine bazu za dalje transformacije i obogaćenja. Radi rešavanja problema pri parkiranju i obezbeđivanja kapaciteta novih javnih sadržaja, uz sportski centar, poslovni objekat i ambulantu, smeštene su garaže-objekti, ograničene spratnosti. Sve transformacije osmišljene su uz minimum rušenja postojećih stambenih objekata, sa ciljem prostorne i programske revitalizacije ove naseljene celine na principima održivog razvoja.

7. ZAKLJUČAK

Realnost gradova postsocijalističkog perioda smeštena je između planiranog i spontanog. Naspram elitnih vikend-naselja za bogate niču radnička naselja porodica koje nisu videle drugi izlaz iz situacije nego da svojim rukama, po svom nahođenju, sebi stvore krov nad glavom. Iz nekad ruralnih celina iznikle su urbane aglomeracije, pod lažnim sjajem kapitala i mogućnosti koje nudi veliki grad.

Kao i toliko puta ranije, Beograd je okrenuo leđa stvarnosti. Nove doseljenika je dozvaao, a onda ih stopirao na ulazu i razmestio obodu. Klasna stratifikacija par excellence. Po rečima Ž. Tanića, grad je u svojoj suštini društvena kategorija, koja se samo prostorno izražava.

Po svemu sudeći, slično se dešava i sa drugim prestonicama istočne Evrope. Dok su rešavana velika pitanja, život je išao svojim tokom. Sada smo suočeni sa punim obimom problema: najveći deo urbanog stanovništva živi ispod standarda.

Šta je činiti? Situacija je alarmantna, čini se da mnogo gore ne može biti. Rušenje nelegalno izgrađenih objekata nije rešenje. U tom smislu, gradske vlasti u poslednje vreme ubrzavaju proces legalizacije, te postepeno uvođene javnih sadržaja. Propust u blagovremenoj reakciji na promene u vidu regulacionih planova će skupo koštati.

Revitalizaciji ovih celina treba pristupiti adekvatnom urbanom i stambenom politikom razvoja. Kao osnov za buduće unapređenje prigradskih naselja, važno je uočiti potencijale za razvoj i kvalitet koje svaka urbana celina nosi. Osluškujući potrebe stanovništva, od ovakvih celina treba stvoriti "kreativni kaos"; celine čije će bogatstvo biti upravo u raznolikosti izraza njegovi stanovnika.

8. LITERATURA

- [1] Dimitrovska-Andrews, Kaliopa, *"Mastering the Post-Socialist City: Impacts on Planning and the Built Environment"*, International Conferences A Greater Europe, Rome, 2002
- [2] Lorens, Piotr, *"Urban Regeneration vs. Urban Sprawl"*, 44th ISOCARP Congress, Dahlian, 2008
- [3] Stanilov, Kiril, ed., *"The Post-Socialist City"*, Berlin, Springer, 2008
- [4] Tanić, Živan, *"Beogradska predgrađa i prigradska naselja: sociološka studija"*, Beograd, Institut društvenih nauka, entar za sociološka istraživanja, 1989.

Kratka biografija:



Bojana Dragutinović rođena je u Novom Sadu 1986. godine. Nakon završene gimnazije, 2005. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka, gde 2009. godine brani bečelor rad, a trenutno radi diplomski-master rad.



Darko Reba rođen je u Novom Sadu 1968. godine. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine, a magistrirao 2001. i doktorirao 2005. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Od 2007. godine vrši funkciju šefa Departmana za arhitekturu i urbanizam.

**PRISTUPAČNOST JAVNIH PROSTORA NOVOG SADA OSOBAMA SA
INTELEKTUALNOM OMETENOŠĆU**

**ACCESSIBILITY OF NOVI SAD PUBLIC SPACES TO MENTALLY-CHALLENGED
PERSONS**

Jana Banjac, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste integracija osoba sa intelektualnom ometenošću u društvenu zajednicu kao i upotreba, odnosno pristupačnost i prilagođenost javnih gradskih prostora u Novom Sadu. Pored teorijskih istraživanja koja se bave problemima intelektualne ometenosti u kontekstu odnosa u društvu i principa univerzalnog dizajna, postoje i praktična istraživanja koja nam pružaju uvid u trenutno stanje javnih prostora, kao i primeri mogućih budućih rešenja. Ovim radom se očekuje da se pronađu adekvatna rešenja, koja bi grad učinila pristupačnim svim njegovim korisnicima.

Abstract – The aim of this graduate thesis is the integration of intellectually-challenged persons in the social community as well as the use, i.e., accessibility and adaptability of urban public spaces in Novi Sad. Besides the theoretical research which is concerned with the problem of intellectual disability in the context of relationships in the society and the principle of universal design, there also exist practical research which provides an insight into the current state of public spaces and examples of possible future solutions. This graduate thesis aims at finding adequate solutions which would make this city accessible to all its users.

Ključne reči: Intelektualna ometenost, pristupačnost, socijalizacija.

1. UVOD

Problemi pristupačnosti nisu novina ni u arhitekturi, a ni u našoj sredini. U poslednjih nekoliko godina javnost je više počela da obraća pažnju na ljude sa posebnim potrebama, da im olakšava i omogućava kretanje na javnim prostorima i u objektima.

Kada se kaže ljudi sa posebnim potrebama uglavnom se misli na fizički invaliditet, a osobe sa intelektualnom ometenošću su isključene. Njihove potrebe su zanemarene, a oni su u nemogućnosti da se samostalno bore za sebe i svoja prava. Cilj ovog rada je da pokrene svest ljudi, i navede ih na razmišljanje u pravcu omogućavanja boljeg i humanijeg života intelektualno ometenim osobama, kao i unapređivanje javnih gradskih prostora uklanjanjem fizičkih prepreka.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.

2. DOSADAŠNJA TEORIJSKA ISTRAŽIVANJA**2.1. Intelektualna ometenost**

Teško je definisati intelektualnu ometenost jer na nju utiče nekoliko činilaca. Postoji pet osnovnih kriterijuma po kojima se ona određuje, ali u zavisnosti od autora nisu svi jednako zastupljeni u definicijama intelektualne ometenosti. Osnovni kriterijumi :

- Razvojni period
- Intelektualno deficit
- Socijalna neadekvatnost
- Organska osnova
- Neizlečivost stanja

Tako da intelektualnu ometenost možemo definisati kao stanje zaustavljenog ili nepotpunog psihičkog razvoja, koje se naročito karakteriše poremećajem onih sposobnosti koje se pojavljuju tokom razvojnog perioda i doprinose opštem nivou inteligencije (kognitivne, govorne, motorne i socijalne sposobnosti).

2.1.1. Klasifikacija intelektualne ometenosti

Najvalidniji i najprihvaćeniji sistem klasifikacije jeste sistem predložen od strane AAMD(Američko društvo za mentalnu retardaciju) grupe 1973. godine (tabela br. 1).

Jedinice SD	1961 nivo	S-B	W-S	1973 nivo	Jedinice SD
1.01-2.00	granični slučaj	83-69	84-70		
2.01-3.00	laka retardacija	68-52	69-55	laka retardacija	2.01-3.00
3.01-4.00	umerena retardacija	51-36	54-40	umerena retardacija	3.01-4.00
4.01-5.00	teža retardacija	35-21	39-25	teža retardacija	4.01-5.00
5.01	teška retardacija	20-0	24-0	teška retardacija	5.01

Tabela br. 1 klasifikacija mentalne retardacije

2.1.2. Sposobnosti i mogućnosti intelektualno ometenih osoba

Ove osobe u zavisnosti od stepena inteligencije teško uče da govore, ili nikad ne nauče. Imaju problema sa orijentacijom u prostoru i vremenu, komunikacijom, shvatanje im je oslabljeno ili ne postoji, ne razlikuju bitno od nebitnog. Česta je pojava da se rađaju i sa telesnim oštećenjima što im dodatno otežava funkcionisanje u prostoru. Socijalne veštine su im slabije razvijene iz čega proističe oslabljena komunikacija sa drugim ljudima, i samim tim stepen socijalizacije je niži.

2.2. Društvo i međuljudski odnosi

Prilagođavanje društvu intelektualno ometenih osoba možemo posmatrati sa dva aspekta : kako se ometena osoba uklapa u svoju sredinu i kako je sredina prihvata.

2.2.1. Društvena integracija

Prvi i najbitniji faktor u životu svakog pojedinca jeste integracija u društvu, osećaj pripadnosti nekome i nečemu. Kao što na svakog čoveka utiče društvo i okolina tako utiče i na ovu ciljnu grupu.

Zbog toga, nije dovoljna samo pažnja i ljubav roditelja, već razumevanje i prihvatanje od čitave zajednice. Osim fizičkih prepreka koje treba ukloniti, potrebno je pokrenuti ljude, uticati na njih da im se stavovi i svest promeni.

2.2.2. Zakonska prava i zaštita osoba sa intelektualnom ometenošću

Na osnovu Ustava Republike Srbije, lica sa intelektualnom ometenošću zaštićena su određenim zakonima :

- Socijalna zaštita i socijalna sigurnost
- Oblast zdravstvene zaštite i zdravstvenog osiguranja
- Vaspitanje i obrazovanje
- Zapošljavanje i radni odnosi

Prava osoba sa intelektualnom ometenošću na :

- Penzijsko i invalidsko osiguranje
- Poresko pravni sistem
- Saobraćaj
- Oblast građevinsko-urbanističkih propisa

ovim zakonom nisu definisana.

2.3. Dizajn za sve

Dizajn za sve predstavlja intervenciju u okruženju, oblikovanju proizvoda i usluga, sa ciljem da svako, uključujući i buduće generacije, bez obzira na godine, rod, sposobnosti, ili kulturno poreklo, može ravnopravno da ušestvuje u društvenim, ekonomskim, kulturnim i slobodnim aktivnostima. Stoga, moramo da primenjujemo dizajn za sve u urbanizmu, menadžmentu i izgradnji grada, jer to je oruđe koje garantuje pristupačnost grada. To je bitno za 10% stanovništva, potrebno za 40% stanovništva i komforno za svih 100% stanovništva.

2.3.1. Principi univerzalnog dizajna

Principi univerzalnog dizajna odnose se na okruženje koje treba da :

1. Uvažava raznolikost korisnika
2. Bude bezbedno
3. Bude zdravo
4. Bude funkcionalno
5. Omogućava lako snalaženje i razumljivost
6. Bude lepo na oko

2.3.2. Pristupačno okruženje

Univerzalni dizajn, ili – dizajn za sve, podrazumeva pristupačnost za sve ljude koji su fizički funkcionalni, kao i za one koji to nisu. Time su obuhvaćene osobe sa invaliditetom, slepe, gluve, neme osobe, stariji ljudi i

deca, trudnice, majke sa decom, privremeno fizički onespособljene osobe.

Ovo polje pristupačnosti pokriva širok spektar pristupačnosti, ali se pod tim samo donekle podrazumeva pristupačnost osoba sa intelektualnom ometenošću ali ne i potpuno. Načinjen je veliki korak kada se počelo sa problemima pristupačnosti i sada treba preći na drugi nivo, na kome se moraju izučavati podjednako psihologija, neurologija, odnosi ljudskog ponašanja i projektovanja izgrađenog okruženja. Tek tada ćemo moći da tvrdimo da postoji univerzalni dizajn – dizajn za sve u punom smislu tih reči.

3. ISTRAŽIVANJA PRISTUPAČNOSTI NA PRAKTIČNIM PRIMERIMA

Prilikom istraživanja, kako bi unapredili život i bolje razumeli osobe sa intelektualnom ometenošću, sprovele su se dve ankete (ankete su priložene u aneksu). Obe ankete sprovele su se nad roditeljima dece koja su na nivou umerene intelektualne ometenosti starosti od 14 – 30 godina, i nad stručnim licima koja rade sa njima. Ovaj uzrast se klasifikuje kao grupa mladih, i uzet je iz razloga što u tom dobu osobe najviše počinju samostalno da se kreću i tada najviše provode vremena na javnim prostorima. Pored toga, intervjuisala su se stručna lica koja svakodnevno rade sa ovim osobama.

Za ovo istraživanje uzeti su primeri javnih prostora Novog Sada – ulice koje su prometne, odnosno koje su na osnovu anketiranja i intervjuisanja vrednovane kao ulice koje se najviše koriste prilikom kretanja osoba sa intelektualnom ometenošću, kao i javna mesta (parkovi, trgovci) i javni objekti odnosno njihovi pristupi.

3.1. Pregled i analiza anketa i intervjuja

Anketirana i intervjuisana su stručna lica iz ŠOSO „Milan Petrović“, škola koja radi sa intelektualno ometenom decom. Takođe, intervjuisani su članovi i učesnici programskih aktivnosti (intelektualno ometene osobe) iz organizacije „Per.Art“, koja se bavi inkluzijom ciljne grupe u društvo i njihovim kulturnim i telesnim napretkom kroz delovanje savremenih izvođačkih umetnosti.

Prilikom sumiranja obe ankete i iz razgovora sa stručnim licima, saznalo se nekoliko bitnih uticaja i elemenata koji bi unapredili boravak i snalaženje na javnim gradskim prostorima Novog Sada ove ciljne grupe.

- a. Bitan je čulni modalitet na semaforima.
- b. Kod saobraćajne signalizacije preporučljivo je postaviti svetleću signalizaciju.
- c. Natpisi ulica, putokaza, smernica, moraju biti ispisani velikim jasnim slovima, postavljeni na vidljivim mestima.
- d. Bitan uticaj na njih ostavljaju boje – u smislu da određene stvari i pojave vezuju za boje.
- e. Poštovanje saobraćajnih propisa od strane ostalih građana.
- f. Rukohvati i rampe na prilazima objekata.
- g. Mape ili šeme u javnim objektima i na javnim gradskim prostorima radi lakšeg snalaženja.

h. Davati jasnu strukturu svemu!

i. Kao najveći problem svi ispitanici su istakli neprihvatanje okoline, ukazali na potrebu menjanja stavova okoline i prihvatanja realnosti.

Socijalizacija je presudni činilac u životima ovih ljudi. Time što se kreću u društvu, što posećuju kulturna dešavanja, učestvuju u njima, što se druže, školuju, šetaju po gradu i prirodi, bilo samostalno ili u društvu, ima značajan uticaj na razvoj njihove motorike, njihovog intelekta, bez obzira na kojem su intelektualnom nivou.

3.2. Javni prostori Novog Sada

Osnovne hipoteze: Novi Sad je delimično pristupačan intelektualno ometenim osobama. Postoji mali broj javnih mesta koja su pristupačna. Razlog na vraćanje osnovnim hipotezama javlja se iz buduće analize javnih prostora i proučavanju pristupačnosti na urbanističkom i arhitektonskom nivou, na primerima pojedinih ulica, trgova, parkova i na pristupima u objekte javne namene, koju treba da dokažemo ili opovrgnemo. Odabir objekata, javnih površina i ulica vršiće se na osnovu kretanja ove ciljane grupe, odnosno najčešće putanje, objekti, parkovi i trgovi koje oni svakodnevno koriste.

3.2.1. Kriterijumi vrednovanja javnih prostora Novog Sada

Kriterijumi po kojima vrednujemo saobraćaj Novog Sada su sledeći :

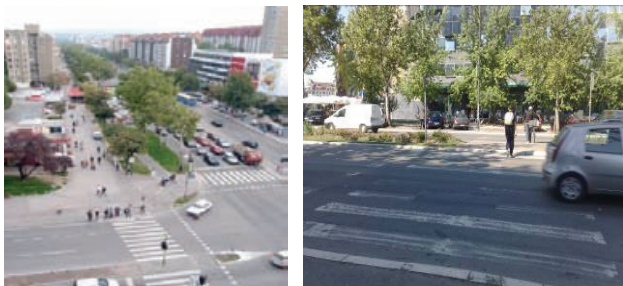
- semafori na raskrsnicama
- zvučna i svetleća signalizacija
- obeleženi pešački prelazi
- odvajanje pešačke i biciklističke zone
- natpisi ulica, putokazi
- gradski prevoz

Kriterijumi po kojima vrednujemo pristupe objektima, parkove i trgove :

- smernice (ka objektu, parku, trgu)
- rampe i rukohvati
- mape i šeme korišćenja određenih prostora

3.2.2. Primeri saobraćaja i njihova valorizacija

Korišćeni primeri u analizi saobraćaja uzeti su na osnovu razgovora sa intelektualno ometenim licima, odnosno, utvrđeno je koje ulice najčešće koriste prilikom kretanja po gradu.



Slike 1. i 2. *Bulevar Oslobođenja*

Na prvoj fotografiji (slika 1), prikazan je dobar primer jedne raskrsnice gde postoji svetlosna i zvučna signalizacija, obeležen pešački prelaz, vizuelno i fizički odvojen trotoar od saobraćajnice kao i biciklistička staza.

Kao jedna od najvećih i najprometnijih ulica u gradu Bulevar Oslobođenja zadovoljava potrebe pešaka na glavnim raskrsnicama, ali, na pešačkim prelazima kao što se vidi na fotografiji (slika 2), ne postoji nikakva signalizacija. Time je bezbednost pešaka ugrožena, naročito za intelektualno ometene osobe koje nemaju orijentir u vidu semafora koji bi im omogućio bezbedan prelaz puta.



Slika 3. *Futoška ulica*



Slika 4. *Jevrejska ulica*

Kao jedne od najprometnijih ulica, ulice Futoška (slika 3) i Jevrejska (slika 4), organizovano su povoljno i za pešake i za bicikliste jer su staze odvojene, međutim, ne postoji fizička prepreka između kolovoza i staza pa se često dešava da se vozila parkiraju i kreću trakama za bicikliste i pešake i time narušavaju bezbednost. Zbog toga bi bilo povoljno postavljati graničnike koji bi razdvajali motorni od pešačkog saobraćaja. Primer graničnika vidimo u Futoškoj ulici, ali njihovo postavljanje je neadekvatno jer su postavljeni na sredini pešačke zone i nemaju nikakvu funkciju.

Iz analiziranih primera uočavamo da većina ulica nije pristupačna intelektualno ometenim osobama.

3.2.3. Primeri javnih mesta i njihova valorizacija

Primeri javnih mesta, odnosno primeri slobodnih javnih površina i pristupi objektima, takođe su birani na osnovu posećenosti i vrednovani prema postavljenim kriterijumima. Javna mesta u Novom Sadu koja najčešće posećuju intervjuisane intelektualno ometene osobe jesu škola i dnevni boravci koje pohađaju, limanski, železnički i dunavski park, Trg Slobode, Srpsko narodno pozorište, galerija Matice srpske, pozorište Mladih, SPC Spens i tržni centar Merkator (atraktivni objekti sa velikim izborom razonode, opuštanja, bavljenja sportom), Petrovaradinska tvrđava.



Slika 5. *Tržni centar Merkator*

Tržni centar modernog doba (slika 5) projektovan je po principima koji zadovoljavaju pristupačnost korisnika. Kako svojim spoljnim uređenjem, pristupima, ulazom na nivou tla, razgraničavanjem pešačke i biciklističke zone oko objekta, tako je i unutrašnjost prilagođena kretanju i korišćenju prostora. Merkator predstavlja jedan dobar,

napredan proizvod ljudskog rada i razumevanja potreba svih svojih korisnika.



Slika 6. Srpsko narodno pozorište

Srpsko narodno pozorište (slika 6), glavni kulturni centar grada, privlači nas svojim rasprostranjenim stepenišnim prostorom. Iako ima svega nekoliko rukohvata, ovakav prilaz ne predstavlja napor pri kretanju jer ima česta odmorišta, a pored toga postoji i rampa. Ulaz je jasno naglašen, ali korišćenje unutrašnjeg prostora je donekle otežano zbog nepostojanja jasnih mapa i šema korišćenja prostora.



Slika 7. Limanski park



Slika 8. Dunavski park

Novoprojektovani Limanski park (slika 7) zasluhuje epitet lepo uredenog, preglednog i čistog parka. Bez obzira na nepostojanje mapa, zbog svoje jednostavnosti i čistote pejzažnog oblikovanja omogućava svakom korisniku ugodan boravak. Dunavski park (slika 8) jedan od najposećenijih u gradu, pristupačan je svima. Na ulazu u park postoji mapa, ali kao što smo naglasili, bolje i čitljivije rešenje predstavljaju horizontalno postavljene mape.

Iz analiziranih primera objekata uočavamo nizak stepen pristupačnosti, dok je kod javnih gradskih površina stepen pristupačnosti veći.

3.2.4. Predlozi transformacija

Predlozi ovde datih transformacija nisu novina u svetu, one se već uveliko koriste u naprednijim i ekonomski stabilnijim zemljama.

-Primer (slika 9 i 10) svetlosne signalizacije – semafor, koji osim što bojom i zvukom upućuje na naredbu, dodatno upućuje i rečima STANI (eng. don't walk) i KRENI (eng. walk).



Slike 9. i 10. Semafori znak

-Kod širih trotoara povoljno je postaviti graničnike ili cvetne žardinjere, i naglasiti određenom bojom granicu pešačke i biciklističke zone. Ako je trotoar dovoljno širok, moguće je postaviti zelene pojaseve kao granicu.

-Postaviti graničnike između saobraćajne i biciklističke zone, odnosno između parking prostora i biciklističke zone.

-Postavljanje horizontalnih mapa radi lakše čitljivosti.

-Uvesti nove autobuse prilagođene osobama sa invaliditetom.

4. ZAVRŠNE NAPOMENE I ZAKLJUČCI

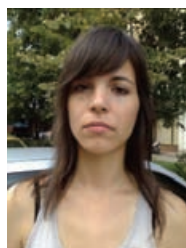
Borba za ravnopravnošću među ljudima oduvek je postojala. Ranije se borilo za ravnopravnost žena i muškaraca, danas se bori za ravnopravnost ljudi sa posebnim potrebama. Sa ovim problemima suočen je jedan manji deo ljudske populacije, onaj deo koga ovi problemi prate svakodnevno, ali koji žele da uživaju u svemu što okolina pruža a to im je onemogućeno, zbog njihovih fizičkih ili psihičkih nedostataka.

Jedan od načina kojim možemo da im unapredimo život, jeste taj što možemo da im uklonimo fizičke prepreke u gradu u kojem žive. Ustanovili smo da javni prostori Novog Sada nisu sasvim prilagođeni ali isto tako smo ustanovili da sve što je njima potrebno jesu jasni signali u gradu, poštovanje saobraćajnih pravila kao i pravila lepog i kulturnog ponašanja.

5. LITERATURA

- [1] Aragal F., *Evropski koncept pristupačnosti*, Jutopag, Novi Sad, 2003.
- [2] Dženet, B., *Pristupačna okruženja*, Narodna Biblioteka Srbije, Beograd, 2007.
- [3] Jakulić, Slobodan, *Medicinske osnove mentalne retardacije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1993.
- [4] Radulović, K., *Mentalna zaostalost*, Naučna knjiga, Beograd, 2007.
- [5] Šekspir Rozmeri, *Psihologija ometenih u razvoju*, Nolit, Beograd, 1979.

Kratka biografija



Jana Banjac, rođena u Novom Kneževcu 1986. godine. Diplomski-bečelorski rad odbranila na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2009. godine. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i Urbanizam – Teorija i kritika urbane sredine, odbranila 2010. godine.



Darko Reba, rođen 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Magistrirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2001. godine. Doktorirao 2005. godine na temu „Urbana morfologija I ulični sistemi centralnih područja vojvođanskih gradova.“

**AKADEMSKO KULTURNO-UMETNIČKO DRUŠTVO
“SONJA MARINKOVIĆ”****ACADEMIC ARTS AND CULTURE SOCIETY
“SONJA MARINKOVIĆ”**

Mina Jevtić, Radivoje Dinulović, Dragana Konstantinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- ARHITEKTURA

Kratak sadržaj- Tema ovog rada jeste izgradnja objekta za Akademsko kulturno-umetničko Društvo „Sonja Marinković“ u cilju stvaranja sopstvenih prostorija Društva, komercijalizacije i promocije. Takođe, ideja je i da se ovim projektom predstavi održiva arhitektura kao novi, obećavajući koncept u građevinskoj industriji Srbije, i da se napravi objekat koji će zadovoljavati kriterijume održivosti, ali i cene. Kako bi se postigla energetska efikasnost objekta korišćena je LED tehnologija, solarni paneli, hvatači vetra (windbelts), geotermalni izvori i ekološki materijali. U cilju postizanja što veće efikasnosti, arhitektonsko rešenje inteligentno odgovara klimi i lokaciji.

Abstract- The subject of this work is designing an object in need of new space for Academic Arts and Culture Society “Sonja Marinković”, and also its promotion. The main idea behind this project is to set up and introduce green building design as a new, promising concept for the building construction in Serbia. An emphasis is put both on sustainability and on the cost-effectiveness of the design itself. I have designed lighting system with LED technology, PV system, windbelts, exploited high-end building materials and integrated a geothermal heat pump system, to reduce building energy requirements. Furthermore, the architectural design intelligently responds to location and climate, ensuring a proper, planned performance.

Ključne reči- Arhitektura, Folklor, Održivost

1. UVOD

Projekat objekta za Akademsko kulturno-umetničko društvo „Sonja Markinković“ nastao je iz želje da Društvo dobije sopstvene prostorije za rad, ali takođe i da se proširivanjem delatnosti rada ono komercijalizuje i promovise kako među građanima Novog Sada, tako i u okruženju. Takođe, ideja je bila da instaliranjem održivih sistema objekat u potpunosti postane energetski efikasan, i da predstavlja reper, koji će svojim postojanjem podsećati na neophodnost održive izgradnje.

2. AKUD „SONJA MARINKOVIĆ“

Akademsko kulturno-umetničko društvo “Sonja Marinković” je osnovano 1962. od strane Univerziteta u

Novom Sadu. Od samog početka, Društvo je zapošljavalo najpoznatije novosadske eksperte iz različitih polja umetnosti. Kasnije je Društvo ustanovilo sopstvenu bazu stručnjaka koja je u nadolazećim godinama činila sam vrh Jugoslovenske umetnosti. Vredne međunarodne i domaće nagrade sa festivala i takmičenja svedoče o tome. Od osnivanja pa do danas, preko 15 000 mladih je prošlo kroz AKUD „Sonja Markinković“, zabeleženo je 6000 javnih nastupa, a organizovano je preko 100 turneja u zemlji i inostranstvu. Od preko 500 osvojenih nagrada i priznanja, naročito se ističu 17 internacionalnih, 12 nacionalnih, 17 republičkih i više od 40 pokrajinskih nagrada. AKUD „Sonja Marinković“ podjednako razvija i neguje modernu, klasičnu i tradicionalnu kreativnost Srbije, ne zanemarujući svetsko nasleđe. Danas, Društvo broji više od 800 članova, koji su organizovani u 7 sekcija: ansambl narodnih pesama i igara, veliki narodni orkestar, tamburaški orkestar, mešoviti hor, orkestar harmonika, ženska grupa pevača i dramski studio.

3. LOKACIJA

Kako je Akademsko kulturno-umetničko društvo „Sonja Marinković“ od svog osnivanja 1962. godine do danas, deo novosadskog univerziteta, i koristi njegove prostorije, ideja je bila da i nova zgrada Društva nađe svoje mesto u okviru kampusa. Ta odluka bi se mogla smatrati opravdanom i iz razloga što „Sonja Marinković“ nosi naziv akademsko kulturno-umetničko društvo.

Nova zgrada bi se nalazila u okviru univerzitetskog parka, na Bulevaru Cara Lazara. Pored toga što bi novi objekat bio lociran u blizini trenutnih prostorija, postoje još neki razlozi za odabir univerzitetskog parke. Pre svega, zelenilo, blizina vode i prijatne vizure pozitivno utiču na rad svakog pojedinca, a takođe, zahvaljujući blizini Dunava, mogla bi maksimalno da se iskoristi snaga vetra i vode prilikom izgradnje održivih sistema. Lokacija univerzitetskog parka je interesantna i iz ugla nastojanja da Novi Sad dobije novi prostor u koji bi dolazile sve generacije Novosadana.

4. KONCEPT

Osnovni koncept projekta je pokret. Pokret pri igri, hodu, disanju, šaputanju... Sve što radimo zahteva pokret. Veći ili manji, ali uvek pokret. Čovek nikada nije pasivan. Čitav život mu se sastoji iz serije različitih pokreta. Urođenih, stečenih, motoričkih, intuitivnih, namernih, slučajnih... Želja mi je zbog toga da napravim objekat koji će se kretati, koji neće biti pasivan kao svi objekti u Novom Sadu. Uz pomoć igrača unutar njega i slučajnih prolaznika on će stvarati pokret. Biće živ, pomerljiv,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog –master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.

aktivan. Preko fasade koja će zahvaljujući svojoj translucentosti „hvataći“ svaki pomeraj u blizini objekta, kuća će oživeti i početi svoju igru. Ovakav koncept proistekao je iz želje da objekat nikada ne bude pasivan. Ideja je da se on menja, prolazi kroz različite transformacije, pomera, a sve zahvaljujući prisustvu ljudi. Kuća i okolni prolaznici treba da ostvare vezu, kontakt, da intereaguju u jednoj novoj kreaciji. Na taj način će se stvoriti čvrsta spona između objekta i čoveka, a to je u suštini i sama srž umetnosti arhitekture.

5. KORISNICI PROSTORA

Iako je objekat namenjen prevashodno njegovim članovima, odnosno pripadnicima svih sekcija u okviru Društva, zahvaljujući reorganizaciji, tačnije formiranju dodatnih sekcija i sadržaja u AKUD „Sonja Marinković“, kuća bi bila otvorena za sve one koji su željni sticanja novih iskustava i znanja.

6. OBLIKOVANJE

U oblikovnom smislu objekat je podeljen na dve celine, koje jasno naglašavaju i podelu funkcije prostorija u kući. Tako se pri pogledu na kuću jasno uočavaju prizemlje i sprat koji u suštini mogu da funkcionišu kao dve odvojene jedinice, delatnosti, ali zajedno čine jedan kompleksan program, kompaktnu celinu namenjenu promovisanju narodne umetnosti i kulture. Želja je bila da se stvori forma koja je suptilna, jednostavna, nenametljiva, izražene horizontalnosti i koja ni na jedan način ne remeti prirodno okruženje u kome se nalazi.

7. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

7.1 Primenjeni ekološki materijali

Osim skeletnog sistema, koji je od armiranog betona i čelika zbog izuzetno zahtevne konstrukcije, svi ostali materijali upotrebljeni na objektu su u potpunosti ekološki, neškodljivi za prirodnu okolinu i imaju mogućnost reciklaže. To su kompresovani zemljani blokovi, Knauf pregradni zidovi, kamena vuna i „inteligentno“ staklo.

7.2 Konstrukcija i materijalizacija objekta

Osnovni konstruktivni sklop u prizemlju i podrumu čine armirano-betonski elementi, stubovi i grede. Visina armirano-betonskog nosača je određena rasponom oslanjanja i iznosi 80 centimetara. Predviđeni armirano-betonski stubovi su određeni okvirno, i iznose 25x40 cm. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče debljine 25 cm i oslanjaju se u jednom pravcu. Konstrukcija na spratu je čelična, zbog velikih raspona, konzole i potrebe da se olakša čitava spratna konstrukcija. Skeletni sistem se sastoji od čeličnih stubova koji se sastoje iz dva U profila, dimenzija 250x80mm, i protivpožarne zaštite od betona, tako da čitava dimenzija stuba iznosi 25x40 centimetara. Glavne grede su I profila, dimenzija 400 mm, dok su pomoćne, koje su takođe I profila, nešto manje i iznose 300 mm. Međuspratna konstrukcija se sastoji iz rebrastog lima preko koga je postavljena prefabrikovana ploča od armiranog betona debljine 10 cm.

Temeljenje je ostvareno preko temeljne ploče debljine 50 cm, a takođe je predviđena i zaštita od podzemnih voda. Spoljni puni zidovi u prizemlju su izgrađeni od kompresovanih zemljanih blokova i pored termoizolacije od kamene vune imaju finalnu oblogu od korijana. Transparentni delovi omotača postignuti su upotrebom staklenih ploča. Podrumski zidovi su izgrađeni od kompresovanih zemljanih blokova. Postoje dve vrste obrade krova. Na neprohodnom krovu je kao završna obrada upotrebljen šljunak, preko koga su u tri reda postavljeni solarni paneli, dok je prohodni krov urađen kao zeleni i ima funkciju terase. Oba krova imaju nagibe od 2%, koji su usmereni ka istoj strani odakle se slivaju u odlučne kanale koji su oblikovani kao useci u krovu, a zatim se dalje slivaju kroz oluke.

7.3 Instalacije

Tehnička prostorija je smeštena u podrumu, i do nje je obezbeđen pristup stepeništem i liftom. U njoj se nalazi toplotna pumpa koja je povezana sa geotermalnim izvorima, čija je funkcija regulacija grejanja i hlađenja u kući. Grejanje je podno dok se dodatno zagrevanje ili hlađenje vrši pomoću fen-kojih uređaja. U njoj se takođe nalazi i baterija vezana za solarne panele, koja ima zadatak da napaja čitavu kuću električnom energijom. Takođe, generator koji prikupljenu snagu vetra pretvara u električnu energiju povezan je sa akumulatorskom baterijom za njeno skladištenje. Na krovu objekta se nalazi ventilator sa rekuperatorom (kuler) preko koga se sisitemom cevi reguliše ventilacija u čitavoj kući. Predviđeni sistemi protivpožarne zaštite i upozorenja na požar su adekvatno raspoređeni protivpožarni aparati i alarm za upozorenje na pojavu požara u objektu. Svi elementi konstrukcije su zaštićeni vatrootpornim premazima, a i materijali koji su korišćeni imaju izuzetno dobru otpornost na vatru i visoke temperature. Ono što je takođe bitno da se napomene je da u objektu, pre svega zbog njegove namene, a zatim i kvadrature kao i broja korisnika, evakuacija može da se izvrši u minimalnom vremenskom trajanju.

8. SISTEMI ODRŽIVOSTI

Održivo građenje je definisano kao "kreiranje i odgovorno upravljanje zdravom izgrađenom sredinom baziranom na energetski efikasnom korišćenju prirodnih bogatstava i ekološkim principima". Održivo dizajnirane građevine imaju za cilj smanjenje uticaja na životnu sredinu kroz energetsku efikasnost i efikasnu upotrebu prirodnih izvora.

Procenat objekata izgrađenih po principima održivosti, u Republici Srbiji je izuzetno nizak. Najčešći primeri upotrebe sistema održivosti na objektima su jednoporiđične kuće, i poslovni objekti. Ideja je bila da se projektovanjem ovog objekta probudi svest građana o tome da je ugradnja održivih sistema, u cilju zdravije budućnosti potrebna na svim objektima, bez obzira na njihovu namenu.

8.1 Grejanje i hlađenje

Jedan od najzanimljivijih oblika iskorišćavanja geotermalne energije je proizvodnja električne energije.

Tu se koriste vruća voda i para iz Zemlje za pokretanje generatora, pa prema tome nema spaljivanja fosilnih goriva i kao rezultat toga nema niti štetnih emisija plinova u atmosferu. Ispušta se samo vodena para. Dodatna prednost je u tome što se takve elektrane mogu implementirati u najrazličitijim okruženjima, od farmi, osjetljivih pustinskih površina pa sve do šumsko-rekreacionih područja.

Postoji nekoliko načina na koje može da se koristi geotermalna energija. Sistem horizontalnih cevi, vertikalnih cevi i sistem geosondi.

Zahtevi grejanja i hladjenja u objektu se sprovode pomoću:

1. Geotermalnog toplotnog pumpnog sistema – koji upravlja toplotnom energijom,
2. Fen-kojl jedinica – distributerima toplote.

1. Sistem geotermalne toplotne pumpe

Geotermalna toplotna pumpa je centralni sistem grejanja i hlađenja koji aktivno pumpa toplotu iz zemlje. Ona koristi zemlju, koja služi kao izvor toplote u zimskom periodu ili kao rashlađivač u letnjem. Polje vertikalno postavljenih geotermalnih sondi, pobodenih u okolno zemljište, deluje kao stalna veze između toplotne pumpe i skladišta energije u zemlji. Komponente instaliranog sistema su polja geotermalnih sondi, toplotna pumpa i razmenjivač toplote.

Glavni razlog za izbor toplotnih pumpi je njihova efikasnost. Toplotna pumpa ima koeficijent uspešnosti (COP) skoro 4,0 u odnosu na one sa tipičnim električnim grejačem koji ima COP od 1,0. To znači da jedan džul električne energije može pokrenuti toplotne pumpe da transportuju od tri do četiri džula toplote iz hladnijeg na toplije mesto, ili obrnuto.

Upotrebljena toplotna pumpa je Lennox HydroLean, model SWH 165 D SK koji zadovoljava termodinamičke potrebe objekta.

Za grejanje površine 3397 m², koliko iznosi površina objekta potroši se toplotna energija koja se procenjuje na 393040,46 kWh. S obzirom na koeficijent performanse izabrane toplotne pumpe, energija potrebna za njen rad dostiže 144757 kWh godišnje, i košta 8607 eura. U odnosu na standardne troškove grejanja, u oblasti Novog Sada, ovaj geotermalna toplotna pumpa nameće se kao optimalno rešenje za grejanje i hlađenje.

Pored toga, geotermalna toplotna pumpa zahteva manje energije za postizanje čistog učinka grejanja u odnosu na konvencionalne metode, kao što su prirodni gas za grejanje, pa smanjuje potrošnju goriva.

2. Fen-kojl jedinice

Lennox Comfair HD 2-cev fen-kojlovi se koriste, jer nema potrebe da se prostor i greje i hladi, istovremeno. Oni se postavljaju na zid poput klima uređaja, izuzetno su tihi i ekološki.

Fen-kojl jedinica (FCU) je jednostavan uređaj koji se sastoji od kalema koji greje i hladi, i ventilatora. Ona je deo sistema KGH i koristi se za kontrolu temperature u prostorima gde je instalirana. Niska potrošnja fen-kojl jedinica sa ukupno 1123,13 kWh mesečno, je pokrivena PV sistemom i hvatačima vetra (windbeltom) u potpunosti.

8.2 Osvetljenje

LED dioda je poluprovodnički uređaj koji pretvara električnu energiju u svetlo. U poređenju sa standardnom sijalicom LED:

1. Troše manje energije za istu količinu svetlosti koju emituju,
2. Imaju duži vek trajanja - LED sijalica može da traje i do 50.000 sati,
3. Ne sadrže živu,
4. Ne proizvode toplotu u toku rada.

Zbog ovih prednosti ceo sistem za osvetljenje objekta je dizajniran sa LED tehnologijom.

Prosečno osvetljenje za kuću ukupne površine od 3209 m² (površina objekta bez scene) je 163,80 lm/W.

Potrošnja projektovanog sistema je 1770,38 kWh električne energije mesečno - dovoljno nisko da u celini bude pokriven od strane montiranog PV sistema i hvatača vetra (windbelta).

8.3 Hvatač vetra (Windbelt)

Za razliku od solarnih panela, čiji rad zavisi od aktivne sunčeve energije, hvatač vetra (windbelt) stvara električnu energiju i noću i pri veoma slabim povetarcima, pošto čak i najmanje komešanje vazduha izaziva treperenje membrane. Ovaj sistem je i veoma jednostavan za ugrađivanje. Čitava oprema se sastoji od kaiševa koji su povezani na željene površine ili objekte. Prednost hvatača vetra (windbelta) je i to što je neuporedivo jeftiniji od turbina. Na objektu funkcioniše na taj način što se na svakom kaišu nalaze magneti koji usled vibriranja kaiša, pod dejstvom vetra, osciluju između kalema bakarnih žica pri čemu se generiše električna energija koja se dalje sistemom provodnika provodi direktno u mrežu ili akumulator.

Ukupna procena proizvodnje električne energije od hvatača vetra (Windbelt sistema) dostiže 15811,20 kWh godišnje ili u proseku 1317,60 kWh mesečno. S obzirom da cena ovog sistema iznosi 0,06 eura za kWh, pri prosečnoj brzini vetra od 6 m/s, mesečna potrošnja iznosi 81,03 eura, ili 972,36 eura godišnje, što samo ide u prilog činjenici da je Windbelt ekonomski izuzetno isplativ sistem.

8.4 Solarna energija

Fotonaponski sistem (u daljem tekstu PV) je proizvod visoke tehnologije koji pristupa direktnom pretvaranju sunčeve svetlosti u električnu energiju. Pomoću čiste, solarne energije, PV sistem može da doprinese stvaranju svetske zalihe energije, a istovremeno pomaže usporavanju globalnih klimatskih promena. PV nizovi se sastoje od SHARP solarnih modula, od visokih performansi polikristalnog silikona sa efikasnošću do 12,8%, i sa minimumom od 20 godina visokih performansi garancije.

Ukupna procena proizvodnje električne energije od navedenih PV sistema dostiže 19007,17 kWh godišnje ili u proseku 1583,89 kWh mesečno. S obzirom da je količina električne energije potrebna za osvetljenje na otvorenom i zatvorenom prostoru kako se procenjuje 1770,38 kWh mesečno, a potrošnja fen-kojl

jedinice ukupno ne prelazi 1123,13 kWh mesečno - PV i hvatači vetra zadovoljavaju ova dva sistema.

8.6 Ventilacija

Ventilacioni zahtevi zgrade su ispunjeni kroz:

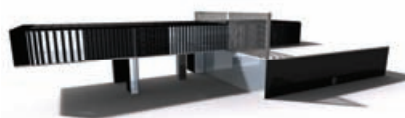
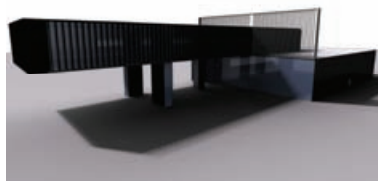
1. Ventilator sa rekuperatorom – rukovanje vazduhom,
2. Sistemi kanala - za distribuciju vazduha.

Rekupertor, koji služi kao razmenjivač toplote za posebne namene, koristi se za povraćaj toplog iskorišćenog vazduha i optimizovanje HVAC sistema.

Ventilator sa rekuperatorom (kuler) se nalazi na drugom spratu, na krovu, odakle se pomoću sistema cevi, preko spuštenog plafona, vazduh doprema do svih svih prostorijskih u objektu

8.7 Automatizacija

Automatizacija u zgradi predstavlja funkcionalnost, obezbeđenu putem kontrolnog sistema-kompjuterizovane, inteligentne mreže elektronskih uređaja, koji prate i kontrolišu mehaničke i svetlosne sisteme u zgradi. S obzirom na arhitektonska i funkcionalna svojstva objekata, zgrada je podeljena u zone, koje se odvojeno kontrolišu. U kontekstu zgrade - svaka kancelarija, sala svlačionica i koridor predstavlja drugu zonu



Slika 1. 3D prikazi objekta

9. ZAKLJUČAK

Srbija je zemlja u kojoj je održiva arhitektura kao vid gradnje i dalje minimalna i nepopularizovana, što je pre svega razlog nedovoljne upućenosti stanovništva u pogodnosti i prednosti koje sa sobom nosi ovakvo projektovanje. Pored poslovnih objekata i jednoporodičnih kuća gotovo i da ne postoje primeri održive izgradnje.

Ciljevi kojima sam se vodila prilikom projektovanja ovog programa bili su da pre svega AKUD „Sonja Marinković“ dobije svoj objekat, i da se popularizuje, ali sam takođe želela da pokažem da je ugradnja održivih sistema moguća i isplativa i na ovakvim tipologijama objekata, a ne samo na poslovnim zgradama i jednoporodičnim kućama.

Iako je ovakav način gradnje mnogo skuplji i na prvi pogled je neisplativ, ugradnom održivih sistema postižu se značajne uštede.

10. LITERATURA

- [1] *40 godina Akademskog kulturno-umetničkog društva „Sonja Marinković“*, Novi Sad :LitoStudio,2002.
- [2] *Novi Sad III, Geografska monografija*, Novi Sad: „Mala knjiga“,1994.
- [3] Mitag, Martin: *Građevinske konstrukcije, priručnik za graditelja o konstruktivnim sistemima, građevinskim elementima, i načinima gradnje*, Beograd: Građevinska knjiga, 2000.
- [4] Neufert, Ernst: *Arhitektonsko projektovanje*,34. prošireno izdanje ,Beograd: Građevinska knjiga, 1996.
- [5] *Contemporary architecture*, Barcelona, Spain, 2008.
- [6] Gissen, David: *Big and Green: Toward Sustainable Architecture in the 21st Century*,China, 2003.
- [7] Kibert, Charles: *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*, Canada, 2008.

Kratka biografija:



Mina Jevtić rođena je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam-AKUD “Sonja Marinković” odbranila je 2010.



Dr Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. godine. Vanredni profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam. Nastavnik je na predmetima iz oblasti arhitektonskog projektovanja.



Mr Dragana Konstantinović rođena je 1980. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka, a magistrirala na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 2009. Zaposlena je na Fakultetu tehničkih nauka kao asistent.

KLINIKA ZA TORAKALNU HIRURGIJU U BANJALUCI

THE TORAC SURGERY CLINIC IN BANJA LUKA

Jovana Jovanović, Radivoje Dinulović, Dragana Konstantinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Cilj rada je idejni arhitektonski projekat Klinike za torakalnu hirurgiju u Banjaluci. Projekat je nastao kao sinteza saznanja dobijenih istraživanjem razvoja zdravstvenih objekata kroz istoriju. Najviše pažnje posvećeno je torakalnoj hirurgiji i prostorijama koje su potrebne za ovu granu medicine. Klinika je smeštena u okviru Kliničko-bolničkog centra, u ulici Dvanaest beba, u naselju Paprikovac. Novoprojektovani objekat se uklapa u postojeći karakter lokacije, a svojim sadržajem doprinosi razvoju zdravstva u regiji.

Ključne reči: Arhitektura zdravstvenog objekta, torakalna hirurgija.

Abstract – The aim of this work is designing an architectural project of torac surgery clinic in Banja Luka. The project evolved from the syntesis of analysis of health institutions throughout history. The greatest highlight has been put on the torac surgery and necessary rooms for this field of medicine. The clinic is located in the street of Twelve babies within the Clinic center of Paprikovac. The new object fits in the actual type of location, contributing the efficiency of health care in the region.

1. UVOD

Hirurgija, jedna od mnogobrojnih grana u medicini, se stalno menja i usavršava. Nauka hirurgije za svakoga koji se njome ozbiljno bavi, formirana je kao jedan doživotni naučni proces koji pruža veliko duhovno i intelektualno zadovoljstvo. Torakalna hirurgija-hirurgija pluća, dušnika i jednjaka, je grana kliničke medicine koja se bavi proučavanjem i lečenjem bolesti navedenih organa. Ona zahteva lečenje radom ruku hirurga i primenom mehaničkih sredstava (instrumenata).

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, maligne bolesti su u stalnom porastu. Značajno je pomenuti da povrede grudnog koša koje nastaju pri saobraćajnim nezgodama čine 1/5 svih smrtnih slučajeva. Maligna oboljenja, povrede grudnog koša, kao i mnoga druga oboljenja pluća znaju biti vrlo komplikovana i neretko, bez hirurške intervencije, smrtonosna. Da bi se izbegao takav krajnji ishod hirurg mora, pored manuelne spretnosti, da ima široko medicinsko obrazovanje, da poznaje tehniku i tehnologiju i da ima odgovarajući prostor da bi ostvario uspešan rad.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada, čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, vanr. profesor, a komentor mr Dragana Konstantinović.

Zbog već pomenutog porasta pulmoloških oboljenja, osim nedostatka smeštajnih kapaciteta, još jedan problem koji se javlja je nedostatak specijalizovanih hirurških ustanova. Ljudi kojima je potrebno operativno tretiranje oboljenja grudnog koša zahtevaju poseban vid nege, a samim tim i objekte sa specifičnim prostorno-funkcionalnim rešenjima.

2. ZDRAVSTVO U BANJALUCI – OD PRVE BOLNICE DO KLINIČKOG CENTRA

Banja Luka ima relativno dugu zdravstvenu tradiciju. Po nekim podacima Omer-paša Latas je osnovao vojnu bolnicu, poznatu pod nazivom Hastahana (Sl.1). Tu su bili smešteni ranjenici 1875. godine.



Slika 1. Hastahana

Slika 2. Austrijska vojna bolnica

Prva bolnička zgrada (Sl.2) sagrađena je 1892. godine po projektu Ludviga Hubera, arhitekta iz Sarajeva. U njenoj pozadini, 1897. godine sagrađen je jedan manji paviljon za umobolne, a 1910. jedna kućica za odelj zaraznih bolesti. Godine 1908. sagrađena je i jednospratna zgrada bolnice.

Razvoj zdravstva u doba kraljevine Jugoslavije

Između dva svetska rata dolazi do stvaranja jezgra moderne zdravstvene zaštite i ubrzane gradnje nekoliko objekata. Higijenski Zavod (Sl. 3) rađen je po projektu Nikole Fedorova. 1937. godine, kao i Banovinska bolnica (Sl. 4) koja raspolaže sa 192 kreveta.



Slika 3. Higijenski Zavod

Slika 4. Banovinska bolnica

Bila je to savremena bolnička zgrada u kojoj je hirurgija sa operacionom salom, smeštena u polukružnom delu zgrade, bila najupečatljiviji deo. Nova zgrada je bila među najlepšim novoizgrađenim građevinama Banjaluke, na kojoj je modernizam ostavio svoj najjači pečat. Ovo je građevina čija je namena uslovala funkcionalizam, kao jednu od osnovnih odrednica u njenom projektovanju i krajnjoj izvedbi. Objekat ima naglašenu horizontalnost, koja je postignuta dugačkim neprekidnim nizom balkona, ravnomernim nizanem prozorskih otvora, a čiji broj je zaista impozantan, kao i blago naglašenim horizontalnim vencima u gornjim zonama objekta. Ova građevina

predstavlja kombinaciju izduženih kubusa, gde svaki segment fasade daje drugačiju sliku. Ostvarena je uspešna kombinacija ravnih i zakrivljenih površina. Fasade su rešene bez ikakvog dekora, mirne su i samo omalterisane. Krovovi su ravni pa formiraju dugačke horizontale. Prema opštem mišljenju, ova građevina se najviše približava objektima Internacionalnog stila.

Razvoj zdravstva u Banjaluci posle Drugog svetskog rata
Srednja medicinska škola se otvara 1947. godine. Izvršena je rekonstrukcija i obnova bolnica kao i izgradnja nekoliko reonskih domova zdravlja (Sl.5). Stara zgrada bolnice je proširena i dograđena 1959. godine. i u nju je smešteno Ginekološko-porođajno odeljenje (Sl.6), koje je tu bilo sve do zemljotresa 1969. god. Osim podizanja ovih objekata, posle oslobođenja je bila izgrađena i zgrada za Hitnu pomoć. Većina objekata je teško oštećena u zemljotresu (1969). Sedamdesetih godina grade se novi objekti.



Slika 5. Prva bolnička zgrada Slika 6. Hirurški paviljon

Zdravstvo danas u Banjaluci

Banjalučki kapaciteti primarne, polikliničke i stacionarne zdravstvene zaštite nisu zadovoljavajući. KBC (Sl. 7 i 8) se nalazi na uzvišenju, iznad zapadnog tranzitnog puta, u naselju Paprikovac. Projekat KBC-a, sa 110 000 m² ukupne površine – nije u celini dovršen ni do danas. Po projektu arhitekta Rajka Mandića iz Sarajeva 1979. godine počela je izgradnja bolničkog centra. Ova bolnica je projektovana pod uticajem „trenda“ izgradnje megabolnica iz 60-tih i 70-tih godina (Sl.7). Težnja arhitekta da postigne potpuno povezivanje unutrašnjosti građevine u što veći cirkulacijski jedinstveni prostor, uslovlila je oblik ove građevine. Pored navedenog, na oblik su uticali u velikoj meri: orijentacija objekta (sever-jug; bolesničke sobe-jug), izbor prilaza i puteva, kao i mogućnost dogradnje. Projektom je predviđeno formiranje unutrašnjeg prostora sa parkom. Naglašena horizontalnost objekta je mestimično prekinuta vertikalnim usecanjima koji dužu fasadu dele na tri dela i vizuelno je skraćuju. Postavljanjem vertikalala, arhitekta je naglasio različitost funkcija unutar objekta. Na krajevima objekta dominiraju vertikalni kubusi u kojima su smeštene vertikalne komunikacije.



Slika 7. KBC- nekad

Slika 8. KBC- danas

3. HUMANIZACIJA IZGRADNJE - HEALING SPACES, PROSTORI KOJI LEČE

Gradnja zdravih prostora, onih koji nemaju negativnih dejstava na korisnike, postala je standard. Koncept humanizacije izgradnje sažima najbolja graditeljska iskustva, savremene tehnologije i materijale, ali, ono

najvažnije, koristi ih u skladu sa savremenim medicinskim istraživanjima koja ispituju uticaj prostora na korisnike tog prostora, na njihov nervni sistem i imunitet. Zato je koncept izgradnje novog okruženja, naročito javnih prostora i zdravstvenih objekata, sa sveobuhvatnim pristupom i u skladu sa saznanjima iz onih grana nauke koje valorizuju uticaj vizuelnog okruženja na ljudsku psihu i raspoloženje, a posledično i na zdravlje, od najveće važnosti za buduće prostore. Ovako je nastao novi pojam u projektovanju i opremanju prostora - *healing spaces*, prostori koji leče. Izgradnja ambijenata koji leče sledeći je veliki cilj, ne samo arhitekata i graditelja, već i kompletnog društva. Vizuelizacija predstavlja najvažniju tačku ljudskog kontakta sa sveukupnim prostorom i sadržajima u njemu. Prirodno okruženje, dnevno svetlo, boje i svi drugi pozitivni nadražaji i oseti iniciraju pozitivne reakcije ljudskog organizma i time unapređuju njegovo zdravlje. Koncept prostora koji leče, a koji se primenjuje u zdravstvenim objektima, svodi se na sledeće:

1) Naglašavanje kompletne slike bolnice – uz pomoć pažljivo biranih elemenata (boja, materijal, oblik...) ili zasadam zelenila i njegovim pravilnim lociranjem,
2) Unapređenje funkcionalnosti – kada su ispunjeni svi propisima i preporukama predviđeni standardi pristupa se osmišljavanju vizuelne komunikacije korisnika sa prostorom,

3) Brendiranje – njega pre svega čini logo bolnice koji treba da oslikava postignut stepen vizuelne komunikacije sa korisnicima, odnosno pacijentima. Na taj način se kod korisnika stvara osećaj poverenja, što nema zanemarljiv uticaj na sam proces i uspeh bolničkog lečenja.

Ovaj novi koncept projektovanja zdravstvenih ustanova navodi na to da se i svi otvoreni i zatvoreni, javni, poslovni, stambeni prostori mogu sagledavati kao mesta koja leče. Jedan od najboljih primera humanizovane izgradnje je bolnica „Spomen bolnica-Herman“ (*Memorial Hospital - Hermann*) (Sl. 9) u Teksasu. Projekat je u potpunosti realizovan 2006. godine.



Slika 9. Memorial Hospital

Slika 10. Bolesnička soba

Glavna karakteristika ovog projekta je to što su sve bolesničke sobe (Sl. 10), sve prostorije za okupljanje i odmor, orijentisane prema unutrašnjem dvorištu, tako da pacijent u svakom trenutku ima pogled na zelenilo što pozitivno utiče na njegovo raspoloženje. Velike staklene površine projektovane su da bi objekat bio što bolje prirodno osvetljen.

4. URBANISTIČKI KONCEPT

Klinika za torakalnu hirurgiju smeštena je u okviru Kliničko-bolničkog centra koji se nalazi u ulici Dvanaest beba u naselju Paprikovac u Banjaluci. Prema generalnom urbanističkom planu, izmene koje su planirane za objekte u okviru kliničko-bolničkog centra su dogradnja postojećih i izgradnja novih objekata. Definisano najpovoljnijeg položaja za smeštanje novoprojektovane klinike za

torakalnu hirurgiju, prethodila je analiza osunčanja, nagiba terena, mogućnosti budućih i sadašnjih saobraćajnih pristupa lokalitetu i detaljna analiza infrastrukture. Atraktivnosti i kvalitetu lokacije doprinosi to što se čitav bolnički kompleks, a samim tim i novoprojektovana klinika, nalaze na manjem uzvišenju, sa koga se pruža prelep pogled ka gradu. Pri pozicioniranju klinike za torakalnu hirurgiju, vodilo se računa i o tome da ostane dovoljno prostora na parceli za organizovanje dvorišta, sa svim elementima koji su potrebni da obezbede što prijatniji boravak u bolnici. Parcela, na kojoj je planirana klinika, orijentisana je u pravcu sever-jug i prostire se na oko 7.500 m². Sa severne i zapadne strane objekat je ograničen ulicom, dok su istočna i južna strana uokvirene zelenilom. S obzirom na denivelaciju terena objekat je koncipiran terasasto, da bi se što diskretnije uklopio u padinu. Etaže se nižu po izohipsama da bi se omogućila racionalna distribucija obnovljive energije. Obezbeđen je kolski pristup, širine 6.50 m, koji je mestimično odvojen od pešačkih staza. Kolski prilazi objektu namenjeni su interventnim, dostavnim i službenim vozilima. Pošto se parcela nalazi pod nagibom, pešačke staze su većinom organizovane u vidu rampi i stepeništa. Parking površine za vozila pacijenata i posetilaca već postoje.

5. ARHITEKTONSKO-TEHNIČKI KONCEPT OBJEKTA

Analizom urbanog rešenja došlo se do određenih zaključaka koji su u velikoj meri uticali na oblikovanje objekta. Tu se prvenstveno misli na oblik parcele, nagib terena i morfološke karakteristike okruženja. Koncept oblikovanja klinike za torakalnu hirurgiju je zasnovan na sličnosti sa prirodnim procesom stvaranja lokacije. Pokrenuta forma objekta (Sl. 11) je uslovljena nagibom terena. Osnovni modul ove nove fizičke strukture je ozelenjeni pravougaonik koji se, uz minimalne modifikacije, ponavlja na različitim visinskim nivoima.



Slika 11. Stepenasta forma objekta (perspektivni prikaz)

Klinika za torakalnu hirurgiju je organizovana kao slobodnostojeći objekat na parceli i sastoji se od tri paviljona: stacionara, paviljona za administraciju i edukaciju i paviljona za hirurške intervencije sa dijagnostičkom radiologijom. U ovom diplomskom radu, detaljno je obrađen samo paviljon za hirurške intervencije sa dijagnostičkom radiologijom. Na njegovo oblikovanje su uticali specifični funkcionalni, arhitektonski i građevinski zahtevi, kao i zahtevi tehnološkog razvoja, i organizaciona šema rada klinike za torakalnu hirurgiju.

Prema sprovedenim analizama i istraživanjima predloženo je da paviljon za hirurško lečenje plućnih bolesti sadrži sledeća odeljenja: hitnu pomoć, operacioni blok sa centralnom sterilizacijom, intenzivnu negu, dijagnostičku radiologiju i patologiju.

Bitno mesto u ovom projektu ima transparentnost, svetlost i sve njihove varijacije (Sl.12). Odsustvo i prisustvo svetlosti, otvaranje i zatvaranje prostora, senke, a sva to još i u kombinaciji sa ozelenjenim krovom, daju poseban karakter ovom objektu. Posebnost objekta se može naročito sagledati u različita doba dana i uz različite položaje Sunca, pod veštačkim osvetljenjem u toku noći, kao i prilikom smene godišnjih doba.

Prva etaža (podrum) na koti -4.00 m (209,00 m.n.v.) - U podrumu se izdvajaju dve celine koje funkcionišu nezavisno jedna od druge, vešeraj i infrastrukturne, odnosno tehničke prostorije klinike.

Druga etaža na koti ±0.00 m (213,00 m.n.v.) - Na ovom nivou objekta smeštena su dva odeljenja: dijagnostička radiologija i patologija sa laboratorijom. U odeljenju dijagnostičke radiologije vrši se čitav niz metoda snimanja i skeniranja: rendgensko snimanje, kompjuterska tomografija (ST), nuklearna dijagnostika (scintigrafija).

Svaka od ovih metoda podrazumeva infrastrukturnu podršku za kontrolu snimanja, izradu, obradu i prezentaciju snimaka i laboratorijsku obradu.

Patologija funkcioniše kao zasebna celina. Delatnost patologije se sastoji od prijema, seciranja, čuvanja i uručivanja leševa. Obezbeđen je prostor za čekanje i predaju posmrtnih ostataka rodbini. Takođe, obezbeđen je i prilaz pogrebnim kolima. Na ovoj etaži predviđen je ekonomski ulaz sa holom, koji je pomoću vertikalnih komunikacija povezan sa podrumom.

Treća etaža na koti +4,30 m (217,30 m.n.v.) - Na ovom nivou organizovan je operacioni blok sa centralnom sterilizacijom i intenzivnom negom. Predviđene su dve operacione sale sa svim neophodnim pratećim prostorijama kao što su: čiste preoperacione prostorije za hirurški tim, prostorije za uređaje, sterilni materijal, nečist materijal, nečiste postoperacione prostorije za hirurški tim, prostorija za buđenje i niz tehničkih prostorija. Intenzivna nega je u sastavu hirurškog bloka, ali može da funkcioniše i samostalno. Sobe za intenzivnu negu su orijentisane prema jugu i imaju pogled na ozelenjenu terasu.

Odeljenje za hirurške intervencije je pomoću vertikalnih komunikacija povezano sa dijagnostičkom radiologijom i patologijom (etaža ispod) i drugim operacionim blokom (etaža iznad). Predviđen je izlaz na krovnu terasu.

Četvrta etaža na koti +8,60 m (221,60 m.n.v.) - Na ovom nivou objekta je, kao i na prethodnom, organizovan operacioni blok sa centralnom sterilizacijom, intenzivnom negom i svim već pomenutim neophodnim prostorijama. Ovo odeljenje je, preko vertikalnih komunikacija, povezano sa prijemnim odeljenjem (hitna pomoć, etaža iznad) i operacionim blokom (etaža ispod).

Peta etaža na koti +12,90 m (225,90 m.n.v.) - Ovaj nivo namenjen je odeljenju hitne pomoći (prijemno odeljenje) i odeljenju laboratorijske analize. Unutar ovog odeljenja predviđene su prostorije za pregled i reanimaciju, jedna manja operaciona sala, prostorija za rendgen, tehničke prostorije i prostorije za medicinsko osoblje.

Prostorije laboratorije su smeštene blizu prostorija za medicinsko osoblje, tako da je omogućena direktna i nesmetana komunikacija lekara i laboranata.

Na ovoj etaži predviđena su dva ulaza. Ulazi su orijentisani prema severu. Svaka etaža ima po dva nezavisna ulaza i minimalno jedan izlaz na krovnu terasu.



Slika 12. Perspektivni prikaz objekta

Spratnost paviljona je Pod+P+3, ukupne površine $P=6.122,65 \text{ m}^2$. Visina objekta je 16,90 m. Konstrukcija objekta je armirano – betonska, a konstruktivni sistem je skeletni. Krov je ravan, prohodan i ozelenjen, a samo na poslednjoj etaži je neprohodan. Objekat je u konstruktivnom smislu podeljen na četiri dela, koja su odvojena dilatacionim razdelnicama.

Fasadni puni zidovi, debljine 40 cm, predviđeni su kao višeslojni zidovi za koje se, pomoću aluminijumske podkonstrukcije pričvršćuje obloga - trespa ploče (2 cm) sa teksturom drveta. Veće staklene površine projektovane su kao polustrukturalna samonoseća fasada. Zastakljivanje je predviđeno termopan staklom 6+12+4 mm.

6. ZAKLJUČAK

Proučavajući temu grudne hirurgije i dijagnostičke radiologije, shvatila sam šta zapravo znači razvoj tehnike i medicine u svetu i koliko je važna veza između arhitekta, inženjera drugih struka, proizvođača medicinske opreme i medicinskog osoblja. Na prostorno, morfološko i funkcionalno rešenje Klinike za torakalnu hirurgiju je, pre svega, uticala potrebna funkcija objekta, lokacija, geometrijski oblici koji se nalaze u okruženju i mnogi drugi faktori.

Ovaj diplomski rad, studija na temu torakalne hirurgije, je doprinos mom voljenom gradu u borbi protiv povreda i oboljenja disajnih organa. Našim hirurzima, lekarima i ostalom medicinskom osoblju treba omogućiti da napreduju, a za to im treba obezbediti adekvatne uslove. Ipak, najvažnije od svega je dati obolelim ljudima mogućnost za kvalitetno lečenje i omogućiti im prijatan boravak u bolnici za vreme lečenja.

7. LITERATURA

1. Petar V. Simić, Aleksandar P. Simić, „Istorija hirurgije“, Beograd 2008.g.
2. Relja V. Katić, „Medicina kod Srba u Srednjem veku“, Beograd 1958.g.
3. Dr Vladimir Stanojević, „Istorija medicine“, Beograd 1953.g.
4. Radoslav M. Jaković, „Grudna hirurgija“, Beograd 2004.g.
5. Zdravko M. Vlajnić, „Njega hirurških bolesnika sa osnovama hirurgije“, Banja Luka 2007.g.
6. Beganović Hare, „Banja Luka-pet godina poslije zemljotresa“, Banja Luka 1974.g.
7. Siniša R. Vidaković, „Arhitektura javnih objekata u Banjaluci: (1918-1941)“, Banja Luka.
8. E. Neufert, „Arhitektonsko projektovanje, 34. Prošireno izdanje“, Građevinska knjiga, Beograd 1996.g.
9. „Standardi i normativi za rad zdravstvenih ustanova za plućne bolesti i tuberkulozu“, Beograd 1979.g.
10. „Hirurgija u Srbiji, juče i danas“, Niš 1984.g.
11. Evgenije Šerstnev, „Normativi medicinskih djelatnosti zdravstvenih ustanova u Bosni i Hercegovini“, Sarajevo.

Kratka biografija:



Jovana Jovanović, rođena je u Prnjavoru 1987. godine. Nakon završene srednje građevinske škole u Banjaluci 2005. godine, upisuje Fakultet tehničkih nauka, Odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski-master rad iz oblasti Arhitekture je odbranila u junu 2010. godine.



Dr Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



Mr Dragana Konstantinović rođena je 1980. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka, a magistrirala na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 2009. Zaposlena je na Fakultetu tehničkih nauka kao asistent.

SIGURNA KUĆA ZA ŽENE ŽRTVE PORODIČNOG NASILJA U NOVOM SADU

SAFE HOUSE FOR WOMEN VICTIMS OF DOMESTIC VIOLENCE IN NOVI SAD

Bojana Stojilković, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Prilikom istraživanja i projektovanja analizirani su standardi koje jedna Sigurna kuća mora ispoštovati sa projektantske strane, kako bi bila „sigurna“: koje su sve potrebe službi i osoblja koje radi u Kući, šta je od prostorija i servisa potrebno ženi, kao stanarki/korisnici prostora, koje su nedoumice u vezi sa lokacijom Kuće i kakve strategije postoje da bi se adresa sačuvala u tajnosti, kakve mere sigurnosti se moraju preduzeti i koje su to činjenice i ograničenja koja se postavljaju u arhitektonskom/projektantskom smislu.

Ključne reči: Arhitektura, Sigurna kuća, nasilje u porodici.

Abstract – During the study we analyzed the standards which safe house must to comply from the design side, how house will be “safe”: what is the needs of the service departments and staff, which working in the House; what facilities and service’s is needed to woman as tenant / user; what is the concerns about the location of house, and what strategies exist to address stay on secret level; what safety measures must be taken and what are the facts and restrictions that are placed in architectural / designing sense.

Key words: Architecture, Safe House, Domestic Violence.

1. UVOD

Ni jedan međuljudski odnos nije idealan. Sama činjenica da je neki odnos postao emotivno partnerski ili je poprimio status porodičnog, na znači da garantuje harmoničan odnos za njegove članove. Porodica ili partnerski odnos podrazumevaju najmanje dva aktera, svaki od njih ima sopstvenu strukturu ličnosti i kulturni obrazac sredine iz koje je potekao. Stoga svaki porodični odnos podrazumeva postojanje sukoba čiji intenzitet i frekvencija mogu biti veći ili manji. Najveći deo studija o nasilju nad ženama pokazuje da su učinioci nasilja u porodici, skoro isključivo muškarci, kao i da su žene i devojke najčešće žrtve nasilja unutar porodice i intimnih partnerskih odnosa. Sva istraživanja potvrđuju da žrtve i nasilnici potiču iz svih socijalnih, ekonomskih i obrazovnih grupa. Iako je nasilje u porodici jedno od najrasprostranjenijih vidova nasilja i diskriminacije žena, do skoro ono nije bilo priznato kao kršenje ljudskih prava žena, uprkos mnogobrojnim potvrdama ovog oblika nasilja [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada, čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, van.prof., a komentor mr Dragana Konstantinović.

2. OBLICI I VRSTE NASILJA U PORODICI

Nasilje u porodici može se javiti u više oblika: nasilje u braku, nasilje prema članovima zajedničkog domaćinstva, nasilje prema deci. Svaki od ovih oblika ukazuje na povređivanje i ugrožavanje domena sigurnosti i odnosa poverenja, a manifestuje moć i kontrolu nad žrtvom. Ispoljava se kroz kontinuiranu primenu fizičke i psihičke sile, dugotrajno je i pogađa veoma bliske članove porodice među kojima bi trebalo da postoji slaganje, privrženost, iskrenost i emotivna povezanost.

Nasilje ili zlostavljanje žena podrazumeva svako ponašanje ili radnju učinjenu protiv ženine volje. Postoje: fizičko nasilje (udaranje, guranje, fizičko mučenje); psihičko nasilje (vredjanje, izolacija, ljubomora); seksualno nasilje; ekonomsko nasilje (uskraćivanje sredstava, prava na vlasništvo); duhovno nasilje (nametanje ili uništavanje kulturnih ili religijskih uverenja); nasilje nad decom (vrše očevi i majke). Svako nasilje u porodici u kojoj ima dece je i nasilje nad decom, bez obzira na to da li su mu deca neposredno izložena [2].

2.1. UZROCI NASILJA U PORODICI

Teorijska objašnjenja nasilja u porodici su mnogobrojna i različita i mogu se podeliti u dve grupe. U prvoj grupi su objašnjenja po kojima se nasilje u porodici može objasniti individualnim faktorima vezanim za ličnost, a u drugoj grupi su teorijska objašnjenja koja polaze od toga da je nasilje u porodici prouzrokovano društvenim faktorima i uticajima. Izloženost žena nasilju u porodici ima duboke korene u patrijarhalnoj strukturi društva i tradicionalnoj podeli polova. Promene u javnom životu, poput rata, nemaštine, gubitka zaposlenja, u znatnoj meri utiču na odnose među ljudima i pogoduju nasilju i u porodici i van nje. Patrijarhat, život u zajednici, gde zajedno živi nekoliko generacija i alkoholizam su jedni od vodećih uzroka nasilja nad ženama [3].

2.2. POSLEDICE NASILJA U PORODICI

Privatnost porodice zaista je nepikosnovena ukoliko neko od njenih članova nije izložen brutalnom nasilju. Posledice nasilja su veoma ozbiljne u odnosu na sve članove porodice, pa se u literaturi konstatuje da je porodica najnasiljnija grupa u društvu, sa izuzetkom policije i vojske. U porodici postoji više šansi za ubistvo, povredu ili psihički napad, nego u bilo kojoj drugoj društvenoj situaciji. [4] Prema podacima Organizacije Ujedinjenih Nacija, prvi uzrok smrti ili invalidnosti među ženama od 15-45 godina nisu bolesti ili saobraćajne nesreće, već nasilje, a najopasnije mesto za ženu je njen sopstveni dom. Posledice nasilja u porodici najviše pogađaju decu koja su svedoci konfliktnih odnosa i zbog toga trpe psihičko nasilje [5].

2.3. RASPROSTRANJENOST I OBIM NASILJA U PORODICI U SRBIJI

Dostupni statistički podaci pokazuju da je skoro svaka druga žena u Srbiji preživela neki vid psihičkog nasilja, a svaka treća fizičkog. Zabrinjava činjenica da se čak 63,5% žrtava, uglavnom žena, nikada nikome nije obratilo za pomoć, iako su nasilje trpele godinama, pa i decenijama. Iz analiziranih predmeta u nadležnim institucijama mogu se videti podaci da je najveći broj žrtava bilo zlostavljano u dužem periodu, od kojih stalno u 38,2% slučajeva, a povremeno 14,7% slučajeva [6]. Postojanje predrasuda znatno otežava preventivno delovanje i suzbijanje nasilja u porodici, sputava žrtve da se obrate za pomoć, a utiče i na pomirljiv stav društva i prihvatanje nasilja kao patrijarhalno, opravdanog načina ponašanja i reagovanja.

3. PUT IZ NASILJA – SIGURNE KUĆE

3.1. KRATAK ISTORIJAT

Prva skloništa osnovana su u ranim 1970-im godinama i bila su važan faktor u socijalnom razvoju, ne samo pružajući ženama i deci sigurnu okolinu, već i ističući jednaka prava i mogućnosti između žena i muškaraca i sprovodeći osnovno ljudsko pravo na fizički, emocionalni i psihički integritet. U Evropi je socijalno pitanje muškog nasilja nad ženama i decom bilo marginalizovano i smatralo se tabu temom sve do ranih 1970-ih, u istočnoj Evropi do ranih 1990-ih godina. Prvo žensko sklonište osnovano je u Londonu 1972. godine. Druga skloništa su otvorena na Britanskim ostrvima pre nego što se pokret proširio na zapadnu, srednju i severnu Evropu, kasnije na južnu i najzad, na zemlje istočne i jugoistočne Evrope.

Trenutno u celoj Evropi postoji oko 1500 Sigurnih ženskih kuća. Međutim, u mnogim evropskim zemljama, posebno u zemljama južne i istočne Evrope, još uvek postoji manjak skloništa za žene, koja pružaju zaštitu zlostavljanim ženama i njihovoj deci. Žene koje odluče da osnuju sklonište u svom gradu često nailaze na nesavladive prepreke: nedostatak finansijske pomoći ili nedostatak političke volje od strane državnih ili gradskih vlasti [1,7,8].

3.2. CILJEVI I PRINCIPI

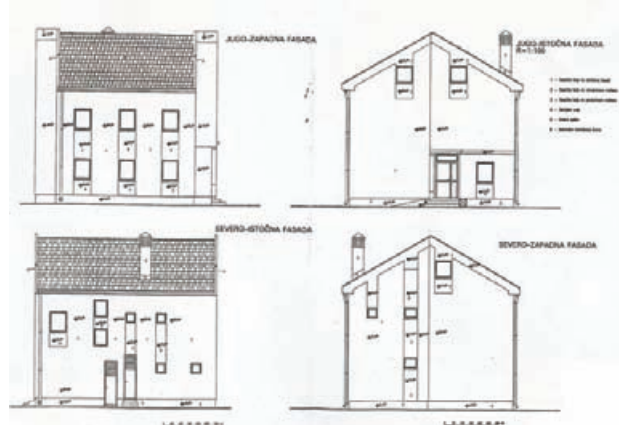
U Sigurnoj kući žene i njihova deca dobijaju takvu vrstu podrške koja im omogućava da se nose sa svojim traumatskim iskustvima, prekinu nasilje, ponovo steknu samopoštovanje, i postave temelje za samoodređen i nezavisan život. Pored toga, pružaju kriznu podršku, stalno savetovanje i potporu u svim stvarima vezanim za iskustvo nasilja (pravna pitanja, problemi stambenog pitanja i zapošljavanja, terapije). One takođe, imaju javnu ulogu: pokušavaju podići svest o porodičnom nasilju, sarađuju i nude programe treninga za stručnjake, organizuju događaje, učestvuju u aktivnostima na tom polju, uključuju se u preventivne aktivnosti za škole, i još mnogo toga. Nastoje da eliminišu predrasude, stavove i matrice ponašanja u društvu koji su plodno tlo i produbljuju nasilje nad ženama i decom. Ciljna grupa su sve žene koje su postale žrtve fizičkog, psihičkog, emocionalnog, seksualnog i ekonomskog nasilja počinjenog od strane partnera, bivšeg partnera ili člana porodice. Sigurne kuće za žene su takođe i skloništa za decu [9].

4. SUDIJA SLUČAJA

Analizirani su postojeći objekti Sigurnih kuća, njihovi smeštajni kapaciteti, organizacija, kao i enterijer i forma objekata. Primeri su birani na osnovu karakterističnih segmenata u njihovoj organizaciji ili projektovanju, bili oni dobri ili ne, koji mogu bitno uticati na razvoj budućeg projekta Sigurne ženske kuće u Novom Sadu.

SIGURNA ŽENSKA KUĆA, Novi Sad: Kapacitet Kuće je 25 osoba, odnosno 10 žena i 15 dece. Funkcionalno rešenje i raspored prostorija proizašao je iz kapaciteta Kuće. Prizemlje se sastoji od dve celine: 1. – prijemni deo i 2. – kuhinju, sobu za učenje, prostor za dnevni boravak. Prijemni deo čine: kancelarija za zaposlene i soba sa kupatilom u kojoj žene i deca provode prvu nedelju po prijemu u Kuću. Zaposleni imaju pregled situacije u prijemnoj sobi, jer je to jedan od načina sticanja uvida u potrebe primljenih žena i njihove dece. Kuhinja sa prostranom trpezarijom, omogućava da istovremeno ruča 10 osoba. Pored trpezarijskog dela, postoji i ostava u koju se mogu odložiti zalihe hrane za 2-3 dana. Prostorija za učenje se tokom dana koristi za rad školske dece. Pored ovih prostorija u suterenu je obezbeđen prostor za pranje, sušenje i peglanje veša. Na prvom spratu nalaze se 4 spavaće sobe sa kupatilom i toaletom, površine oko 25m². Oko 10m² namenjeno je boravku žena ukoliko žele da se osame ili imaju nesanicu tokom noći. Postoji dvorište sa travnjakom, mali začinski vrt i prostor odvojen i adekvatno opremljen za igru dece. Sigurna ženska kuća u Novom Sadu za sistem zaštite, koristi video nadzor. Maksimalno je isključena mogućnost povređivanja i samopovređivanja stanara Sigurne kuće (grejanje, instalacije vodovoda, struja, plin su van domašaja deci i ženama).

SIGURNA ŽENSKA KUĆA, Sombor: Smeštajni kapacitet Kuće je kao i u Novom Sadu, 25 osoba, od toga 10 žena i 15 dece. Sadrži tri etaže, prizemlje, sprat i potkrovlje. Kvadratura svake etaže je oko 85m². Postoje dva ulaza u Kuću, glavni i sporedni, koji se pretežno koristi za tehničke prostorije. U prizemlju su smešteni kuhinja i trpezarija, dnevni boravak, toaleti i kupatilo, kao i tehničke prostorije. Na spratu se nalaze četiri sobe, etažno kupatilo i toalet. Takođe, na spratu je prostorija za pranje i sušenje veša. U potkrovlju su smeštene još tri veće sobe za smeštaj žena i dece, toalet, kupatilo i ostava. Oblikovanje Kuće je prilično oskudno, fenestracija bez posebnog sklada, obrada fasada je jednostavna. Krov je dvovodni, pokriven žlebljenim crepom. (Slika 1.)



Slika 1. Izgledi Sigurne kuće u Somboru

4. IDEJNO REŠENJE SIGURNE KUĆE U NOVOM SADU

4.1. LOKACIJA

Predviđena lokacija za Sigurnu kuću je u ulici Bogdana Gavrilovića na Tatarskom brdu. Više faktora je uticalo na odabir lokacije: pre svega mere sigurnosti koje nalažu tajnost adrese, pa s obzirom da ova ulica opslužuje rub naseljenog dela Tatarskog brda, mala je i frekvencija ljudi koji je koriste. Blizina Instituta za kardiovaskularne bolesti je svakako prednost ove lokacije, jer se mogu koristiti resursi ove institucije. Takođe, velika površina oko Instituta je zaštićena i predstavlja prirodno dobro, tako da je prisustvo zelenila neminovno. (Slika 2.)



Slika 2. Fotografija planirane lokacije

Pri izboru lokacije, bitno je Kuću sakriti od javnosti, ali to ne podrazumeva da je treba potpuno izolovati i smestiti daleko od svake civilizacije, već je predvideti blizu urbanog tkiva, ali naći dobar način da se ona ipak izoluje. Teren za predviđenu Kuću je u padu. Pristupna saobraćajnica je sa gornje strane parcele, na koti od 170 metara. Pristup sa donje saobraćajnice nije omogućen radi očuvanja mera sigurnosti koje nalažu da je za bezbednost Kuće potrebno imati minimalni broj pristupnih saobraćajnica i samih ulaza u nju. Kuća prati konfiguraciju terena i ukopana je sa severne strane sve do krova, dok je sa istočne i zapadne strane zadržan prirodni pad terena. Južna fasada je potpuno slobodna. Zelenilo je predviđeno po granici parcele, ali i unutar nje, naročito na južnoj strani, kako bi staklenu fasadu štitili od prekomerne insolacije i zagrevanja. Okolina je u potpunosti obrasla u divlje zelenilo, što je trenutno prednost lokacije, jer je objekat na parceli pozicioniran tako da se sa pristupnog puta sagledava samo krov objekta, pa kombinacija neartikulisane prirode i krova Kuće predstavlja još jedan bitan faktor u očuvanju mera sigurnosti, jer kao takav sklop, apsolutno ne privlači pažnju prolaznika. (Slika 3.)



Slika 3. Pogled sa jugoistočne strane

4.2. KONCEPT

Osnovni koncept za projekat Sigurne kuće bazira se na činjenici da Kuća mora biti sigurna za svoje korisnike u svakom pogledu, ali i prihvatljiva od strane istih. Kako su ciljna grupa žene i deca žrtve porodičnog nasilja, ideja je bila da bi Kuća trebalo da sadrži elemente u svom oblikovanju koji će svaku ženu i njeno dete, bez obzira iz kog sloja društva dolaze, asocirati na kuću kao zajednicu, na topli dom i krov nad glavom koji im je beskompromisno oduzet. Otuda proizilazi drvena linija koja predstavlja arhetip kuće ili viziju kuće iz dečije glave nacrtanu jednim potezom ruke. Zbog rastrgane porodice, izopačenog doma za koji su do tada znali, drvena linija se izdužuje i asimetrično pomera u jednu stranu, kao permanentno podsećanje da ovo jeste njihov dom, ali ne stalni. Kada se ta linija preklopi sa još jednim elementom neizostavnim za poimanje kuće u nestručnim krugovima, koji je zapravo kubus, dobija se tražena kompozicija. Kubus je u ovom slučaju nesigurni, stakleni, iza kojeg se nazire skelet, koji opet svojom vitkošću i strogim ortogonalnim rasterom odaje nesvesni utisak stabilnosti i sigurnosti. Dakle, prepoznatljiva skica kuće, hipertrofirani krov kao sigurnost i kubus kao prostor, predstavljali su koncept za formu Kuće i oblikovanje sigurnog prostora. (Slika 4.)



Slika 4. Perspektivni prikaz objekta

Postoji konstantni kontrast u projektovanju Kuće: stakleni zid, a iza njega armirano-betonski stub; položaj kuće u odnosu na padinu: sa jedne strane potpuno otvorena i slobodna fasada, dok se sa druge nalazi samo krov, ostalo je ukopano; glavni ulaz direktno u prostor ispod krova, pa se Kuća funkcionalno razvija po etažama ispod ulaza, što je najčešće suprotno od onoga na šta su žene sa ovog područja navikle. Sve ovo je u cilju da žene i deca ne oseće preveliki komfor i udobnost boravka u Kući, pa da to neograničeno vreme boravka počnu da koriste u drugom smislu i nikada ne odu, već da se njima u Kući omogući dostojan boravak i pruži sva podrška i savetovanje za život kada izađe iz nje. (Slika 5.)

4.3. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Sigurna kuća za žene žrtve porodičnog nasilja u Novom Sadu projektovana je za smeštaj 15 porodica, dakle petnaest žena i tridesetoro dece.

Objekat spratnosti P+3+Pot, objedinjuje tri programske celine. U okviru celina, programom objekta je izvršena

organizacija prostora namenjenih smeštaju žrtava, domaćinstvu i njihovom slobodnom vremenu i pružanju stručne pomoći žrtvama.



Slika 5. Perspektivni prikaz objekta

Od ukupno 15 apartmana, 8 je tipskih, predviđenih za majku i dvoje dece, a ostali apartmani su organizovani tako da budu adekvatni za smeštaj većih porodica (3), za ženu bez dece (1), za porodicu koja ima člana sa invaliditetom (1).[10] Apartman pored glavnog ulaza, namenjen je majci koja ima muško dete između 15 i 18 godina, jer prisustvo muškog deteta tih godina često stvara averziju kod drugih žena, sustanarki, pa se organizovanjem ovakvog apartmana odmah pored glavnog ulaza, na etaži na kojoj nema drugih apartmana, omogućava prijatniji boravak kako ženama u Kući, tako i detetu koje bi se u tom slučaju minimalno sretalo sa drugim stanarkama. Takođe, na poslednjoj etaži nalazi se apartman namenjen boravku žene i dece u periodu od 7 dana nakon njihovog dolaska, koji je obezbeđen video nadzorom i specijalnim nameštajem, radi isključivanja mogućnosti suicida [11].

5. ZAKLJUČAK

Sva zalaganja da se stane na put nasilju u porodici, u Srbiji jako teško napreduju. Još uvek ima puno nepismenih, koji i danas žive po moralnim kodeksima od pre nekog veka, ali ostaje nada da će se uticati na svest ljudi, kako nasilnika, tako i žrtve, ali i svih ostalih koji su svedoci nasilja, a ne govore o njemu [12].

Sigurna kuća, definitivno nije objekat koji je javan, niti je njegova funkcija da promoviše nenasilje, ali sigurno je da pruža žrtvi konkretnu mogućnost izlaska iz tog crnog kruga nasilništva. Kao krajnja instanca u borbi protiv nasilja, ova Kuća svojom arhitekturom i savetovanjem, treba depresivnoj žrtvi da vrati samopouzdanje i volju za život.

Međutim, sprovođenje ovakvih projekata, koliko god oni bili preko potrebni, skoro uvek nailazi na dve prepreke: ograničene resurse i neprihvatanje činjenice da je nasilje izuzetno česta pojava u društvu i da žrtvi treba pomoć. Imajući svest o tome, jedan od osnovnih principa pri stvaranju, bio je isprojektovati takvu Kuću da zadovolji sve potrebe žrtava, pa da im pruži i više od toga, ali pri tom, da projekat ne bude preambiciozan i neprihvatljiv za naše uslove.

Programi ove vrste, kao i svi drugi javni programi koji su u vezi sa socijalnom brigom, moraju se menjati i razvijati.

Jedno je definitivno: mogućnosti socijalne politike i njene arhitekture, zavisice isključivo od stepena angažovanosti društva.

6. LITERATURA

- [1] Škulić M., Milošević N., Ćirić J., Nenadić S., Šulović Z., Vekarić B., Dragašević LJ., Plazinić M., Jovanović M., Matić M., „Nasilje u porodici“, Udruženje javnih tužilaca i zamenika javnih tužilaca Srbije, Beograd 2009.
- [2] Autonomni ženski centar, „Za život bez straha“, Autonomni ženski centar, Beograd 2007.
- [3] Vještica, J., „Nasilje nad ženama u porodici – put do rešenja“, Pokrajinski ombudsman, Novi Sad 2007.
- [4] Miletić-Stepanović, V., „Nasilje nad ženama u Srbiji na razmeđu milenijuma“, Institut za sociološka istraživanja Filozofskog fakulteta, Beograd 2006.
- [5] Konstantinović-Bilić, S., „Krivično delo nasilja u porodici: pravna praksa u Republici Srbiji“, Ženski istraživački centar za edukaciju i komunikaciju, Niš 2004.
- [6] Kovačević, R., „Ubistvo u porodici“, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd 2006.
- [7] Vagner, M., „Putokaz za moja prava u zaštiti od nasilja u porodici“, Autonomni ženski centar, Beograd 2006.
- [8] Ignjatović, T., „Za život bez straha“, Autonomni ženski centar, Beograd 2007.
- [9] Autonomna ženska kuća Zagreb, „Put iz nasilja“, Ured za ravnopravnost spolova Vlade RH, Beč 2004.
- [10] Nojfert, E., „Arhitektonsko projektovanje“, Građevinska knjiga, Beograd 1996.
- [11] Marić, A., „Elementi za projektovanje prostornih jedinica i sistema namenjenim invalidnim korisnicima“, Građevinska knjiga, Beograd 1984.
- [12] Autonomni ženski centar, „Nasilje nad ženama – prepreka razvoju“, Autonomni ženski centar, Beograd 2008.

Kratka biografija:



Bojana Stojilković, rođena je u Novom Sadu 1986. godine. Nakon završene Tehničke Škole „Mileva Marić-Ajnštajn“ u Novom Sadu 2005. godine, upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti Arhitekture brani u junu 2010. godine.



Dr Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. godine. Vanredni je profesor na departmanu za arhitekturu i urbanizam i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam. Nastavnik je na predmetima iz oblasti arhitektonskog projektovanja.



Mr Dragana Konstantinović rođena je u Novom Sadu 1980. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka, a magistrirala na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 2009. godine. Zaposlena je na Fakultetu tehničkih nauka kao asistent.

LOKACIJA SKEJT PARKA U URBANOM TKIVU NOVOG SADA**LOCATION SKATE PARK IN URBAN AREA OF NOVI SAD**

Ivana Marcijuš, Predrag Šiđanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazana je analiza deset lokacija na prostoru grada Novog Sada, u kojima bi mogla da se postavi struktura skejt parka. Metode za opravdanje hipoteze su: anketiranje i uporedne analize. Cilj istraživanja je utvrđivanje najbolje lokacije za skejt park koja će opsluživati određeni deo grada. Pored metodologije analiziranja lokacija, primenom računarskog programa GIS-a (geografski informacioni sistemi), došlo se do zaključka da je Železnički park najpogodnija lokacija za skejt park.

Abstract – This paper describes analysis of ten location in area of Novi Sad, where could placed structure of skate park. Methods for the justification of the hypothesis are: survey and comparative analysis. Aim of research is determination the best location for skate park which will serve a certain part of town. In addition to analyzing the location of the methodology, the computer program using GIS (geographic information systems), the conclusion is that Železnički park is best location for skate park.

Ključne reči – Analiza lokacija, skejt park, primena geografskih informacionih sistema.

1. UVODNA RAZMATRANJA

Skejt bording (skate boarding) je sportska disciplina koja spada u jednu od najekstremnijih na svetu. U Republici Srbiji, skejt bording još uvek nije dovoljno zastupljen. Razlog za to nije nezainteresovanost omladine, već evidentan nedostatak prostora koji bi bio namenjen ovoj disciplini. Nepostojanje skejt parkova u Novom Sadu je osnovni motiv ovog rada. Osnovne hipoteze u ovom istraživačkom radu su:

1. Mladima Novog Sada je potreban poligon za skejt.
 2. Uvođenje skejt parka u javni prostor Novog Sada doprinosi formiranju novog i interesantnog identiteta pojedinih područja.
- Kroz istraživanje je dokazano da izgradnja skejt parka utiče na promene neposrednog okruženja, kao i na ponašanje ljudi pa su potencijalna mesta za razvijanje ovakvog sadržaja prostori javnog karaktera kao što su: trgovi, platoi, unutarblokovski prostori, parkovi, obale i dr.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šiđanin, red.prof.

Na primeru Novog Sada je izabrano nekoliko ambijenata javnog karaktera u kojima bi se mogli formirati poligoni za skejt, a putem ankete je potvrđeno da mladi zaista žele takav sadržaj u svom okruženju. Analizirana su sledeća područja Novog Sada kao potencijalna mesta za postavljanje skejt parkova: Trg Slobode, Trg Republike, Trifkovićev trg, Trg Galerija, plato kod Spensa, Futoški park, Dunavski park, popločani deo Štranda, Železnički park i park kod fakulteta.

2. GRAD I UVOĐENJE NOVOG SADRŽAJA

Za grad Novi Sad se može reći da je u poslednjih 50-70 godina u velikom progresu i velikom rastu, teritorijalno, funkcionalno ili demografski. Razlozi većeg priliva stanovnika iz okolnih ruralnih i urbanih sredina, kao i susednih država, su uglavnom obrazovanje, rad i turizam. Prva posledica narastanja grada je nedostatak prostora i sadržaja. Nije dovoljno samo fizičko proširenje da bi se smestio povećan broj ljudi. Neophodno im je obezbediti i sve funkcije (stanovanje, rad, rekreacija, obrazovanje, zdravstvena zaštita, kultura, odmor, zabava...) Naime, kako u današnje vreme raste i ekonomska moć svakog pojedinca, srazmerno tome mu je i potrebno više prostora (veći stan, veće površine za rekreaciju...) [2].

2.1. Analiza značaja javnih prostora u Novom Sadu

Javni prostori u gradu, ograničavajući se samo na parkove i trgove, najviše "govore" o kvalitetu funkcionisanja grada [3]. Na neki način oni su slika društva i socijalnih odnosa. Činjenica da na navedenim trgovima i parkovima boravi jako malo stanovnika Novog Sada pokreće pitanje: da li su te lokacije neatraktivne, neuređene ili postoje smetnje funkcionisanja mirujućeg ili aktivnog saobraćaja?

Ove otvorene gradske prostore, koji bi trebali da vrše svoju funkciju, sada zamenjuju dinamični i atraktivni prostori i sadržaji novih tržišnih centara.

Velike promene, nastale razvojem tehnologije, uslovile su pojačanje saobraćaja i procenat zauzetosti kolskih zona. Na primerima kao što su Trg Galerija i Trifkovićev trg, se pojavljuju parking prostori, uništavajući javnu površinu namenjenju građanima i njihovoj socijalizaciji, ne samo da se gubi glavno mesto okupljanja ljudi, već taj segment grada gubi i određeni identitet.

2.2. Analiza efekata uvođenja programa skejt parka sa sociološkog aspekta

Uključivanje skejt parka u postojeći trg ili park, naišlo bi na pozitivnu reakciju zajednice i okruženja uopšte, a predstavljalo bi način oplemenjivanja postojećih površina. Ovakva mesta, skejt parkovi, spajaju ljude različitih starosnih dobi, kulture, obrazovanja, zanimanja, hobija,

podstičući interakciju među njima. Zato takva intervencija u javnim prostorima predstavlja značajan sociološki momenat. Na ovakvim mestima svaki čovek može pronaći sebi sličnu osobu, koja deli ista ili slična interesovanja za neke stavove u životu, ali isto tako i naučiti nešto novo i steći iskustvo kroz komunikaciju sa potpuno drugačijima od sebe [1].

2.3. Primeri improvizacije skejt parka

Treba pažljivo voditi računa o tome, koja vrsta skejt parka se postavlja na odabranu lokaciju. Skejt parkovi mogu biti izgrađeni od različitih materijala: betona, čelika, drveta ili od njihovih kombinacija. Oni, takođe mogu biti fiksni ili montažni. Montažni skejt park je prihvatljivo rešenje za prostore kao što su trgovi, jer su oni multifunkcionalni. (Sl. 1).



Slika br. 1. Improvizovani montažni skejt park sa elementima od drveta i betona, Firenca, Italija

Osnovni razlozi zbog kojih nije poželjno alternativno korišćenje prostora za skejt bording su sledeći:

1. Postoji veoma velika opasnost za skejtere, pri njihovim povredama, ako u blizini nema ustanove za pružanje hitne pomoći.
2. Otežan je ili onemogućen pristup kolima hitne pomoći do mesta nezgode.
3. Skejteri alternativnim korišćenjem elemenata urbanog prostora ugrožavaju druge prolaznike.
4. Atraktivnost pojave i kretanja skejtera ometa pažnju prolaznicima (pešacima i vozačima).
5. Alternativnim korišćenjem elemenata urbanog prostora se potpuno uništava urbani mobilijar ili se delimično devastira (guljenje završnog sloja materijala, lomljenje dekorativnih ukrasa i dr.).

2.4. Primeri skejt parkova u svetu

Skejt park u Luzvilu, u Kentakiju, važi za najekstremniji park na svetu. On je po površini dosta veći od prosečnog parka, a elementi, koje ima su veoma opasni. Namenjen je skejterima koji već imaju određeno iskustvo u ovom sportu (Sl. 2).

2.5. Primeri skejt parkova u Republici Srbiji

U ovom skejt parku se prvo uočava nazavršenost kompleksa. Nema dela za gledaoce niti su postavljene ograde oko platoa. Pri izgradnji skejt parka u Beogradu se vodilo računa o materijalizaciji.

Za podlogu je korišćen šljunak, debljine 15cm, preko njega betonska ploča od 10cm i preko betonske ploče završni sloj za ublažavanje pada. Obično je taj sloj estrih, materijal koji onemogućava bilo kakvo ozleđivanje kože čoveka pri padu.



Slika br. 2. Louisville extreme park- Ekstremni park u Luzvilu, Kentaki

Možda bi za Beograd bilo najpovoljnije postavljanje takozvanih „satelitskih“ skejt parkova. Njihovo građenje na više lokacija u gradu sprečilo bi prenatrpanost određenog dela grada, omogućilo bi lakšu pristupačnost i na najbolji način bi opsluživalo korisnike objekata iz celog grada. (Sl. 3)



Slika br.3. Skejt park, Beograd, Republika Srbija

3. PRIKAZ KRITERIJUMA ZA VALORIZACIJU NA ODREĐENIM LOKACIJAMA U NOVOM SADU

1. Lokacija u poznatoj zoni,
2. Pristupačnost javnog prevoza,
3. Blizina parkirališta,
4. Povezanost pešačkim i biciklističkim stazama,
5. Postojanje javnih toaleta,
6. Postojanje ugostiteljskih sadržaja,
7. Postojanje ustanove za pružanje hitne pomoći,
8. Postojanje mesta za prenočište u blizini novoprojektovanog skejt parka, kao i jedan od najvažnijih kriterijuma, a to je
9. Omogućeno nesmetano osvetljenje i buka.

U kolonama (Tabela br.1) su navedene predložene lokacije na kojima bi mogli da se organizuju skejt parkovi. Oznaka + (plus) podrazumeva dobro stanje lokacije prema određenom kriterijumu, a -(minus) loše.

4. POLIGON ZA SKEJT PARK U NOVOM SADU

Nakon istraživačkog dela, analize trgova i parkova, analize skejt parka kao arhitektonskog programa, mogu se prikazati zaključci, veoma bitni za urbanističko i arhitektonsko rešenje poligona za skejt park.

Na osnovu tabelarno prikazane valorizacije lokacija za skejt park u Novom Sadu, mogu se izdvojiti određene lokacije za razmatranje. Rezultati tabele potvrđuju da Trg Slobode i Dunavski park u potpunosti zadovoljavaju

kriterijume za valorizaciju. Naime, ideja je kao što je već pomenuto, u istraživačkom delu, da se javni gradski prostori oplemene nekom strukturom, koja će uneti efekat dinamike i atraktivnosti u odabrani prostor.

Tabela br.1.Određivanje pogodne lokacije za strukturu skejt parka

lokalitet	lokalitet u planiranju	pristupačnost javnog prostora	blizina parkova	lokalitet u planiranju	lokalitet u planiranju	lokalitet u planiranju	lokalitet u planiranju	lokalitet u planiranju	lokalitet u planiranju
Trg Slobode	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trg Republike	+	+	-	+	+	+	+	+	-
Trifkovićev trg	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Trg Galerija	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Plava ulica	+	+	+	+	-	+	+	-	+
Fontanski park	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Dunavski park	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Štrand	+	+	+	+	-	+	-	-	+
Željeznički park	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Park u fakultetu	+	+	+	+	-	+	-	-	+

Strukturu skejt parka koji je sačinjen od betona, treba postaviti na lokaciju kojoj je ovaj sadržaj potreban i koja nema identitet. Trg Slobode i Dunavski park su područja kojima ne trebaju suvišni sadržaji. Oni imaju svoj identitet i njihova lokacija savršeno odgovara mogućnosti promene namene tog prostora. Trgu je potrebno stalno uvođenje i smenjivanje sadržaja, a to se omogućava montažnim strukturama, a ne statičnim betonskim. Isto zapažanje važi i za Dunavski park.

Na lokacijama koje su preostale za razmatranje može se sa sigurnošću reći da su veoma slično ocenjene kao i prethodne dve lokacije. Međutim, ukoliko i kriterijume za valorizaciju poredamo po njihovoj važnosti, svakako da kriterijum osvetljenje i buka zauzimaju prvo mesto. To bi značilo da nije dopušteno da se skejt park pojavi u zoni gde nesmetano osvetljenje i buka nisu dozvoljeni. Trifkovićev trg, trg Republike i trg Galerija su negativno ocenjeni sa aspekta osvetljenja i buke. U njihovom okruženju postoji višeporodično stanovanje i poslovni prostor, a ne postoji pojas zelenila, koji bi umanjio ove negativne uticaje. Iz navedenih razloga ove lokacije, takođe možemo eliminisati.

Sledeći kriterijum po važnosti je blizina ustanove za pružanje hitne pomoći. Štrand i park kod fakulteta ne zadovoljavaju ovaj kriterijum.

Plato kod Spensa je lokacija koja ima svoj identitet i koji je namenjen za mnoštvo različitih programa. Manifestacije koje se tokom godine odvijaju na njemu formiraju i njegov karakter. Kao što je navedeno kod trga Slobode i Dunavskog parka, ova lokacija je sama po sebi dovoljna i ne treba joj dodavati statične sadržaje, a u obzir dolaze samo montažne strukture.

Preostale su lokacije Futoškog i Železničkog parka. Oba parka su veoma slična po nedostatku atraktivnosti i identiteta. Neophodno bi bilo osmisliti sadržaje i oživeti ove javne prostore. Međutim, ne bi imalo smisla za grad Novi Sad postaviti betonske nepomične strukture i u jedan i u drugi park.

Ono što razdvaja ove dve lokacije i što navodi na izbor lokacije skejt parka je blizina železničke i autobuske stanice. Skejterska omladina koja posećuje skejt parkove i putuje po zemlji ili svetu na takmičenja, uglavnom koristi železnički ili autobuski prevoz. Mogućnost stizanja do Železničkog parka je neuporedivo lakša nego do Futoškog parka.

Stambeno područje nove Detelinare i Banatića je u neposrednoj blizini Železničkog parka. Rešenje problema buke se sanira na razne načine:

- postavljanjem pojasa zelenila, koje već postoji i njegovom dopunom,
- materijalizacijom elemenata skejt parka se ublažava buka prilikom vožnje rekvizita,
- između parka i stambenih objekata se proteže saobraćajnica Bulevara Jaše Tomića, koji je veoma frekventan i buka iz skejt parka je gotovo zanemarljiva,
- aktivan železnički saobraćaj se nalazi uz sam Železnički park, koji doprinosi gušenju graje iz strukture skejt parka.

Zaključak do kojeg se došlo analizom i razmatranjem, je da se struktura skejt parka postavlja u Železničkom parku u Novom Sadu, što je vrlo važno za planiranje i uređenje ovog dela Novog Sada.

4.2. Istraživanje pogodne lokacije za strukturu skejt parka pomoću programa GIS (geografski informacioni sistemi)

GIS (geografski informacioni sistemi) je tehnologija namenjena upravljanju prostorno orijentisanim podacima. Svaki geometrijski element ima svoje koordinate x i y. Rezultati u vidu izohrona, grafikona i tabela su urađeni prema određenim kriterijumima. Program GIS nudi mogućnost preklapanja određenih analiza. U ovom projektu je ta alatka iskorišćena tako što su se manje analize sintetizovale i tako se došlo do cilja- prikazivanje koja je lokacija najpogodnija za strukturu skejt parka (Grafički prilog br.1.).

4.3. Koncept

Koncept strukture skejt parka je uklapanje u prirodu, prožimanje prirode kroz masivnu betonsku strukturu. Sam gabarit objekta je amorfne oblika, formiran prema postojećem visokom rastinju. (Slika 4.)

Analizirajući primere skejt parkova u svetu i kod nas došlo se do bitnih zaključaka i elemenata o kojima treba voditi računa pri projektovanju.

Struktura novoprojektovanog skejt parka se sastoji od:

- 1- glavnog dela koji je projektovan za iskusne skejtere sa komplikovanim elementima (dve duboke

kadice, sa stepeništem između, krivudavih rampi, kombinacije stepeništa sa različitim dimenzijama, visinama i širinama),

2- manjeg dela za vežbu početnika i dece, koji sadrži osnovne i sigurne bezopasne elemente (minijaturne rampe, jednog manjeg stepeništa),

3- tribina za gledaoce, koje ujedno služe i za ulazak skejtera na poligon skejt parka.



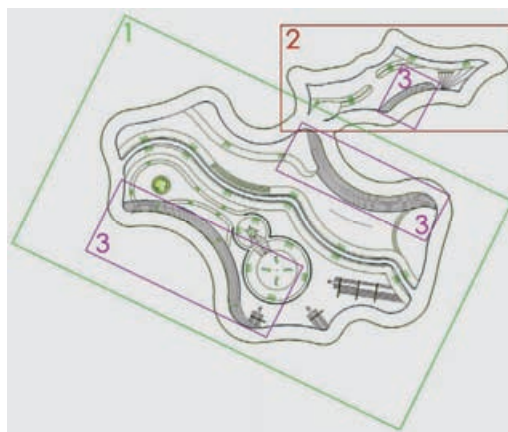
Grafički prilog br. 1., *Analiza urađena preklapanjem manjih analiza*, koja pokazuje najtamnijom crvenom bojom najbolju lokaciju za strukturu skejt parka, *Železnički park*



Slika br. 4. *Gabarit skejt parka sa pristupnim pešačkim i biciklističkim stazama*, *Železnički park, Novi Sad, Republika Srbija*

Ostali delovi strukture su pešačke staze oko skejt parka, kao i jedna koja preseca glavni deo, tako da gledalac ima mogućnost da sagleda ceo skejt park sa obe strane (Sl. 5.). Da bi se koncept inkorporacije u prirodu potpuno uočio na novoprojektovanoj strukturi, materijalizacija elemenata je takođe urađena u skladu sa konceptom uklapanja u prirodu. Naime, tribine za gledaoce su od drveta, a na nekim delovima, koji nisu za sedenje je postavljena trava. U samom sklopu najvećeg dela poligona skejt parka se nalazi drvo koje je zadržano, u cilju što manje devastacije

Železničkog parka. Neki od elemenata, kao što su pojedini stepenici i rampe su ofarbani u zelenu boju i predstavljaju teksturu travnate površine.



Slika br. 5. *Odnos celine i delova skejt parka*, *Železnički park, Novi Sad, Republika Srbija*

5. ZAKLJUČAK

Zaključak koji je izveden iz analize kako tabele, tako i iz grafikona i crteža sa izohronama, najpovoljnija lokacija koja zadovoljava sve kriterijume je Železnički park. U park kao što je Železnički, će se uvesti efekat dinamike koji mu je najpotrebniji i koji će umnogome promeniti identitet parka.

Samim tim što će ovaj prostor promeniti svoj identitet, poboljšaće se njegova upotrebljivost i održavaće se. Umesto tmurnih i sumornih mesta u gradu koja ne služe svojoj nameni i svrsi, grad Novi Sad može dobiti lokaciju sa mnoštvom omladine koja će se konstantno okupljati i unositi vedar duh na površinu ovog prostora.

6. LITERATURA

- [1] Koković, Dragan: *Sociologija sporta*,: Sportska akademija, Beograd 2000.;
- [2] Kejn (J. E. Kane), *Psihologija i sport- psihološki vidovi fizičkog vaspitanja i sporta*, Nolit, Beograd 1972.;
- [3] Kalen, Gordon: *Gradski pejzaž*, Građevinska knjiga, Beograd 2004.

Kratka biografija:



Ivana Marcijuš rođena je u Vrbasu, jula 1986. godine. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2010. god.



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu

ZNAČAJ IGRALIŠTA U URBANIM PROSTORIMA ZA RAZVOJ DECE

IMPORTANCE OF PLAYGROUNDS IN URBAN SPACES FOR CHILDREN DEVELOPMENT

Milena Aleksić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Tema ovog istraživanja su dečja igrališta. U radu će se ukazati na njihov značaj i uticaj na psihičko i fizičko sazrevanje dece. Pokazaće se zašto je fizička aktivnost potrebna deci i koje su to zdravstvene prednosti koje oni stižu putem naizgled bezazlene igre u najranijim godinama. Sa arhitektonskog aspekta biće istražene tipologije i osnovni elementi i površine jednog dečjeg igrališta. Navešće se šta bi svako od njih trebalo da sadrži i koji su to uslovi koji se moraju ispuniti prilikom njihovog planiranja i izgradnje.

Abstract – The theme of this research are children's playgrounds. The paper will point to their importance and impact on mental and physical maturation of children. It reveals why the physical activities children need and what are the health benefits they gained by a seemingly innocent game in the earliest years. From the architectural point of view also will be explored the basic elements of the typology and the surface of a children's playgrounds. Along with the what each should contain and what are the conditions that must be fulfilled in their planning and construction.

Ključne reči – dečja igrališta, sprave za igru, oprema igrališta

1.UVOD

Deca, ta mala stvorenja koja nam ulepšavaju život su većini ljudi najbitnija. Zbog toga bi trebalo da se preduzmu sve mere da bi ona bila zdrava i vesela. Najznačajniji faktori pravilnog razvoja dece su fizičke aktivnosti dece, njihova socijalizacija i boravak u otvorenom prostoru. Idealno mesto za zadovoljavanje navedenih potreba predstavljaju dečja igrališta. Ona su jedan od najbitnijih elemenata samog grada baš zbog njihove velike uloge u odrastanju dece. Osnovni motiv za ovo istraživanje je proisteklo iz mišljenja da su navedeni prostori neophodni a da se u našim gradovima malo obraća pažnja na njih i njihovo uređenje. Osnovni cilj ovog istraživanja je da se istakne psihološka potreba dece za fizičkom aktivnošću, a samim tim i da se ukaže na neophodnost postojanja i značaj dečjih igrališta. Da se prikažu osnovni elementi urbanog mobilijara i opreme koja služi za igru dece, kao i načini njihovog projektovanja,

nja, i da se pokaže koji su to najbolji prostori za njihovo postavljanje, u zavisnosti od okoline i prirodnih uslova. Istraživanje će biti ograničeno na dečja igrališta grada Novog Sada. Analizom će biti obuhvaćena igrališta u okviru dečjih vrtića, u okviru osnovnih škola, u okviru prostora javnog, gradskog zelenila i u okviru stambenih blokova.

2. TEORIJSKO ISTRAŽIVANJE TEME

2.1. VAŽNOST FIZIČKE AKTIVNOSTI ZA RAZVOJ DECE

Dečji organizam se razvija u onoj meri u kojoj je aktivan. Ovde su date neke činjenice koje će nam pomoći da shvatimo zašto je deci potrebna fizička aktivnost:

- Njihova težina je pod kontrolom
- Poboljšava se njihovo mentalno zdravlje i kontroliše raspoloženje
- Smanjuju rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti
- Bolje spavaju
- Razvijaju jake mišiće i kosti

Aktivnost deteta u igri utiče povoljno na razvoj organizma, naročito na disajne organe i krvotok. Igrom deca razvijaju pojedina čula i sposobnosti koja su im potrebna u daljem razvoju, kao na primer motoriku pokreta. U toku igre ona su izložena raznovrsnim pokretima, poput hodanja, skakanja, penjanja, trčanja, kao i pokreta hvatanja i bacanja. Zbog toga se smatra da su pokretne igre, koje se izvedu u otvorenom prostoru, najbolje za razvoj organizma u periodu odrastanja. Tokom igre dete na neki način zadovoljava svoju potrebu za dnevnim aktivnostima, samim tim ono postaje vedro i lepo raspoloženo. Stvara se njegov duševni mir i ono izrasta u zdravu i optimističnu osobu [1].

Igra ima veliki značaj za razvoj deteta, a sama igračka je njena osnova bez koje igra ne bi bila zanimljiva. Igra angažuje sve ličnosti deteta, obogaćuje njegov rečnik, razvija fizičke i psihičke sposobnosti i bogati njegov emocionalni život. Deca u toku igre, uz pomoć elemenata iz okoline, uče prve stvari koje su im neophodne u životu. Na primer, uočavajući razno rastinje, drveće, cveće kao i njihovu veličinu, oni dobijaju pojam o razmeri i mogu to znanje da primene na ostale elemente u prostoru.

Pored zdravstvenih razloga postoji još jedan faktor koji je jako važan, a to je socijalizacija dece, njihovo druženje

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.

i međusobno upoznavanje koje je bitno da bi se oni formirali kao zdrave ličnosti. U međusobnom druženju naučice da pomažu jedni drugima, da ne budu sebični i shvatiće da uvek potrebno dvoje.

2.2. OPŠTI STANDARDI I SADRŽAJI DEČJIH IGRALIŠTA

Dečija igrališta se projektuju i osnivaju radi same dece i njihovih potreba. Svojom aktivnošću i maštom deca donose na igrališta nove i sve savremenije igre različitog oblika i sadržaja. Zbog toga dečija igrališta predstavljaju jednu tipologiju koja treba uvek da odgovara potrebama i promenljivim željama dece. Treba da se razvija pod uticajem dece i deca treba da se razvijaju pod uticajem igrališta.

2.2.1. Položaj u urbanom tkivu.

Dečija igrališta su potrebna pored predškolskih ustanova i pored vrtića, kao i pored osnovnih škola od prvog do četvrtog razreda. U velikim gradovima, najčešća mesta gde se nalaze dečija igrališta su u blizini parkovskih površina ili u okviru samog parka i drugim objektima javnog zelenila, i u okviru stambenih blokova tj. unutar njih. Prilikom zoniranja dečjih igrališta treba voditi računa o njihovoj udaljenosti od dečjih stanova. Ta razdaljina ne bi trebalo da pređe više od 500m [2].

2.2.2. Elementi dečijeg igrališta.

Dečije igralište može pre svega biti otvorenog, poluzatvorenog i zatvorenog tipa. Smatra se da su mnogo bolja igrališta otvorenog tipa, jer su deci više pristupačnija. Međutim, danas se uglavnom teži postavljanju ograde, naročito ako se igralište nalazi u blizini saobraćajnice, kako bi se roditelji osećali sigurnije ako za trenutak okrenu glavu od svojih mališana. Ako se igralište nalazi u okviru stambenog bloka, znači okruženo zgradama, ograda nije neophodna.

Materijalizacija igrališta. Podloga uslovljava stepen funkcionalnosti samog igrališta. Dosadašnja iskustva pokazuju da se u najvećoj meri koriste beton, asfalt, šljunak, manje pesak i kamen i ponegde trava. Podloga dečijeg igrališta treba da se posmatra kao mozaik čiji delovi treba da se uklope u celinu na osnovu uticajnih faktora funkcionalnosti, ekonomičnosti i praktičnosti.

Oprema igrališta. Da bi dečije igralište moglo da se koristi treba da bude pravilno osmišljeno i adekvatno opremljeno. Pre svega treba izabrati sprave koje se lako montiraju i demontiraju u slučaju njihove zamene ili sezonske upotrebe pojedinih. Dosadašnja iskustva pokazuju da se od svih sprava, najviše koriste ljuljaške, klackalice i pešćanici. Od ostalih naprava, pogodne su i veoma zdrave za razvoj dece, razne vrste penjala [3]. Ima ih u različitim oblicima i pokazale su se kao vrlo efikasne.

Prostori za zajedničke aktivnosti. Ovaj prostor je namenjen za grupnu igru dece. Tu se obično nalaze igračke koje se koriste za konstruktivne igre. To su igre koje kod dece dovode do razvijanja mašte, kombinatorike i stvaralašta.

Prateći objekti. U ovu grupu spadaju je za igru svi oni objekti koji mogu da povećaju komfor i da oplemene prostor igrališta. Pored mobilijara koji čine klupe, lampe

za osvetljenje, kante za otpatke, ovde spadaju i objekti koji bi poboljšali sanitarne uslove dečijeg igrališta, a to su česme i javni wc, koji bi koristili samo korisnici igrališta. Kao prateći objekti dečjih igrališta mogu da se nađu i razne vrste nadstrešnica, u slučaju lošeg vremena.

Dodatne površine. Ovde spadaju zelene površine, leje sa cvećem i sve ostale površine koje su ukrasne i koje ulepšavaju prostor. Kada govorimo o površinama, ovde treba ubrojati i prilazne i pešačke staze koje su neophodne a često su izostavljene.

2.2.3. Organizacija igrališta.

Na osnovu istraživanja i proučavanja stručne literature, možemo navesti osnovne celine i elemente koje mora sadržati svako dečije igralište. To su: deo za spravljanje, deo za sedenje, odmor i šetnju, zelenilo, prilazne staze i sanitarni deo. Za svaki ovaj deo treba odrediti tačno mesto na površini koja je namenjena za igralište. Prilazne staze moraju da presecaju i povezuju svaki od ovih delova, zelenilo i cveće bi trebalo da se nalazi u okviru dela za sedenje i odmor a nikako u delu gde su sprave jer bi deca gazila preko njega. Za sanitarni deo, bilo da li on sadrži samo česmu ili i neki manji javni wc, treba biti postavljen u najudaljenijem uglu igrališta [4]. Kombinacija je puno, samo treba imati maštu i držati se osnovnih standarda i pravila.

3. ANALIZA ODABRANIH PRIMERA

Istraživanje će se odnositi na dečija igrališta Novog Sada. Konkretno, rad će obuhvatiti uži deo grada sa granicama, Dunavom sa jedne strane, i kanalom Dunav-Tisa-Dunav, sa druge strane. Analizom će biti obuhvaćena igrališta:

- u okviru vrtića
- u okviru osnovnih škola
- u okviru stambenih blokova
- u okviru gradskih parkova i objekata javnog zelenila

3.1. KRITERIJUMI ZA VALORIZACIJU

Da bismo uočili razlike, pozitivne i negativne elemente, analiziraćemo više primera iz svake navedene grupe. Već smo uočili da se dečija igrališta razlikuju u zavisnosti od toga gde se nalaze u gradu. Kriterijumi za valorizaciju zbog toga neće biti isti za sve kategorije igrališta. Određeni kriterijumi su isti za sve, i na osnovu njih će se uraditi uporedna analiza odabranih primera. Prema proučenoj literaturi i istraživanju na internetu i iz razgovora sa korisnicima, formirani su zajednički kriterijumi za valorizaciju odabranih primera. Kriterijumi su:

- kvalitet podloge koja uslovljava stepen funkcionalnosti
- položaj u urbanom tkivu
- održavanje i higijena
- privlačnost za posetioce
- opremljenost primarnim i sekundarnim elementima
- materijalizacija

3.2. ANALIZA ODABRANIH PRIMERA

3.2.1. Dečija igrališta u okviru vrtića

Dečji vrtić predstavlja instituciju koja je prvenstveno namenjena deci. Deca u njoj, svakoga dana, provode i do

osam sati. To je puno vremena i treba ga na što kvalitetniji način isplanirati i iskoristiti. Pored spavanja i obedovanja, deci je potrebna fizička aktivnost koja se u zimskom periodu odvija u specijalno projektovanoj sali, prilagođenoj deci tog uzrasta, koja se nalazi u okviru objekta, dok se leti ove aktivnosti odvijaju napolju, na otvorenom prostoru [5]. Zbog toga je potrebno da svaki vrtić ima veće, ograđeno dvorište koje će se preurediti u dečje igralište.



Slika 1. Vrtić u ulici Jiričkovoj 9 u Novom Sadu, sprave za igru

3.2.2. Dečja igrališta u okviru osnovnih škola

Osnovnu školu pohađaju deca od 7 do 14 godina starosti. Prelaz iz vrtića u učionice škole je težak period za svako dete. Ono dobija nove obaveze, nove drugare i potrebno je nešto da taj prelaz ublaži. Dečja igrališta u ovakvim prilikama su idealna, pre svega zbog fizičke aktivnosti, upoznavanja sa drugarima iz razreda i zbog zadovoljenja potrebe za igrom koju oni u ovim godinama još uvek osećaju.



Slika 2. Osnovna škola u ulici Maksima Gorkog u Novom Sadu, površina školskog dvorišta koja je pogodna za postavljanje sprava za igru

3.2.3. Dečja igrališta u okviru stambenih blokova

U velikim gradovima, gde je tip stanovanja uglavnom višestambeni, i gde svako domaćinstvo nije u stanju da ima svoje sopstveno dvorište, dečja igrališta se postavljaju u unutrašnjosti stambenih blokova. Negde su to mala, zbijena dvorišta, dok je na drugim mestima to znatno veći prostor. Svaki stambeni blok bi trebalo da ima svoje

igralište za decu, međutim, možemo naići na primere dečjih igrališta i u okviru mesnih zajednica.



Slika 3. Osnovna škola u ulici Braće Ribnikar 32 u Novom Sadu, sprave za igru



Slika 4. Blok Liman 1u Novom Sadu, raznovrsne sprave za igru

3.2.4. Dečja igrališta u okviru gradskih parkova

Gradski parkovi i ostali prostori javnog zelenila su mesta namenjene za odmor i relaksaciju građana. Uglavnom zauzimaju veću površinu i sadrže prostore različitog karaktera. Roditelji sa malom decom su najčešći posetioci ovih prostora. Oni ovde mogu slobodno da puste decu da se igraju, bez straha od saobraćaja i sunca od kojeg ih štite krošnje drveća. Kao što je već navedeno, odraslima je ovaj prostor veoma značajan i vole da borave u njemu. Shodno tome, u okviru parka bi trebalo da se formira prostor dečjeg igrališta, kako bi i deca i odrasli istovremeno uživali.



Slika 5. Limanski park u Novom Sadu, sprave za igru.

3.2.5. Vrednovanje analiziranih primera

Analizom na osnovu postavljenih kriterijuma, koji su zajednički za sve četiri grupe primera, možemo reći da su dečja igrališta u okviru stambenih blokova najpotpunija i da ih ima najviše. U okviru parkovskih površina ili postoje izuzetni primeri igrališta ili ih uopšte nema. Kod vrtića se uočava nepredak. Dvorišta nekih od njih su u fazi renoviranja, dok su druga u fazi opremanja prostora, bez nekih velikih, prethodnih sređivanja terena. Postoji problem nedostatka dečjih igrališta ali i interesovanje za rešenje tog problema kao i za razvoj i obnovu. Najveći problem imaju osnovne škole. Tu se još uvek nije probudila svest o potrebi dečjih igrališta u okviru ovih prostora.

4. ZAKLJUČAK

Na početku istraživanja, pošli smo od pretpostavke da u Republici Srbiji nema dovoljno dečjih igrališta i da se ne obraća dovoljno pažnje na održavanje postojećih. Proučavanjem literature saznali smo koji su to prostori u gradu koji bi trebalo da sadrže dečja igrališta. Analizom primera Novog Sada uočili smo koji od njih imaju dovoljan broj igrališta, kao i koji su to prostori koji imaju najviše problema. Najbrojnija i najuređenija su dečja igrališta u okviru stambenih blokova, dok osnovne škole imaju najviše problema.

Gradski parkovi i vrtići se po uređenosti i opremljenosti igrališta nalaze između igrališta škola i stambenih blokova. Moramo naglasiti da se nadležni organi Novog Sada dobro brinu o postojećim igralištima. Sprave su očuvane i u ispravnom su stanju. Primetili smo da svi primeri sadrže zelenilo i travnate površine. Ovo samo pokazuje da Novi Sad neguje zelenilo i zelene površine koje predstavljaju pluća grada i koje omogućavaju stanovnicima humaniji život.

5. LITERATURA

- [1] **Matić, R.:** *Igre i aktivnosti dece*, Nova prosveta, Beograd, 1990.
- [2] **Milinković, S.:** *Opšta uputstva za izgradnju i organizaciju dečjih igrališta*, Savez društva za staranje o deci i omladini Jugoslavije, Beograd, 1959.
- [3] **Maletić, S.:** *Značaj dečije igre i dečjih igrališta*, Partizan, Beograd, 1970.
- [4] *Izgradnja objekata za igru, razonodu i tehničko vaspitanje dece*, Tehnička knjiga, Beograd, 1962.
- [5] **Stella, I.** *Dečji vrtić - prostori i oprema za telesni odgoj i igru djece*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

Kratka biografija:



Milena Aleksić rođena je u Nišu 1986. godine. Arhitekturu na FTN u Novom Sadu je upisala 2005. godine. Bečelorski rad je odbranila 2009. godine iz oblasti održivog razvoja u arhitektonskom projektovanju. Trenutno radi diplomski - master rad iz oblasti teorije i kritike urbane sredine.



Darko Reba rođen je 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer arhitektura, upisao je postdiplomske studije 1996. godine, magistrirao je 2001. godine i doktorirao 2005. godine.

**TURISTIČKO – REKREATIVNI KOMPLEKS “DUNAVSKI SAN”
NA DUNAVU KOD GLOŽANA, SEVERNI SEGMENT****TOURIST – RECREATIONAL COMPLEX “DANUBE DREAM”
ON THE RIVER DANUBE NEAR GLOŽAN, NORTH SEGMENT**

Ivan Kalc, Darko Reba, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Celokupno područje proteže se na oko 265 hektara zemljišta, a poseban akcenat je dat na orijentaciju ovog područja prema Dunavu. Stvaranje ambijentalnih celina uz reku i isticanje njenog značaja, kao i potenciranje zdravog života, jedne su od glavnih karakteristika ovog područja. Posebna pažnja je posvećena projektovanju sportskog kompleksa koji u svom sklopu, osim terena za razne sportove, sadrži i smeštajne kapacitete kako bi bio omogućen i duži boravak profesionalnih sportista za vreme priprema.

Abstract – The whole area extends to about 655 acres of land, and special emphasis is given to the orientation of the area towards the river Danube. Creation of ambient units along the river and emphasizing its importance, as well as bringing healthy lifestyle to mind, are the major characteristics of this area. Special attention is devoted to the design of the sports complex which, beside various sport pitches, includes accommodation facilities so that a longer stay of professional athletes is provided during their preparation period.

Cljučne reči: Sport, Dunav

1. UVOD

Ovaj projekat je baziran na činjenici da atraktivnost života na vodi ima sve više poklonika. Broj ljudi koji često borave na svojim splavovima ili sa čamcima i brodovima izlaze u plovību, odlaze na pecanje ili svakodnevno samo šetaju obalom, prevazilazi desetine i desetine hiljada poklonika vode. Uviđajući nedostatke u urbanom razvoju gradova u Srbiji, u kojima se uglavnom ne posvećuje mnogo pažnje izlasku grada na reku, a sa druge strane osvrćući se na pozitivne primere iz pre svega gradova zapadne Evrope i pozitivne promene do kojih su ta rešenja dovela, u ovom urbanom području stvorena je neraskidiva veza sa rekam.

**2. URBANISTIČKO PLANIRANJE U ZEMLJI
VODE**

Živeti sa pogledom na vodu je holandski izbor od prapadavni vremena. U Amsterdamu od 1600, najbogatiji zemljoposednici su gradili svoje kuće na obalama najširih kanala. Manje imućni su živeli u ulicama koje su se radikalno naslanjale na obale kanala, bez pogleda na vo-

du. U zlatno doba Holandije u šesnaestom veku, brane i nasipi su stvorili tipične holandske gradske trgove i ulice, ispresećane mrežom kanala. Istorija holandskog planiranja gradova i naselja dugo je diktirala borba protiv vode. Nasipi su izgrađeni, a zatim ojačani, jezera i močvare su isušene, opkopi i kanali su bili iskopani. Ovo su veliki projekti rađeni kroz istoriju, koje su dirigovali prostorni planeri.



Slika 1. Amsterdam-grad na vodi

Izgleda kao da se situacija ponavlja na početku 21. veka: kuća sa pogledom na vodu se više ceni od identične u standardnoj ulici. Danas imamo situaciju da se kopaju novi kanali ne bi li svi imali kuće koje izlaze na vodene površine. Ljudi žele da vodu vrata u holandske pejzaže, tako da voda bez otpora zauzima ono što joj je nekad i pripadalo. U zemlji obdarenoj vodom i tako gusto naseljenom kao što je Holandija, pojava da ljudi grade stvari na, pored, iznad i ispod vode je za očekivati. Sve više i više holandskih stanova ne gledaju samo na vodu, već su upravo izgrađeni na njoj, kao splavovi. Plan kuće, Dordrecht, po Rin de Ruter i Sjord Drihus, ilustruju ovaj trend. Slično kao sa stambenim objektima, radna mesta u blizini vode se smatraju atraktivnijim, naročito van gradskih centara. Jedno od danas najprestižnijih kvartova u Amsterdamu, istočni dokovi, zaživelo je kad su korporacije počele da grade svoja predstavništva na tamošnjim obalama.

Projekat spektakularne zgrade MVRDV, Silodam u Amsterdamu, pokazuje kako je moguće da više najrazličitijih stambenih tipova instaliramo u jedan veliki blok koji podržava splav na vodi.

NAPOMENA:

Ovaj rad priistekao je iz diplomkog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.



Slika 2. Silodam, Amsterdam, arh. biro MVRDV

Najupadljivije inovacije vide se u kuća-brod projektima, oblik života na vodi koji, takođe, ima dugu istoriju u Holandiji. Za razliku od klasične, kuće na kopnu, kućica na splavu oslobođena je od odobrenja lokalnih urbanista, arhitekti, za saglasnost estetike, pa i različitih dozvola za gradnju. Na taj način ovakve kuće predstavljaju izraz za slobodu govora i slobodu izbora svoje lokacije za život. Ove kuće su na sve više komfornije i prednosti u odnosu na one na kopnu. Pored svih okolnosti treba i uzeti u obzir i stalni porast svetskog nivoa mora, koji se ovde vidno raste. Ovde treba iskoristiti ovaj nedostatak i pretvoriti vodene površine u saobraćajnice i rasteretiti gradske mreže, stvoriti poslovne objekte na vodi, uopšte integrisati vodu i korisnike na njoj, iznad nje i u njoj.

2.1. Kuće na vodi

Globalno zagrevanje stvara oštre vremenske prilike apokaliptičnih scenarija poplava koje postaju realnost u svim delovima sveta. Ovogodišnje poplave u Velikoj Britaniji, Indiji, Nepal u i Bangladešu učinile su da hiljade ljudi izgubi živote a milioni da ostanu bez svojih domova. Holandija je specifična zemlja sa skoro polovinom teritorije ispod nivoa mora. Ovde su poplave sastavni deo života i upravo iz ove zemlje potiče jedno od mogućih rešenja. Kompanija Dura Vermeer (Dura Vermeer) predložila je savršeno jednostavno rešenje – kuće na vodi. U kompaniji tvrde da su ove kuće fleksibilne i da mogu podneti podizanje nivoa vode i do 5m. Razvijena su dva modela: kuća na vodi kao brod i amfibija koja je na obali za vreme suvog vremena. Oba tipa kao bazu koriste šuplje betonske prizme i čelične stubove koji pomažu da kuće ostanu usidrene na jednom mestu jer bi se usled jakih struja brzo mogle naći na otvorenom moru. Struja i voda su sprovedene preko fleksibilnih cevi koje su napravljene tako da mogu da prate promene nivoa vode.

Plutajuća 'vodena kuća' je idealna za nomadski način života. Vlasnici će se kretati sa kućom kad god žele - na primer na bolje, jednostavnije i jeftinije lokacije. Dakle, vodena kuća nije namenjena za određenu lokaciju. Jednom instalirana na datoj lokaciji, kuća može biti premeštena da promenite pogled, komšije ili ugao Sunca. Laka vodena kuća izgrađena je na plutajućim platformama od stiropora zamotana u tanke ljuške od betona. Ovaj kanadski izum je sistem uspešno korišćen za hiljade vodenih kuća u Kanadi. Šest vodenih kuća dizajnirano je od strane biroa Art Zajer. U ovom trenutku oni služe kao izložbeni i prodajni centar stanova na vodi, u Iljburgu,

novom okrugu u Amsterdamu, gde je kompletna okolina vodenih stanova u gradnji.



Slika 3. Plutajuća kuća, arh. biro Art Zajer

Ovaj razvoj ideja nas je doveo do mobilnog, prekomorskog kompleksa stadiona, koji će biti u stanju da se primeni za globalne događaje svake vrste. Plutajuće platforme stadiona mera 250 x 500 metara je relativno lako i brzo da prevozi morem.

Bilo kakvo spominjanje kuća na vodi, čini se da ne može da prođe bez već čuvenih istočnih dokova u Amsterdamu. Nastali kao produkt umetničke subkulture, koji su napuštena skladišta grada pretvorili u spektakularan prostor, danas su jedna od najprivlačnijih stambenih oblasti u Holandiji.

Pomenuti dokovi, pre samo tridesetak godine, bili su poslednje mesto u koje bi bilo kakav investitor bio spreman da uloži. Ovo područje davalo je sliku sasvim oronulih i napuštenih prostora - znakova kraja industrijske ere. Gradska sirotinja našla je svoj smeštaj u ovim napuštenim fabrikama i potepeno krenula da uređuje prostor u kom žive. Ova akcija poznata je kao "kreativan razvoj". Sredinom osamdesetih godina 20. veka obnovom Amsterdama (koji je danas kreativni grad "broj jedan" u Holandiji) i njegovih propalih industrijskih delova, od kojih su se neki nalazili u samom centru grada, nastala su danas najatraktivnija stambena područja u Holandiji. Naročito se ističu dva poluostrva: Borneo i Sporenburg se grade po dizajnu Adrijana Geuze sa niskim zgradama visoke gustine, većina njih izvedena je u crveno-braon cigli u skladu sa Geuzinim uputstvima.



Slika 4. Borneo, Amsterdam, arh. biro MVRDV

3. SADRŽAJ KOMPLEKSA “DUNAVSKI SAN”

Celokupno područje proteže se na oko 250 hektara zemljišta, a poseban akcenat je dat na orijentaciju ovog područja prema Dunavu. Različitost segmenata turističkog kompleksa „Dunavski san“ sastavljenih u jedan kompozitni proizvod omogućuje privlačenje diferencirane potrošačke grupe. Planirane su dve faze izgradnje ovog projekta. Planirani sadržaji prve faze izgradnje čitavog kompleksa kao jedinstvenog turističkog proizvoda na ovim prostorima je sledeći:

- Marina „Dunavski san“
- Hotel „Dunavski san“
- Akva centar „Dunavski san“
- Apartmansko naselje „Dunavski san“
- Kampersko naselje „Dunavski san“
- Ribarsko jezero „Dunavski san“
- Sportski tereni „Dunavski san“
- Letnja bina „Dunavski san“
- Golf teren „Dunavski san“
- Šoping mol – outlet

Planirani sadržaji druge faze izgradnje centra:

- Apartmansko naselje za tržište
- Luksuzne vile
- Zajednički sadržaji (fabrika vode, grejanje, el.energija i dr.)
- Ograđivanje, ozelenjavanje

Kao što je već napomenuto, svi ovi sadržaji su povezani u jedinstvenu celinu sa Dunavom kao glavnim elementom koji ih veže. Uviđajući nedostatke u većini gradova Srbije koji se u maloj meri orijentišu ka reci, a osvrćući se pre svega na nedostatke šetališta u Novom Sadu, velika pažnja usmerena je na šetalište u ovom urbanom području I ostvarivanje “kvalitetnog” odnosa sa rekam. Takođe jedan od bitnih nedostataka je odsustvo kvalitetnog sadržaja uz obalu koji bi omogućio duži i kvalitetniji boravak na obali Dunava, a posetiocima stvorio mnoštvo lepih i nezaboravnih trenutaka. Upravo iz ovih razloga je uz obalu organizovan niz restorana koji sa svojim baštama uz obalu, uz svoj standardni repertoar noću, nude i opuštanje uz lagane tonove muzike i vina, a sve uz nezaboravan pogled na jednu od najlepših evropskih reka. Ukratko će biti objašnjeni najbitniji sadržaji kompleksa “Dunavski San”.

3.1. Marina “Dunavski San”

Marina koja se nalazi uz trg, namenjena je pre svega za čamce, jahte i brodove srednjih veličina, dok je za veće brodove i jahte omogućeno da se usidre uz šetalište ispred hotela. Možemo konstatovati da je baš jedna ovakva uređena marina za plovna vozila upravo jedna u nizu stvari koja nedostaje Novom Sadu da bi smo mu mogli dodeliti epitet grada na reci. Ukupna površina koju marina zauzima iznosi 15 hektara. Ona je zamišljena kao veštački zaliv na čijem se samom ulazu nalazi kapetanija, a prvi kontakt sa tлом ostvaruje se na centralnom trgu odakle se lako može orijentisati ka drugim delovima ovog urbanog područja

3.2. Akva park “Dunavski San”

Akva park, koji se nalazi u središtu ovog područja, prostire se na 8 hektara sa zatvorenim bazenima koji imaju 11000 kvadrata, 6 tobogana i 890 mesta za parkiranje u njegovoj neposrednoj blizini. Posetioci ovog akva parka na raspolaganju imaju pravo vodeno carstvo, a pored uređenih bazena sa tuševima u okviru ovog parka se nalaze tereni za odmor i rekreaciju kao i mnoštvo propratnog sadržaja. Posetiocima hotela je omogućen pristup u sklopu hotelske ponude, a svim ostalim posetiocima kao i posetiocima hotela ovaj vodeni park pruža celodnevni užitak i nezaboravne trenutke.

3.3. Hotel “Dunavski San”

Hotel je kapaciteta 350 apartmana i kategorizovan je sa 5 zvezdica, što znači da pruža vrhunsku uslugu posetiocima. Orijentisan je sa jedne strane ka Dunavu, jednoj od najvećih evropskih reka i žili kucavici Novoga Sada, sa pogledom na modernu marinu sa usidrenim jahtama i centralni trg, dok se sa druge strane proteže se pogled ka Akva parku koji se nalazi u njegovoj neposrednoj blizini golf terenima. Akvapark se nalazi u ponudi samog hotela, odnosno nalazi se na raspolaganju njegovim posetiocima. Takođe sa iste strane posetioci hotela imaju mogućnost da uživaju u pogledu na park. Pored mnoštva sadržaja koji se nalaze u okruženju hotela, u samom hotelu nalazi se sve na dohvat ruke.

3.4. Javni prostori kompleksa

U neposrednoj blizini hotela proteže se centralni trg ovog područja, koji zauzima površinu od 1,2 hektara i nalazi se na raskršću glavnih pravaca ovog urbanog područja. Sa centralnog trga pruža se pogled na predivno uređenu marinu, park, akvapark, kao i hotel. Uz trg se nalazi niz ugostiteljskih objekata, restorana i barova, u kojima posetioci mogu napraviti predah između mnoštva aktivnosti koje ovo područje pruža. Jedan u nizu kvaliteta ove urbane sredine je pre svega šetalište uz Dunav, gde se želeo postići kvalitetan odnos sa rekam, što svakako nedostaje gradovima u našoj zemlji. Kej je uređen raznovrsnim urbanim mobilijarom i obogaćen zelenilom kako bi bio omugećen potpuni užitak. Osim šetališta, kej predstavlja i jednu vrstu pristaništa za veće brodove koji turiste i posetioce mogu ostaviti na pragu hotela u kom mogu odsesti ili ostati usidreni dok se obilazak ne završi.

3.5. Stambeni objekti

Površina na kojoj se nalaze stambeni objekti iznosi približno 20% ukupne površine kompleksa odnosno oko 55 hektara. Ovaj segment nalazi se u jugo-zapadnom delu kompleksa kao i duž njegove jugo-istočne granice. Ukupan broj stambenih apartmana je 2500, a njihova izgradnja planirana je u dve faze. U okviru stambene tipologije javljaju se sledeći tipovi:

- luksuzne vile
- rezidencije predstavnika podunavskih zemalja
- niske višeporodične zgrade u nizu
- luksuzni apartmani uz vodu
- višeporodične stambene zgrade u obliku potkovice

3.6. Sportski kompleks "Dunavski San"

Ovaj kompleks, sa svojom površinom od 12 hektara, predstavlja jedan od najbolje opremljenih sportskih površina u zemlji. U svom sklopu sadrži terene za fudbal, tenis i košarku, kao i zatvorenu sportsku dvoranu. Na ovaj način omogućeno je korišćenje kompleksa tokom cele godine. Takođe, obezbeđena je i veslačka staza u dužini od 1300 metara unutar kompleksa, tj. na kanalu koji ga ograničava. Posebno treba naglasiti da je za svaki od ovih sportova obezbeđeno više različitih podloga, npr. za tenis postoji 6 terena na šljaci i 4 terena na travi. U okviru kompleksa nalaze se i ambulanta za sportske povrede, nekoliko kafića i restorana za odmor, kao i smeštajni kapaciteti za sportiste i stručni štab.

Za vreme profesionalnih priprema, sportisti bi bili smešteni u izolovanom apartmanskome naselju u obliku dva poluostrva nadomak sportskih terena. Iako izolovano, apartmansko naselje ima sve sadržaje za kvalitetan boravak. Svaki od apartmana ovog naselja ima svoj izlaz na vodu, kao i privatno mesto za vezivanje čamca. Osim samih apartmana, u sklopu naselja je i nekoliko zajedničkih objekata – klubova, restorana itd. Na raspolaganju su takođe i nekoliko manjih trgova različitih karaktera od kojih neki izlaze na vodu. Voda koja okružuje naselje je u stvari zatvoreni ribnjak, koji gosti naselja mogu slobodno koristiti.



Slika 5. Pogled na sportske terene "Dunavski San"



Slika 6. Pogled na apartmansko naselje uz terene

4. ZAKLJUČAK

Turističko – rekreativni centar „Dunavski san“ zamišljen je kao urbana sredina u kojoj je sve podređeno uživanju i zdravom životu. Bogatsvo ponude i sadržaja koju ova urbana sredina nudi daje specifičnost ovom području i ukazuje na način okretanja ka zdravijem životu, reci i begstvu od svakodnevnog gradskog vreva.

5. LITERATURA

- [1] Breen A. Rigby, "The New Waterfronts: a Worldwide Success Story", Hames and Hudson, London, 1996.
- [2] Ranko Radović, "Forma grada, teorija i praksa", Stulos-Orion art, Novi Sad, 2003.
- [3] Nojfert: Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [4] The Phaidon Atlas of Contemporary Architecture, Phaidon, 2004
- [5] Architecture in the Netherlands, Taschen
- [6] Prostorni plan opštine Bački Petrovac, JP Zavod za urbanizam Vojvodine, 2007.
- [7] Build magazine, Beograd, 2007.
- [8] El Croquis magazin, 2002.
- [9] internet:

- www.h2olland.nl
- www.wonenodwater.info
- www.navodi.com
- www.buildingfutures.org.uk
- www.arcspace.com

Kratka biografija:



Ivan Kalc rođen je u Novom Sadu 1985. god. Nakon završene gimnazije, 2004. god. upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Godine 2009. završava osnovne studije i dobija zvanje inženjer arhitekture. Trenutno sprema diplomski-master rad na istom fakultetu.



Darko Reba Rođen 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura upisao 1996. godine postdiplomske studije, magistrirao 2001. godine i doktorirao 2005 god.

Milica Kostreš Završila osnovne studije na Odseku za arhitekturu Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu sa prosečnom ocenom 9.45. Magistrirala na istom fakultetu, smer: Savremena arhitektura i urbanizam, uža naučna oblast: arhitektonsko/urbanističko planiranje, teorija i praksa

PRILOG METODOLOGIJI PROJEKTOVANJA POLJSKIH PUTEVA U POSTUPKU KOMASACIJE**APPENDIX TO RURAL ROADS DESIGN METHODOLOGY, IN PROCEDURE OF LAND CONSOLIDATION**

Goran Marinković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je razmatrana metodologija projektovanja poljskih puteva kod uređenja zemljišne teritorije u postupku komasacije, sa primenom na primeru opštine Ravno-BiH.

Abstract – The paper considers rural roads design methodology, at land territory arrangement, in procedure of land consolidation, with application on a sample Municipality of Ravno, in Bosnia and Herzegovina.

Ključne reči: Putna mreža, Komasaacija

1. UVOD

U Srbiji je u postupku komasacije uređeno 1.385.000 ha površine, a od toga preko 40 000 ha je „otišlo“ na puteve i to najbolje obradive zemlje. Stoga se nameće potreba analize projektovanja puteva i razvijanje nove metodologije po uzoru na zapad.

Osnovni cilj ovog rada jeste formiranje metodologije projektovanja poljskih puteva u postupku komasacije na osnovu kritičkih analiza domaćih i evropskih iskustava u ovoj oblasti, sa ciljem racionalnijeg projektovanja i izgradnje mreže poljskih puteva.

U radu su razmatrani problem poljskih puteva i transport kao jedan od značajnih faktora koji je u direktnoj sprezi sa mrežom poljskih puteva. Transport je analiziran sa aspekta racionalizacije u cilju smanjenja troškova proizvodnje i sa aspekta transporta poljoprivrednih mašina i priključaka koje znatno premašuju dozvoljene okvire.

Definisanje geometrijskih elemenata poljskih puteva zahteva i razmatranje drugih činilaca (orijentacija puteva, kanalska mreža, poljozaštitni pojasevi i sl.) koji daju kompletnu sliku o ovoj složenoj problematici.

U radu je prezentovana metodologija projektovanja poljskih puteva kod uređenja zemljišne teritorije u postupku komasacije na primeru opštine Ravno-B i H.

2. PROBLEM POLJSKIH PUTEVA

Putevi su dobra u opštoj upotrebi i u državnoj su svojini. Prema Zakonu o putevima („Službeni glasnik R.S.“, broj 46/91) mrežu puteva čine : javni i nekatégorisani putevi.

Javne puteve čine :

- magistralni
- regionalni
- lokalni
- ulice u naseljima

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc. dr Milan Trifković.

Nekategorisane puteve čine:

- seoski
- poljski (poljoprivredni)
- šumski
- putevi na nasipima za odbranu od poplava

U realizaciji programa uređenja zemljišne teritorije u postupku komasacije propisana je obavezna izrada glavnog projekta poljskih puteva koji pripadaju nekatégorisanoj putnoj mreži.

»U [1] je pokazano da poljski putevi kod nas čine preko 80% dužine nacionalne mreže svih puteva, kao i da zauzimaju značajne površine koje bi se mogle obrađivati. To je, uostalom i najveći problem u projektovanju poljskih puteva. S jedne strane imamo tendenciju konstruisanja sve većih i većih poljoprivrednih mašina i priključaka čije dimenzije znatno prevazilaze dozvoljene mere, shodno Zakonu o putevima i međunarodnim konvencijama o drumskom saobraćaju. S druge strane, da bi omogućili prolaz tako širokim i glomaznim mašinama i priključcima, prinuđeni smo da gradimo sve šire i šire puteve koji će pak zauzimati značajne površine obradivog zemljišta, što zahteva odgovoran pristup u cilju iznalaženja optimalnih rešenja. Na žalost, propisi nadležnog Republičkog geodetskog zavoda Srbije i Ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva su nedovoljni i neprecizni te se javlja velika šarolikost u pristupu projektovanju“.

3. KARAKTERISTIKE TRANSPORTA U POLJOPRIVREDI

Postoji jako malo izučavanja te vrste u našoj zemlji. Jedno od retkih sadržano je u Magistarskom radu Milana Trifkovića iz 1996. godine. Na žalost prošlo je mnogo vremena a ništa nije učinjeno u tom pravcu, pa prilikom projektovanja poljskih puteva koristimo parametre transporta od pre petnaest godina.

3.1. Analiza dobijenih rezultata

Svi propisi detaljno su analizirani, iz čega je formirana podloga za analizu parametara samohodne i vučne poljoprivredne mehanizacije sa stanovišta aktivne bezbednosti saobraćaja pri njihovom kretanju po javnim putevima. Analiza je bila sveobuhvatna i obuhvatila je čak 27 parametara. Za nas su svakako najinteresantnija sledeća tri: širina, visina i dužina.

Imajući u vidu da zakon i standardi traže potpuno zadovoljenje kriterijuma koje propisuju, može se reći da 70% od posmatrane populacije ne zadovoljava, odnosno ne bi smelo da se kreće u javnom saobraćaju bez posebnih zaštitnih i signalnih elemenata, što najčešće nije slučaj. Ovakva situacija može, sa sigurnošću, da se nazove kritič-

nom. Inače, analiza tehničkih karakteristika postojeće poljoprivredne mehanizacije koja se kreće po javnim putevima izvršena je na nivou Vojvodine.

Načelno pitanje, koje se samo po sebi postavlja, vezano je za iznalaženje načina da se ovako loša situacija prevaziđe. Prva realna mogućnost može da se nađe kroz analizu propisa tehnički razvijenih zemalja koji regulišu ovu oblast.

4. UPOREDNA ANALIZA OSNOVNIH PARAMETARA ZA PROJEKTOVANJE POLJSKIH PUTEVA

Da bismo došli do što pravilnijeg izbora osnovnih parametara za projektovanje poljskih puteva koristićemo se stranim i našim iskustvima (Tabele 1,2,3 i 4).

(Tabela 1. Parametri za Češku.)

vrsta puta	broj saobr. traka	ukupna širina	broj vozila na dan
spajajući	2	>7	>500
glavni	2 ili 1	6-7	50-500
pomoćni	1	3-4	<50

(Tabela 2. Parametri za Belgiju.)

vrsta puta	broj saobr. traka	ukupna širina (m)	brzina (km/č)	broj vozila na dan
primarni	2	>5	60-90	300-900
sekundarni	2ili1	>3	25-60	50-300
tercijalni	1	3	15-25	<50

(Tabela 3. Parametri za Nemačku.)

vrsta puta	broj saobr. traka	širina voznih traka(m)	širina planuma(m)
spojni	2	4,5-5,0	6,0-7,0
glavni privredni	2 ili 1	3,0	>4,5
privredni	1	2,5-3,0	4,5-5,0

(Tabela 4. Parametri za Srbiju.)

Kategorija puta	Širina puta(m)
Glavni put	7-10
sabirni	6-8
pristupni	5-6
lokalni	3-4

Kod nas, na žalost, nisu vršena merenja, tako da ne raspolazemo podacima, kao što su broj vozila na dan, brzina kojom se odvija saobraćaj na pojedinim putevima i slično.

5. KRITERIJUM KLASIFIKACIJE POLJSKIH PUTEVA

5.1. Funkcionalna klasifikacija

S obzirom na iskustva drugih zemalja i na osnovne funkcionalne zadatke, poljski putevi se mogu podeliti u tri vrste prema osnovnoj funkciji, i to na sledeći način:

- glavne puteve (GP)

- sabirne puteve (SP)
- pristupne puteve (PP)

Zavisno od prostornog nivoa na kome se odvija funkcija puta, tri navedene vrste puteva možemo podeliti u šest funkcionalnih tipova.

Da bi mogao da ispuni osnovne funkcionalne zadatke na zahtevanom nivou svaka vrsta i tip puta (Tabela 5) mora odgovarati osnovnim planerskim karakteristikama.

(Tabela 5. Osnovne planerske karakteristike putnih deonica prema funkcionalnoj klasifikaciji.)

		Glavni putevi		Sabirni putevi		Pristupni putevi	
		Gp1	Gp2	Sp1	Sp2	Pp1	Pp2
OSNOVNA FUNKCIJA	povezivanje naselja	O	○	●	●	●	●
	povezivanje sa kategor. mrežom	O	O	○	○	●	●
	transport	O	O	○	○	●	●
	pristup parceli	○	○	O	O	O	O
	sezonski karakter	●	○	○	O	O	O
SAOBRAĆAJ I REGULATIVA	putnički automobili	○	○	●	●	●	●
	teretna vozila	O	O	O	O	○	○
	poljoprivredne mašine	O	O	O	O	O	O
	ostali (bicikli, pešaci)	○	○	○	○	O	O
	direktno mimoilaženje vozila	O	○	○	●	●	●
	sačekivanje	●	○	○	O	O	O
	saobraćajna signalizacij	O	○	●	●	●	●
OSNOVNI PROJEKTI USLOVI	MIMOILAŽ.	TV/TV	O	○	●	●	●
		TV/PA	O	O	○	●	●
		TV/pešak	O	O	O	○	●
		TV	O	O	O	○	●
		Kolovoz celom širinom	O	O	O	○	●
LEGENDA : ○ - MOGUĆE ● - NE O - DA TV-teretno vozilo PA-putnički automobil							

U pogledu saobraćaja i regulativnih mera postoje bitne razlike po određenim funkcionalnim nivoima putnih deonica. U svakom slučaju treba prisustvo putničkih automobila isključiti sa pristupnih puteva, a poljoprivredna vozila po pravilu mogu koristiti sve tipove putne mreže.

6. GEOMETRIJSKI ELEMENTI POLJSKIH PUTEVA

Geometrijske elemente puta čine kombinacije projektnih linija situacionog i nivelacionog plana.

6.1. Elementi situacionog plana

Situacioni plan puta sastoji se iz projektnih linija koje prikazuju tok karakterističnih tačaka poprečnog profila (osovine kolovoza, ivice kolovoza, ivice planuma, granice trupa puta, granice putnog pojasa i sl.) i definišu njihov položaj u horizontalnoj ravni (X, Y koordinate). Kod poljskih puteva geometrijske elemente situacionog plana čine pravci i kružne krivine.

6.2. Elementi nivelacionog plana

Nivelacioni plan puta sastoji se iz projektnih linija kojim se definiše visinski položaj karakterističnih tačaka podužnog i poprečnog profila.

U formiranju nivelacione predstave bitnu ulogu igraju nagibi nivelete, vertikalne krivine i poprečni nagibi kolovoza.

7. METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA POLJSKIH PUTEVA NA PRIMERU OPŠTINE RAVNO BIH

Kada je izvršena klasifikacija i izabrani geometrijski elementi, napravljena je dobra osnova za projektovanje poljskih puteva. Praktično putna mreža predstavlja jedan od osnovnih organizacionih elemenata zemljišne teritorije

7.1. Projekat kanalske mreže (idejno rešenje)

Za izradu projekta detaljnog odvodnjavanja, pre svega je projektovan odvodni recipijent, koji će odvesti vodu sa područja sa kog se vrši odvodnjavanje. Glavni odvodni recipijent je dimenzionisan tako da primi svu vodu svog slivnog područja, kao i vodu koja se dovodi kanalima sa susednih slivnih područja.

Kod projektovanja sistema kanalske mreže vodilo se računa da ona bude što pravilnijeg oblika, kako bi novonastale površine bile što pravilnije, a sistem puteva uz kanale što logičniji i svrsishodniji.

Najvažniji momenat kod projektovanja kanalske mreže je njena funkcionalnost. Stoga su kanali prvog reda projektovani po najnižem terenu, tako da voda iz kanala nižih redova može u njih doticati gravitacijom.

Nivo podzemnih voda utvrđen je sondiranjem novih i postojećih bunara. Sondažna merenja su povezana sa nivelmanskom mrežom koja je razvijena za komasaciono područje.

Pri određivanju dubine kanala uzeta je u obzir dubina do koje korenje crpi vodu i struktura tla.

7.2. Projekat putne mreže (idejno rešenje)

Projekat glavne, sekundarne i tercijalne putne mreže je izrađen na osnovu prikupljene i proučene dokumentacije. Provedene su analize, izvršena korekcija i konačno verifikovane trase i nivelete putne mreže.

Dato je tehničko rešenje na nivou glavnog projekta koje sadrži dispoziciono rešenje, rešenje podužnih i poprečnih profila, sve potrebne proračune i tehnološka obrazloženja, predmer i predračun radova, a sve u skladu sa postojećim tehničkim uslovima i propisima za ovu vrstu dokumentacije.

Pri projektovanju putne mreže zadovoljeni su uslovi koji su dati projektnim zadatkom:

- površine parcela su veće od 1 ha
- dužine parcela su veće od 200 m
- za parcele duže od 300 m obezbeđen je pristup sa obe kraće strane parcele
- duže strane parcele su paralelne
- ugao između strana parcele i puta ne odstupa više od 30° od pravog ugla
- preporučeni odnos dužine i širine za pravougaone parcele je oko 5:1

Projekat putne mreže dela K.O. Ravno – Popovo polje rađen je na osnovu člana 53. Zakona o komasaciji, kao i na osnovu strukture poseda, veličine i oblika parcela. Na osnovu svega iznetog urađen je optimalan projekat putne mreže za površinu od 104.5 hektara.

Komasaciono područje je dosta nepravilnog oblika, posebno sa zapadne strane, koju čine strme padine čije se visine naglo dižu. Granična linija komasacionog područja sa ovom padinom je izrazito nepravilnog – testerastog oblika i nepravilne geometrijske lučne linije.

Sa te strane u komasaciono područje dolazi put u selo Ravno (u blizini fudbalskog igrališta). Ovaj put je glavna arterija nove putne mreže komasacionog područja.

Na komasacionom području nema višegodišnjih zasada i trajnih objekata, otvorenih kanala i sl., pa nije bilo posebnih ograničavajućih faktora izuzev već pomenutog nepravilnog oblika.

7.2.1. Polazne osnove za dimenzionisanje putne mreže

Kriterijumi za veličinu tabli, odnosno širinu puteva su:

- ♦ površina od 104.5 hektara
- ♦ broj učesnika komasacije kojih ima 118

Glavni putni pravci treba da imaju širinu 6 m kako bi se mogla mimoći dva merodavna vozila, a ostali putni pravci koji služe za ulaz u parcele i sabiranje letine treba da imaju širinu 4 metra. Ovim bi se zadovoljile sve potrebe učesnika komasacije u nesmetanom obavljanju poljoprivrednih radova i ubiranju letine.

Važna napomena: Ograničenje za odvajanje većih površina za puteve, kao i gušću putnu mrežu je član 62. tačka 2. Zakona o komasaciji koji propisuje i limitira maksimalno izdvajanje poljoprivrednog zemljišta za javne potrebe. Da bi se odredila širina tabli, odnosno dužina novih parcela, korišćena je tabela površina parcela učesnika komasacije po broju učesnika iz Projekta komasacije za K.O. Ravno koji je izradila firma ANGERMEIER d.o.o. iz Sarajeva (Tabela 6).

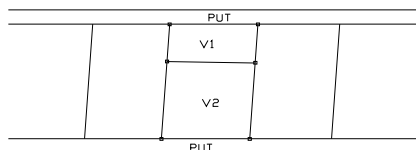
Površina učesnika komasacije	Ha					
	Do 0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0
Broj učesnika komasacije	3	8	21	48	21	13
						4
Širina tabli - dužina parcele			120m	200m	250m	300m
Širina parcele			16.6-41.7	25-50	40-60	50-66.7
Odnos širine prema dužini parcele			1.7.2-1.3	1.8-1.4	1.5.25-1.415	1.6-1.4.5
Za tablu širina 200m					75	100
					1.2.7	1.2

(Tabela 6. Površina parcela učesnika komasacije po broju učesnika.)

Kako je broj učesnika komasacije sa površinom unetom u masu do 1 hektara 80, a preostalih 38 onda se opredelilo

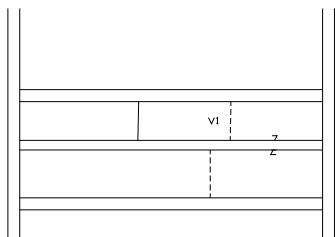
da optimalna širina table bude 200 metara. Postoji izvestan broj malih tabli kao i većih tabli kojima se po granici (obodu) komasacionog područja smanjuje širina, u koje se mogu locirati učesnici komasacije sa manjom vrednošću.

Ukoliko se dogodi da bi pri raspodeli komasacione mase (slika 1) bilo otežano lociranje nekog učesnika u odgovarajućoj tabli te bi odnos širine prema dužini parcele bio nesrazmeran, tada se za dva učesnika komasacije sa manjom vrednošću saberu vrednosti za raspodelu pa se nadele zajedno u jednu parcelu, a potom se ta parcela proporcionalno unetoj vrednosti podeli na dva dela tako da svaki učesnik izlazi na samo jedan put (sučeljavanje).



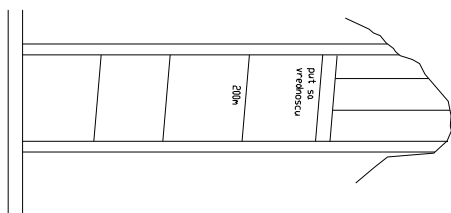
Slika 1. Deoba sučeljavanjem

Većina novih parcela u komasacionom području (slika 2) imaće pravac pružanja sever – jug što daje maksimalan procenat osunčavanja po redovima i vrstama useva tokom dana i uz primenu navodnjavanja i agrotehnike za očekivati je maksimalan prinos.



Slika 2. Pravac pružanja parcela

Za parcele novog stanja koje izlaze na periferiju table nepravilnog geometrijskog oblika, pri kraju table treba promeniti smer parcelacije kako bi se dobile parcele pravilnijeg geometrijskog oblika. U ovom slučaju otvara se put sa vrednošću ($3 \times 200 = 6$ ari)



Slika 3. Slučaj perifernih parcela

Da bi se poboljšao oblik novih parcela nakon urađene komasacione procene vrednosti zemljišta, a pri računanju koeficijenta umanjenja treba obezbediti oko 6000 – 7000 jedinica komasacione procene rezerve (60 – 70 ari prvog procembenog razreda) kako bi se moglo nesmetano otvarati oko 10 novih puteva sa vrednošću.

Sem glavnog putnog pravca koji ide sredinom komasacionog područja i koji ima širinu 6 metara i put koji ide uz obodni kanal sa zapadne strane komasacionog područja ima širinu 6 metara. Ovaj put služi za čišćenje i održavanje obodnog kanala, a i za učesnike komasacije da lakše pridu svojim parcelama. Sa aspekta principa komasacije trebalo bi projektovati put granicom komasacionog područja sa rekom Trebišnjicom. Obzirom da nije utvrđena vrednost zemljišta (član 44 – 47 Zakona o komasaciji) pa iz straha da se ne prekorači zakonsko ograničenje iz člana 62 pomenutog zakona, od toga se odustalo.

Važna napomena: Predviđenim idejnim projektom putne i kanalske mreže za iste se izdvaja 5.37 hektara. Površina pod starim putevima je 3.02 hektara. Znači ukupan koeficijent odbitka je 2.35 hektara ili 2.25 % , što je u skladu sa odredbama Zakona o komasaciji.

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu analize nekih razvijenih zemalja (Nemačka, Češka) i primera na nekim našim komasacijama može se uočiti da je bilo grešaka u projektovanju putne mreže, sa aspekta, pre svega širine puteva. Na primeru opštine Ravno urađen je konkretan Projekat, koji je posledica izučavanja i praktičnih stranih iskustava i zakonskih propisa iz te oblasti.

9. LITERATURA

- [1] M.Trifković, "Prilog metodologiji projektovanja poljskih puteva kod uređenja zemljišne teritorije u postupku komasacije", Beograd,1996
- [2] V. Andjus, M. Maletin, "Tehnički uslovi za sastav i opremu planske dokumentacije vangradskih puteva", Beograd,1992.
- [3] I.Rybarsky i dr. , "Realizacia, Prakticke ulohy , tabulky ", Bratislava,1988.
- [4] R. Schuman , "Strassenbau und Flurhereinigung ", Munchen,1992.

Kratka biografija:



Goran Marinković rođen je u Vlasenici 1968. god. Diplomski rad na Građevinskom fakultetu-odsek za geodeziju iz oblasti Geodezije-deformaciona analiza odbranio je 2000.god. u Beogradu. Trenutno je zaposlen u Geodetskoj tehničkoj školi u Beogradu, kao profesor grupe stručnih predmeta.

**SAVREMENE METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA I IZRADE 3D TOPOGRAFSKIH
PODLOGA I MODELA****MODERN METHODS OF DATA COLLECTION AND CREATING 3D TOPOGRAPHY
MAPS AND 3D MODELS**

Dejan Vasić, Toša Ninkov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu se daje prikaz savremenih metodologija prikupljanja i obrade podataka u geodeziji i daljinskoj detekciji koje se primenjuju za generisanje 3D topografskih podloga i modela. Prikazuje se mogućnosti tehnologija precizne elektronske tahimetrije bazirane na metodologiji totalnih stanica, GPS-a, 3D terestričkih laserskih skenera, integrisanih sistemi premera (GPS+ Digitalna kamera...) kao i korišćenje različitih kombinacija premera u cilju obezbedjenja visokokvalitetnih digitalnih 3D podloga i modela. Mogućnosti i prednosti napred navedenih tehnologija će biti ilustrovane prikazom rezultata njihove primene na konkretnom projektu.

Abstract – This work present summary of possibility advanced technologies for acquisition and data processing in geodesy, GIS and remote sensing which have application for generating of 3D topographic maps and designs as a base of urban planning and projects. It will be show possibilities of precise electronic tacheometry in relate to methodology of total stations, GPS, integrated surveying systems (GPS+digital camera...) and appliance of different combination of surveying which purpose is derivation of very-high quality 3D digital maps and designs. Possibilities and advantages of application of these technologies will be presented with specific project.

Ključne reči: GPS, lasersko skeniranje, digitalni model terena, 3D model, daljinska detekcija.

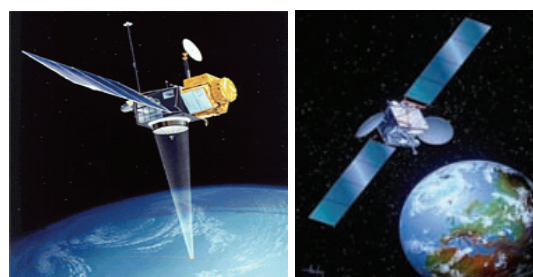
1. UVOD

Realizacija projekata sa visokim nivoom detaljnosti zahteva ažurne i kvalitetne geodetske podloge, koje odgovaraju potrebama savremenog projektovanja. U procesu izrade urbanističkih i drugih prostornih planova, kao i u svim fazama radova u građevinarstvu, arhitekturi i urbanizmu, geodezija i kartografska delatnost imaju primenu, počev od koncipiranja projekta, osmatranja i realizacije projekta na terenu, kao i praćenja u eksploataciji. Konvencionalni način izrade geodetskih i topografskih podloga odnosio se uglavnom na katastarske i katastarsko-topografske planove, koji svojom ažurnošću, u potpunoj meri ne odgovaraju specifičnim potrebama korisnika. Sa veoma intenzivnim razvojem geoinformacionih tehnologija, stvaraju se uslovi za izradu geodetskih podloga koje će odgovoriti sve kompleksnijim

zahtevima projektovanja. U okviru ovog rada biće razmatran PROJEKAT SANACIJE, REKONSTRUKCIJE I UREĐENJA TVRĐAVE MEDUN I SPOMEN KUĆE MARKA MILJANOVA u Podgorici, za čiju realizaciju su korišćeni integrisani sistemi premera. Korišćen je GPS (Global Positioning System) i totalna stanica, kao instrumenti koji su poslužili za određivanje mreže za snimanje detalja kao i za dopunska snimanja, Terestrički skener, koji je korišćen za snimanje objekata i terena na osnovu čega je pravljen digitalni model.

2. OSNOVNO O INSTRUMENTIMA**2.1. Osnovno o GPS-u**

GPS (Global Positioning System) služi za određivanje položaja neke tačke (ili položaja u odnosu na neku tačku) u okviru sistema WGS84 (World Geodetic System 84). Osnovu sistema čini mreža GPS satelita čiji je vlasnik Pentagon (Slika 1).



Slika 1. GPS sateliti

Službeno ime sistema je NAVSTAR i originalno je bio namenjen za vojne svrhe, ali je 1980. stavljen na raspolaganje i za civilne potrebe. Razvoj sistema je počeo 1973. godine. Prvi satelit lansiran je 1978. godine. Sadašnji broj od 24 aktivna satelita dostignut je 1994. godine, a sistem proglašen potpuno operativnim 1995. godine. Postoji više različitih metoda merenja tehnikom Globalnog Pozicionog Sistema. Razlike među njima su u samom postupku merenja i tačnosti dobijenih pozicija, a oni proizilaze iz vrste pozicionog problema. Pozicioni problemi su postavljeni na osnovu broja tačaka čija se pozicija određuje (jedna ili više) i prema tome da li se njihova pozicija karakteriše kao apsolutna ili relativna u odnosu na ostale tačke.

Tri osnovna poziciona problema su:

- Pozicioniranje jedne tačke (apsolutno pozicioniranje)
- Pozicioniranje dve tačke (relativno pozic. ili "problem baze")
- Pozicioniranje više (mreže) tačaka

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Toša Ninkov, red. prof.

U primeni svih metoda mogu se koristiti fazna ili kodna merenja. U slučaju kada za vreme opažanja prijemnici ostaju nepokretni, reč je o statičkom režimu rada, a ako se prijemnici kreću, radi se o kinematičkom režimu rada. Prednost statičkih metoda je što se tako ostvaruje veliki broj prekobrojnih merenja, što je veoma povoljno za izravnjanje rezultata merenja.

Prednost kinematičkih metoda je što se rezultati dobijaju u realnom vremenu, ali se zato koordinate tačaka određuju bez ili sa vrlo malim brojem prekobrojnih merenja. Kada se koriste i pokretni i nepokretni prijemnici – reč je o diferencijalnom GPS-u. Najviša tačnost se dobija relativnim pozicioniranjem – faznim merenjima – u statičkom režimu rada. Ono što je zajedničko za sve metode, ujedno i za ceo sistem je što se sve koordinate odnose na referentni geodetski koordinatni sistem WGS84.

2.2. Osnovno o TLS - terestričkom laserskom skeneru

Poslednja dekada prošlog veka i početak dvadeset prvog veka, obeleženi su značajnim promenama na polju razvояa tehnologija masovnog prikupljanja prostornih geometrijskih podataka. Osamdesete godine su obeležene ekspanzijom primene elektronskih totalnih stanica u geodeziji ali i inaguracijom tehnologije Globalnih Pozicionih Sistema (GPS) u komercijane svrhe. Kraj osamdesetih i početak devedestih donosi velike promene i u oblasti fotogrametrije, gde se uvodi nova digitalna tehnologija, koja ovu metodu prostornog prikupljanja podataka čini sve dostupnijom velikom broju korisnika. Zajednička karakteristika svih ovih tehnologija je uvođenje novog pristupa automatske registracije podataka. Sredinom devedestih u industriji koja se bavi prikupljanjem geopodataka pojavljuje se nova tehnologija koja se bazira na primeni lasera, koja je namenjena masovnom prikupljanju geometrijskih podataka visoke tačnosti.



Slika 2. Pregled različitih terestričkih skenera

Razvoj novih sistema išao je u dva pravca. S jedne strane to su instrumenti koji su bili prvenstveno namenjeni snimanju terena i objekata iz vazduha (ALS ili LIDAR tehnologija), koji su namenjeni premeru na velikim područjima. Drugi pravac su terestrički instrumenti namenjeni blisko-predmetnom opažanju objekata sa visokom tačnošću i visokom rezolucijom (Slika 2). Oba ova sistema laserske tehnologije služe za prikupljanje podataka koji se koriste u raznim tehničkim disciplinama.

Potreba za tako detaljnim 3D podacima posebno je važna u mnogim granama geodezije :

- Nadzor, kontrola kvaliteta i praćenje izgradnje, posebno na kompleksnim gradilištima.
- Virtualno planiranje, analiza prostornih odnosa između samih objekata, ali i između objekata i okoline (kompleksne građevine).

- Dokumentovanje infrastrukture (tuneli, mostovi, željezničke i putne mreže) kako bi se osigurala osnova za efikasno upravljanje.
- Kontrola različitih deformacija na gradilištima (klizišta, rasedi, deformacije na objektima) snimanjima celih gradilišta, a ne samo ranije određenih specifičnih tačaka.
- Detaljno snimanje istorijskih spomenika i tačno dokumentovanje njihovog stanja (enterijera i eksterijera) kako bi se mogli obnoviti u slučaju urušavanja ili uništenja bilo kakve vrste.

Glavna prednost terestričkog laserskog skeniranja u odnosu na tradicionalne geodetske tehnike je mogućnost direktnog, brzog i jako detaljnog 3D merenja geometrije objekta.

3. PROJEKAT SANACIJE, REKONSTRUKCIJE I UREĐENJA TVRĐAVE MEDUN I SPOMEN KUĆE MARKA MILJANOVA U PODGORICI

Cilj ovog projekta bilo je obezbeđenje kvalitetnih 3D topografskih podloga sa integrisanim orto-foto planom sa visinskom predstavom celog područja, koje su kasnije poslužile za izradu projekta sanacije i revitalizacije objekata na pomenutom lokalitetu. Takođe predmet rada je bila i izrada 3D modela celog područja zajedno sa spomen kućom i muzejom.

3.1. Realizacija mreže

Tačke geodetske mreže su opažane korišćenjem dva dvofrekventna GPS prijemnika " Trimble 5800 "(Slika 3), metodom brze statike, pri čemu je interval opažanja iznosio 30 minuta.



Slika 3. Trimble 5800

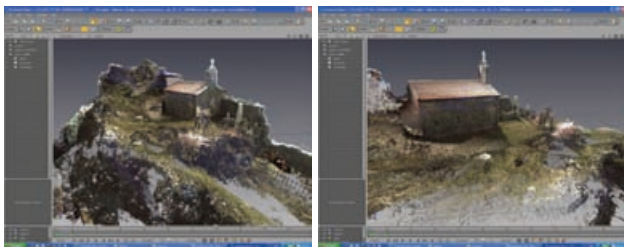
Na osnovu izvršenih opažanja na trigonometrijskim tačkama četvrtog reda, koje su pozicionirane u okolini lokaliteta predviđenog za snimanje, sračunati su parametri za transformaciju u državni koordinatni sistem, tj. u Gauss-Krigerovu projekciju. Tačnost kojom su sračunati parametri za transformaciju, zadovoljava odgovarajuće granice, propisane pravilnikom za snimanje detalja. Nakon stabilizacije geodetske mreže za snimanje, izvršena su merenja unutar iste, korišćenjem instrumenta " Leica TCR 702 ".

3.2. Realizacija snimanja i obrada

Metoda precizne tahimetrije korišćena je na nepristupačnim mestima gde nije bilo izvodljivo snimanje skenerom. Lasersko snimanje terena, izvršeno je profesionalnim laserskim skenerom "Leica ScanStation 2". Rezolucija skeniranja obezbeđuje kvalitetan prikaz i najsitnijih

detalja. Domet laserskog zraka iznosi do 300 m, s tim što se može koristiti modul za ultra-fino skeniranje. Ultra-fino skeniranje, malim laserskim zrakom, na velikim daljinama obezbeđuje optimalnu registraciju. Deklarisana tačnost skenera "Leica ScanStation2" iznosi 4 mm za merenje dužine, a 6 mm za položaj tačke. Sirovo mereni podaci predstavljeni su kao oblak tačaka, koji se može naknadnim procesiranjem modelovati u cilju dobijanja topologije nepravilnih površi, ili konstrukcije jednostavnih trodimenzionalnih prostornih elemenata. Dalja obrada oblaka tačaka rađena je u softverskim paketima "LeicaCyclone (3D Point Cloud Processing Software)", "PointScape", "PointTools" i "AutoCAD".

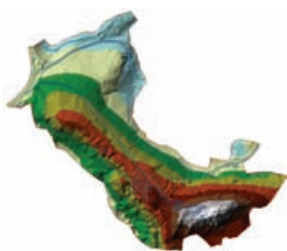
Obrada u okviru softverskog paketa LeicaCyclone je podrazumevala i filtriranje (čišćenje) oblaka tačaka. (Slika 4.) Naime u cilju dobijanja što boljeg digitalnog modela terena a samim tim i boljih izolinija, oblak tačaka je očišćen od rastinja i objekata. Objekti su naknadno izdvojeni kao poseban segment i nezavisno su modelovani. Izfiltrirani oblak tačaka u kombinaciji sa tačkama snimljenim metodom precizne tahimetrije predstavljao je dobru osnovu za generisanje digitalnog modela terena u daljem tekstu DTM-a (Digital Terrain Model). Tačke su snimane metodom precizne tahimetrije na onim mestima gde nije bilo izvodljivo snimanje skenerom, ali su snimani i neki delovi gde je snimano i skenerom, odnosno bilo je mesta na kojima su se preklapale ove dve metode snimanja.



Slika 4. Prikaz oblaka tačaka

3.3. Realizacija DTM-a i generisanje izolinija

Nakon završenog snimanja i obrade rezultata merenja pristupilo se izradi digitalnog modela terena (ArcGIS). DTM je generisan na osnovu tačaka snimljenih skenerom i tačaka snimljenih metodom precizne tahimetrije (Slika 5.). Nakon toga napravljen je rasterski DTM gde je jedan piksel 1 metar. Razlog pravljenja rasterskog DTM-a je bolja aproksimacija terena a samim tim na osnovu rasterskog DTM-u su generisane izohipse koje bolje aproksimiraju teren. Izohipse su generisane sa ekvidistancom od 1m. (Slika 6.)



Slika 5. DTM



Slika 6. Izolinije

3.4. Realizacija Orto - Foto plana

Kako je predmet rada bila izrada 3D podloga sa integrisanim orto-foto planom, celo područje je snimljeno korišćenjem bespilotne letelice (malog helikoptera), na koji je postavljena profesionalna terestrička foto kamera (Slika 7.). Bespilotnom letelicom se upravlja sa zemlje, i moguće je postići visinu i do 300m iznad površine zemlje. Foto kamera, koja prikačena na bespilotnu letelicu, je podešena tako da automatski generiše snimke u određenom vremenskom intervalu.



Slika 7. Bespilotna letelica

Celo područje snimanja je pokriveno snimcima tako da je između snimaka obezbeđen odgovarajući preklop koji omogućuje izradu stereo modela. Uklapanje snimaka, formiranje mozaika i orto rektifikacija je urađena u softverskom paketu "ERDAS".

Nakon završenog snimanja, generisanja DTM-a i izolinija preistupilo se izradi 3D Topografskih podloga. Topografske podloge su realizovane u razmeri 1:1000 i 1:250. U razmeri 1:250 su prikazani karakteristični objekti, Spomen kuća Marka Miljanova i Muzej.

3.5. 3D Modelovanje objekata i celog kompleksa

Nakon obrade u okviru softverskih paketa "LeicaCyclone" i "PointTools", filtriranja (čišćenja) oblaka tačaka, izdvojeni su objekti i posmatrani kao posebne celine. Na osnovu tačaka snimljenih skenerom i tačaka snimljenih totalnom stanicom izvršeno je modelovanje objekata, nakon čega su objekti fotografisani profesionalnom kamerom. Pri fotografisanju se vodilo računa da vizura kamere bude upravna i uvek na istom rastojanju od objekta koji je predmet fotografisanja.

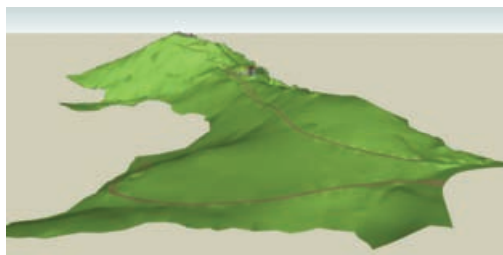
Posle završenog modelovanja fotografije su prostorno georeferencirane i postavljane na model u softveru "GoogleSketchUp" (Slika8). Poseban izazov predstavljalo je modelovanje ruševina zida i kule kod crkve. Zid je takođe prikazan sa realnim fotografijama a na onim delovima gde to nije bilo moguće izvesti korišćene su teksture u GoogleSketchUP-u



Slika 8. Model „GoogleSketchUp“

Nakon završenog modelovanja objekata izvršeno je spajanje DTM-a i objekata u jedan model. Ovo spajanje je takođe realizovano u "Google SketchUp" programu.

Kao završni detalj urađena je animacija celog područja što se pokazalo kao dobro rešenje za vizuelnu prezentaciju celog lokaliteta, sagledavanje trenutnog stanja objekata i uopšte terena na pomenutom lokalitetu (Slika 9).



Slika 9. 3D Model Lokaliteta-Medun

3. ZAKLJUČAK

Savremeni tehnološki postupci prikupljanja i obrade prostornih podataka omogućavaju 3D prikaz prostornih formi (terena i objekata) u full-color režimu. Praktično svi noviji geo-informacioni sistemi imaju integrisan modul za 3D vizuelizaciju koja omogućava i 3D pozicioniranje objekata u relativnom i apsolutnom modelu, odnosno koordinatnom sistemu. Mnogi od njih poseduju i neke dodatne pogodnosti kao što su mogućnost izvlačenja visine zgrada, simulacija leta iznad digitalnog modela terena itd.

Posmatrajući zemljinu površinu u prostornom modu, korisnici mogu vizuelizovati, interpretirati, meriti i ekstrahovati objekte u 3D okruženju. Kao što smo videli u radu, integracijom geometrijskih podataka centimetarske gustine i digitalnih fotografija visoke rezolucije, postiže se odličan efekat prikaza i simulacije prostornog okruženja, na osnovu koga se mogu generisati prostorne informacije bilo koje vrste. Građevinci, prostorni planeri, urbanisti, komunalne službe biće u mogućnosti da posmatraju gradove u 3D formi i da oblik zgrada, strukturu naselja, mostove, puteve i druge objekte infrastrukture na efektan način predstave javnosti. Inženjeri raznih struka povezanih sa planiranjem prostora će ovakvu 3D analizu smatrati izuzetno korisnom za planiranje transporta i telekomunikacija, zaštitu životne sredine i sl.

Polako se napušta konvencionalni način prezentacije prostornih podataka u 2D formi obogaćen informacijama o nadmorskim visinama pojedinih tačaka (izohipse) i prelazi se na moderan koncept 3D prezentacije visinske predstave terena i objekata, pri čemu se manipulisanjem 3D modela u odgovarajućem softverskom okruženju dobija mnogo više geometrijskih i vizuelnih informacija o konfiguraciji terena i veštačkim objektima na njemu, u odnosu na dosadašnja iskustva.

4. LITERATURA

- [1] CELL-BASED MODELING WITH GRID, ESRI Inc., USA; 1998
- [2] Ninkov, Bulatović, Sušić, Primena laserskog skeniranja kod projektovanja linijskih struktura i objekata, Građevinarstvo, nauka, praksa, Žabljak, 2008.
- [3] Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Terestričko lasersko skeniranje, Zagreb, 2008.
- [4] GEOINFORMATICS, Magazine for Surveying, Mapping & GIS Professionals, March 2009
- [5] Geodetske podloge za izradu projekta sanacije, rekonstrukcije i uređenja tvrđave Medun i Spomen kuće Marka Miljanova, Geodetske podloge za potrebe projekta rekonstrukcije fasade objekta u Vršcu, Glavni projekat sanacije kule u Baču i kule u Vršcu – kreiranje 3D modela, GeoGIS Consultants Beograd, 2008.

Kratka biografija:



Dejan Vasić rođen je u Sarajevu 07.09.1980. god. Diplomirao na Građevinskom Fakultetu u Beogradu, odsek Geodezija, 2006. godine

Toša Ninkov rođen je u Padeju 06.02.1949. Doktorirao je na Građevinskom Fakultetu u Beogradu, odsek Geodezija 1982. god., a od 1993 je redovni profesor.

UREĐENJE I OBNOVA SEOSKIH NASELJA U POSTUPKU KOMASACIJE**PLANNING AND RECONSTRUCTION OF RURAL AREAS IN LAND CONSOLIDATION**

Janoš Čorba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA

Kratak sadržaj – U radu je razmatrana problematika uređenja i obnove seoskih naselja, sa konkretnom primenom na primeru seoskog naselja Gornje Stopanje, koje se nalazi u opštini Leskovac.

Abstract – This paper describes problems in planning and reconstruction of rural areas. Proposed solutions are represented on examples of rural settlement Gornje Stopanje, in municipality Leskovac.

Cljučne reči: seoska naselja, komasacija

1. UVOD

Uređenje i obnova seoskih naselja je složen problem. Ne dotiče se niz pitanja iz oblasti ekonomije, prostornog planiranja, urbanizma geodezije, prava, privrede, kulturnog nasleđa, a odgovoriti na temu bilo bi nemoguće i neozbiljno.

Tema je sagledana u svetlu socio-ekonomskog razvoja, stim da je težište rada princip uređenja i obnove seoskog naselja u postupku komasacije, a to podrazumeva da se da opis i mogućnost izrade regulacionog plana seoskog naselja.

Koliko je bitan razvoj sela i seoskih područja govori podatak da se u zemljama EU, interesovanje i odgovornost za ovo pitanje prostire preko brojnih ministarstava, agencija i nevladinih organizacija.

Tema master rada je konkretno obrađena na seoskom naselju Gornje Stopanje, koje pripada opštini Leskovac.

2. SADRŽAJ I KARAKTERISTIKE ZEMLJIŠNE TERITORIJE**2.1. Poljoprivredna gazdinstava (posedi) i parcele**

Poljoprivredna gazdinstva i parcele sa svojim karakteristikama u potpunosti određuju i karakter same seoske teritorije u ekonomskom, funkcionalnom i estetskom smislu iz kojih se mogu definisati i tipologije seoskih atara.

Na seoskom području razlikujemo sledeće grupe poljoprivrednih gazdinstava:

- 1) porodična gazdinstva,
- 2) farme,
- 3) krupna poljoprivredna gazdinstva (agrobiznis korporacije) i
- 4) poljoprivredne zadruge

2.2. Seoska naselja i kućišta

Seoska naselja obuhvataju naseljene (izgrađene) delove seoske teritorije u okruženju seoskog atara. Poljoprivreda,

ljudske delatnosti i funkcije su odredile samu definiciju seoskog naselja, njegovo diferenciranje od gradskih naselja, mikro položaj, fizionomske odlike, tipove i procese u njima.

Karakteristike seoskih naselja su uslovile i njihovu tipologiju kojih u literaturi ima više, što zavisi od bazičnog izvora same klasifikacije.

2.3. Seoski atar

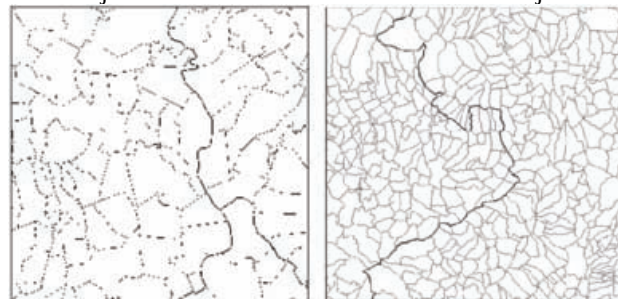
Seoski atar je ograničeni deo zemljišne teritorije koji obuhvata svo zemljište koje po pravilu pripada njegovim ili stanovnicima susednih seoskih naselja. Seoski atar sa pripadajućim naseljem čini jednu funkcionalnu celinu, a njegova granica se najčešće poklapa sa granicom katastarske opštine. Uređenje seoske teritorije u osnovi obuhvata uređenje seoskih naselja i atara.

Svaki atar je podeljen na manje proizvodne celine sa teritorijalnom organizacijom i vezom sa naseljem i drugim delovima atara. Ove teritorijalne celine su ograničene vodenim površinama, javnim putevima i železničkim prugama.

Na Slici 1 prikazani su karakteristični oblici atara.

Vojvodina

Centralna Srbija



Slika 1. Uporedni prikaz površine i oblika seoskih atara u Srbiji

3. PROBLEMI SELA

Problemi današnjeg sela u Srbiji ne razlikuju se mnogo od onih sa kojima se seosko stanovništvo suočavalo u bližoj prošlosti.

Činjenica da oko 50% ukupnog stanovništva Srbije živi na selu, a da se oko 20% bavi poljoprivredom, govori o njegovom velikom razvojnom potencijalu.

Međutim, sa druge strane, sela u Srbiji suočena su sa mnogobrojnim problemima, i neophodno ih je sagledati iz više uglova:

- društveno-političkog,
- privredno-ekonomskog,
- demografskog,
- planersko-urbanističkog i
- ekološkog.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc. dr Milan Trifković, dipl. inž. geod.

4. UREĐENJE I OBNOVA SEOSKIH NASELJA

4.1. Tipologija seoskih naselja

Za seoska naselja u Srbiji karakteristične su sledeće tipologije:

- tipologija po genezi;
- tipologija po urbanističko-morfološkoj strukturi;
- tipologija po veličini;
- tipologija po funkcijama.

Sa stanovišta planskog uređenja naselja, za nas je najinteresantnija tipologija po genezi. Po genezi naselja se razvrstavaju:

- planska;
- ušorena;
- spontano nastala naselja.

Planski izgrađena naselja najviše su zastupljena u Vojvodini, a nastala su počev od polovine XVIII veka posle proterivanja Turaka. Naselja su nastala na osnovu prethodno izrađenih planova, a osnovne karakteristike su:

- naselja imaju oblik pravougaonika, sa ortogonalnom šemom ulica;
- ulice su prave i široke;
- kućišta su pravougaonog oblika;
- naselja su pogodna za uređenje, obnovu i proširenje.

4.2. Uređenje naselja u postupku komasacije za koje ne postoji urbanistički plan

Prva komasacija u Jugoslaviji prilikom koje je uređeno naselje je uređenje (parcelacija) Tornjoša, manjeg naselja, u komasaciji opštine Senta (1963-1966).

U postupku uređenja atara komasacijom, formirano je novo građevinsko područje pravougaonog oblika sa raskršćem postojećih saobraćajnica u centru naselja

Treba naglasiti da su projektom uređenja građevinskog područja planirane nove stambene i radne površine, sa različitom veličinom placeva, uz odvojena stambena i ekonomska dvorišta za poljoprivredna i mešovita domaćinstva.

5. PRIMER OBNOVE I UREĐENJA JEDNOG SEOSKOG NASELJA

5.1. Analiza dosadašnjeg razvoja seoskog naselja Gornje Stopanje

Analiza dosadašnjeg razvoja naselja obuhvata prikupljanje i sagledavanje sledećih podataka:

- položaj naselja i prirodne uslove,
- funkcije naselja,
- demografski razvoj,
- privredni razvoj i
- prostornu organizaciju postojećih funkcija naselja.

5.1.1. Položaj naselja i prirodni uslovi

Gornje Stopanje je selo, koje se nalazi se na tranzitnom putu Leskovac-Bojnik, na dva kilometra od Leskovca.

Seoski atar Gornjeg Stopanja spada u atare spontanog genetskog tipa i povoljnog oblika u smislu kompaktnosti figure atara. Po kriterijumu udaljenosti naselja od granica atara i javnih saobraćajnica takođe je povoljan atar, jer kroz samo naselje prolazi gore pomenuta saobraćajnica Leskovac-Bojnik, a naselje se nalazi u samom središtu atara.

5.1.2. Funkcija naselja

Osnovna funkcija naselja Gornje Stopanje je stanovanje, odnosno život i rad njegovih stanovnika, pa u građevinskom rejonu dominiraju stambeni objekti u individualnom načinu stanovanja, koji su u vlasništvu meštana.

Ne postoje nikakvi privredni kapaciteti, kao što su stočne ili mini farme, mlekare niti objekti za primarnu preradu proizvoda, tako da u okviru naselja ne postoji površina izdvojena za radnu zonu.

Od društvenih funkcija, osim pomenute funkcije mesne zajednice, postoji još osnovna četvorogodišnja škola i trgovine prehrambenih proizvoda.

5.1.3. Demografski razvoj

Demografski razvoj karakteriše izražen mehanički priliv stanovništva iz manje razvijenih područja u urbana područja i njihovu okolinu. Ovom procesu je doprineo i položaj naselja, pošto se Gornje Stopanje nalazi na važnoj regionalnoj saobraćajnici, koja povezuje šire zapadno gravitaciono područje sa gradom.

Najveći priliv stanovništva je zabeležen u periodu od 1961-1971. godine. Stopa ukupnog prirodnog priraštaja za taj period iznosi 6.77%, što znači da se broj stanovnika uvećao za 67.74% u odnosu na prethodni period.

Po popisnim periodima broj stanovnika se kretao prema sledećem (Tabela 1):

(Tabela 1. Pregled kretanja stanovništva u funkciji vremena.)

Godina popisa	Broj stanov.	Apsolut. Prirašt.	Lančani indeks	Stopa prir.
1948	507	-	-	-
1953	548	41	10.8	1.58
1961	651	103	12.8	2.37
1971	1092	441	16.8	6.77
1981	1407	315	12.9	2.88
1991	1826	419	13.4	2.98
2002	2431	605	14.4	3.31

Posmatrajući podatke iz popisnih perioda uočava se da broj poljoprivrednika opada, a očigledno je da će taj trend biti nastavljen. Popisom iz 1981. godine evidentirano je 32.41% poljoprivrednih domaćinstava, 1991. godine 28.35%. a u 2002. godini 21.57% poljoprivrednika.

5.1.4. Prostorna organizacija

Ukupna površina atara Gornjeg Stopanja iznosi 686.10 ha. Od toga, građevinski rejon zauzima površinu od 61.43 ha, odnosno 8.95% ukupne površine atara.

S obzirom da je mreža saobraćaja slabo razvijena, naselje se i dan danas polipno razvija. I ako je postojala "Odluka" o prostornom razvoju naselja, ona nije poštovana. Pored pomenutog smanjenja obradivih poseda širenjem građevinskog rejona naselja, negativne posledice stihijskog razvoja naselja su nerealizovane planirane funkcije naselja. Od predviđenih funkcija stambene zone, školskog centra, društvenog centra, saobraćajnih i slobodnih površina, do donošenja Uredajne osnove naselja, realizovane su samo prve dve:

(Tabela 2. Pregled planiranih i realizovanih zona u naselju.)

Stambena zona	27.03 ha
Školski centar	0.60 ha
Društveni centar	0.95 ha
Saobraćajne površine	5.57 ha
Slobodne površine	17.37 ha

5.2. Program budućeg razvoja seoskog naselja Gornje Stopanje

Kako je projekat uređenja i obnove seoskog naselja predviđen u projektu komasacije, neophodno je pomenuti da se u procesu komasacije izdvaja zemljište za zajedničke potrebe naselja, usvajajući zajednički koeficijent umanjavanja za sve učesnike komasacije, tako što se svakom vlasniku uzima srazmerno veličini poseda koji ima.

Stambena zona predstavlja ličnu potrebu, i ona nije obuhvaćena ovim zemljištem, ali je njeno planiranje neophodno uraditi, uporedo sa planiranjem zajedničkih potreba naselja jer ona kao osnovna funkcija naselja, zajedno sa saobraćajnom mrežom uslovljava razmeštaj ostalih površina u naselju.

Prema važećem Zakonu o planiranju i gradnji i važećem Zakonu o osnovama svojinsko-pravnih odnosa, zemljište predviđeno za stambenu zonu ostaje u vlasništvu postojećeg vlasnika, a regulacionim planom naselja se samo usmerava prostorni razvoj stambene zone naselja, kako bi se izbegle negativne posledice uništavanja kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta.

Zemljište koje je predviđeno za stambenu zonu, to može i postati samo uz saglasnost vlasnika tog zemljišta, uz novčanu nadoknadu. Ako vlasnik zemljišta neće da predviđeno zemljište ustupi po planiranom dokumentu, ne postoji zakonski osnov da bude primoran. Ako vlasnik zemljišta želi da ga proda, onda ga on mora prodati prema postojećem planu parcelacije, delu regulacionog plana.

Kada je u pitanju planiranje zemljišta za zajedničke potrebe, pitanje vlasništva se reguliše u procesu komasacije i vlasnik je dužan da se odrekne svog dela zemljišta u navedenu svrhu, bez materijalne nadoknade.

5.2.1. Procena demografskog razvoja

Ekonomsko-društveno stanje, u vremenu procesa dugoročne stabilizacije zemlje, svakako će se odraziti i na demografski razvoj. U narednom periodu očekuje se mehanički priliv migracionog stanovništva u smirenijem obliku nego u procesu deagrarizacije, a opet izraženiji u odnosu na proteklih desetak godina. Stopa ukupnog priraštaja će veoma malo odstupati od stvarne, usled pomenutog priliva stanovništva, odnosno i dalje će biti približna razlici nataliteta i mortaliteta. Procenjuje se da će njena vrednost iznositi oko 3.5%, u odnosu na sadašnjih 3.31%. Ne postoji osnov za značajan odliv stanovništva u druge krajeve, pa se iseljavanje stanovništva prilikom procene demografskog razvoja smatra zanemarljivim.

5.2.2. Perspektiva privrednog razvoja

Privredni razvoj seoskog naselja Gornje Stopanje će se i dalje bazirati na poljoprivrednoj proizvodnji. Kao

dominirajuća privredna delatnost, ona zahteva unapređenje, pre svega primenom savremene mehanizacije i drugih agrotehničkih mera, kao i novim kooperativnim odnosima u okviru privatnog sektora.

Leskovačka kotlina je poznata po dobrim uslovima za gajenje povrća, pa te uslove treba i iskoristiti. Do sada je na obradivoj površini atara dominirala proizvodnja žitarica, sa učešćem od 90% u ukupnoj proizvodnji poljoprivrednih kultura, i to za sopstvene potrebe lokalnog stanovništva.

Kako se i u narednom periodu očekuje smanjenje obradivih površina širenjem građevinskog rejon naselja, to će zbog gubitka poljoprivrednih površina, aktivno stanovništvo biti prinuđeno da se sve više okreće nepoljoprivrednim delatnostima.

5.3. Idejno rešenje uređenja sela Gornje Stopanje

Od ukupne teritorije svog atara površine 686.10 ha uži građevinski rejon naselja obuhvata 61.43 ha, sa bruto gustom naseljenosti oko 35 stanovnika/ha.

Na osnovu Uredajne osnove i planiranog razvoja naselja (Tabela 3.) planiranu teritoriju naselja činiće sledeće površine:

(Tabela 3. Pregled namene površina.)

Namena površina	Ha	%
Stambena zona	75.92	54.78
Radna zona	0.40	0.29
Saobraćajnice	14.00	10.11
Društveni centar	1.20	0.87
Kompleks škole	1.10	0.79
Sportski centar	1.90	1.37
Rečno korito	8.40	6.06
Zelene i rekreacione površine	5.30	3.82
Zaštitne površine	30.37	21.91
Ukupno	138.59	100.00

5.3.1. Stambena zona i način izgradnje

Regulacionim planom su precizirane površine stanovanja od 75.92ha, odnosno 54.78% od ukupne površine namenjene građevinskom rejonu. Predviđena površina je, kako je već naglašeno, veća nego što su sračunate potrebe za planirani period.

Po važećem Zakonu o osnovama svojinsko-pravnih odnosa, zemljište koje je predviđeno za stambenu zonu, to može i postati samo uz saglasnost vlasnika tog zemljišta, uz novčanu nadoknadu. Ako vlasnik zemljišta neće da predviđeno zemljište ustupi po planiranom dokumentu, ne postoji zakonski osnov da bude primoran, jer stanovanje je lični, a ne opšti interes. Ranije je ovaj problem rešavan tako što se proglasi opšti interes, a vlasniku zemljišta je sledila novčana nadoknada.

Građevinsko zemljište je isparcelisano na građevinske parcele različitog oblika i površina, vodeći računa u okviru datih uslova o obliku i granicama katastarskih parcela.

Veličina građevinske parcele ne bi trebalo da bude manja od 5 ari i kod nepoljoprivrednih domaćinstava. Prema potrebi, parcela može biti preko 10 ari, a to je slučaj kod poljoprivrednih domaćinstava, kod kojih je ekonomski deo razvijeniji nego kod mešovityh gazdinstava.

Veličina objekta ne treba da prelazi 20% građevinske parcele, uključujući i pomoćne objekte. Minimalno rastojanje stambenih objekata kod ulica sa pravcem istok-zapad, je njihova visina, a kod ulica sa pravcem sever-jug, najmanje 50% više od njihove visine.

5.3.2. Objekti i površine javne namene i način izgradnje

Gornje Stopanje nema oformljen centar naselja, niti društvene objekte, sem jedne četvorogodišnje osnovne škole, čiji je objekat nefunkcionalan. Regulacionim planom je zacrtano da se u jezgri naselja formira centar, u okviru kojeg bi se smestile funkcije društvenog standarda, i to na račun građevinskog zemljišta, koje se nalazi pored škole, površine 1.85ha.

Sam centar naselja po mogućstvu uraditi u vidu trga. Od društvenih objekata treba izgraditi: kancelariju mesne zajednice, poštu, salu za priredbe i okupljanje, ambulantu, crkvu, a od privrednih: ugostiteljske i zanatske radionice, sedište zadruga sa poslovnim centrom, skladište manjeg kapaciteta, prodavnice mešovite i prehrambene robe.

Objekti snabdevanja će biti izgrađeni na čitavoj teritoriji naselja, ali će najveći broj biti u centru.

Kompleks slobodnih, rekreativnih površina i sportskih terena predviđen je južno od centra naselja, na levoj obali, na okuci, koja je sa tri strane opasana rekom.

5.3.3. Mreža ulica i komunalno opremanje naselja i način izgradnje

Unapređenje slabo razvijene mreže ulica, čija će dužina biti preko 11km svih regulacija, podrazumeva njeno osavremenjavanje i izgradnju u skladu sa tehničkim propisima o izgradnji puteva, odnosno ulica. Kičma saobraćajne mreže bila je i ostaje postojeći tranzitni put Leskovac-Bojnik, koji kroz Gornje Stopanje prolazi u dužini od 1700m i svojim mostom na Jablanici spaja dva dela naselja. Kako je već gore rečeno, saobraćajnica je asfaltirana, ali bez trotoara. Ima dosta nepreglednih krivina tako da saobraćaj nije bezbedan.

Kolovozi ulica stambene zone biće širine 5-6m, a trotoari 1-2m. Regulacije sabirnih ulica su određene širinom od 7-10m. Širina glavne saobraćajnice definisana je poprečnim profilom od 10m, od čega na kolovoz otpada 8m, a na trotoare po 3m. Na ovim trotoarima se predviđaju drvoredi sa manjim krunama stabla.

Naselje se samo delimično snabdeva vodom iz javne mreže gradskog vodovoda. Planirano je da se mreža vodovoda proširi na celo naselje.

Sa izgradnjom mreže vodosnabdevanja nameće se potreba da se izgradi mreža za odstranjivanje otpadne vode.

Glavni kolektor kanalizacije će primiti otpadnu vodu tri naselja: Gornjeg, Donjeg Stopanja i Vinarca. Zato će se isti locirati tako da oba naselja tangira sa istočne strane. Ovaj kolektor bi bio povezan sa sistemom za prečišćavanje otpadne vode iz gradskog kolektora na Veternici, nizvodno.

5.3.4. Radna zona

Radnu zonu najvećim delom predstavljaju obradive površine van teritorije naselja, na kojima se obavlja glavna delatnost naselja (poljoprivreda). Izvesne obradive površine u okviru naselja koriste se kao poljoprivredne, ali privremeno, do realizacije zacrtanih funkcija na tim površinama.

U okviru radne zone, na površinama van teritorije naselja, meštani će moći da izgrađuju mini-farme za krupnu i sitnu stoku, i živinu. Pri lociranju ovih objekata mora se voditi računa o sanitarno-higijenskim uslovima i o uslovima korišćenja mreže saobraćaja i energetike.

Lokacije mini-farmi nisu određene, jer ne mogu biti procenjene potencijalne potrebe pri programiranju razvoja naselja. Pored pomenutih površina radne zone, u okviru centra naselja smestiće se deo radne zone, u vidu zanatskog centra.

5.3.5. Granica građevinskog rejonu

Posledica ovog uređenja seoskog naselja Gornje Stopanje je izmena granice građevinskog rejonu.

Postojeća granica definiše prostor površine od 61.43ha. Jasno definisana granica građevinskog rejonu omogućava kasnije pravilno širenje, odnosno obnovu i uređenje naselja.

Planirana površina građevinskog rejonu je uvećana 2.25 puta u odnosu na njegovu postojeću površinu. Granica građevinskog rejonu je pomerena saglasno planiranim funkcijama naselja.

6. ZAKLJUČAK

U radu je dat teorijski i praktičan pristup uređenju seoskog naselja u postupku komasacije.

Uređenje i obnova seoskog naselja podrazumeva uređenje i obnovu u ekonomskom, privrednom, prostorno-urbanističkom i socijalno-kulturološkom smislu, tako da se sam postupak uređenja i obnove seoskog naselja bazira na razvoju seoske teritorije.

Idejno rešenje Regulacionog plana ovog sela, dato u master radu, zasnovano je na Uredajnoj osnovi, donetoj 1985. godine, koja je i dalje važeća, ali nefunkcionalna.

Na žalost ni do današnjeg dana ništa nije učinjeno u tom pravcu..

7. LITERATURA

- [1] Gostović M. "Uređenje seoske teritorije", Beograd 1989
- [2] Miladinović M. "Uređenje zemljišne teritorije", Beograd 1995.
- [3] Trifković M. "Razvoj metodologije izrade i realizacije programa uređenja zemljišne teritorije komasacijom", Doktorska disertacija, Beograd 2000.
- [4] Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srbije, 2003.
- [5] Uredba o utvrđivanju programa za izvođenje radova na zaštiti, korišćenju i uređenju poljoprivrednog zemljišta, 2004.

Kratka biografija:



Janoš Čorba rođen je u Sirigu, Opština Temerin 1959.god. Srednju geodetsku školu je završio u Novom Sadu 1978.god. Višu geodetsku školu je završio u Beogradu 1999.god. Osnovne akademske studije je završio u Novom Sadu 2009.god. na Fakultetu tehničkih nauka.

ULOGA KATASTRA U PLANIRANJU I IZGRADNJI GRADSKOG PODRUČJA

ROLE OF THE CADASTRE IN THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF URBAN AREA

Petar Vučić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je predstavljena nezaobilazna uloga katastra u planiranju i izgradnji gradskog područja, kao i mogućnosti današnjeg katastra da odgovori svim zahtevima koji se pred njega postavljaju u sklopu planiranja i izgradnje gradskog područja, uzimajući u obzir broj zaposlenih u katastru koji se bave ovim poslovima. Analize, istraživanja i zaključci dati u ovom radu baziraju se na planiranju i izgradnji grada Kruševca i ulozi Službe za katastar nepokretnosti Kruševac u tim poslovima.

Abstract – The paper was presented to the unavoidable role of the cadastre in the planning and construction of urban areas, as well as opportunities to respond to today's cadastre all the requirements that are placed before him within the planning and construction of urban areas, taking into account the number of employees in the cadastre dealing with affairs. Analysis, research and conclusions presented in this paper shall be based on planning and construction of Kruševac and the role of Services for real estate cadastre Kruševac in these affairs.

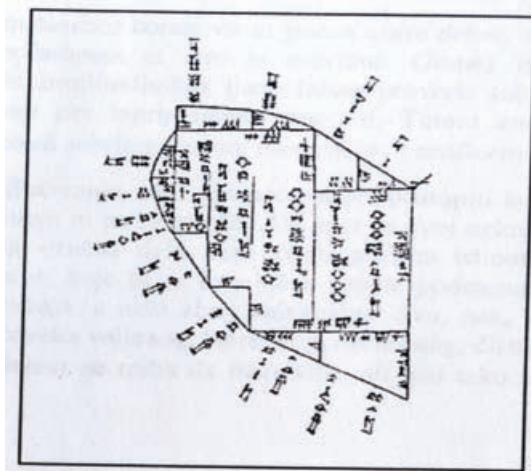
Glavne reči: Katastar, planiranje, plan, izgradnja, gradsko područje.

1. UVOD

Još u vreme drevnih civilizacija razvijena je svest da se izgradnja gradova mora obavljati planski. Poznati su planovi nekih gradova još od pre nove ere, kao što je plan drevnog grada Dungha prikazan na Haldejskoj tablici (Slika 1.) i drugi. Mnogo je štetnih posledica prouzrokovano neplanskom izgradnjom gradskih područja. Svaka država i područje se razvijala u specifičnim uslovima, pa je stepen tog razvoja između ostalog uticao i na izgradnju gradova. Izgradnja najvećeg broja gradova u Srbiji je doživela ekspanziju u drugoj polovini 20. veka. Stoga su i gradovi građeni po principima socijalističke planerske prakse, kao jedinstvena i centralistička urbana naselja. Gradovi su razvijani sa dominantnim centralnim delovima u kojima su smešteni administrativni i kulturni centri. Na periferiji gradova su locirane stambene zone koje su zelenim površinama odvajane od industrijskih zona koje su bile smeštene na krajnjoj periferiji.

Planiranjem nije planirana revitalizacija jednom izgrađenog zemljišta, niti tako veliki priraštaj stanovništva, što je dovelo do nelegalne gradnje i do

uništenja zelenih i javnih površina. Takve pojave su dovele do potrebe praćenja vlasništva i vrednosti zemljišta, što je neminovno zahtevalo uključivanje katastra i katastarskih evidencija u proces planiranja i izgradnje gradskih područja.



Slika 1. Haldejska tablica

2. PLANIRANJE I IZGRADNJA GRADOVA U SRBIJI

2.1. Izgradnja gradova u Srbiji

Najveći broj gradova u Srbiji je današnji izgled stekao izgradnjom u drugoj polovini 20. veka. U tom periodu gradovi su izgrađivani po ugledu na gradove nekadašnjeg Sovjetskog Saveza, što je bilo svojstveno svim socijalističkim zemljama Istočne Evrope. Izgled gradova je bio takav da je izražavao moć socijalističke države, sa jako razvijenim centralnim delom u kome su locirane kulturne i administrativne ustanove, dok su ostali sadržaji locirani oko centra.

Zeleni pojas oko centralnog dela grada je štitio integritet urbane zajednice, i odvajao stambeni i administrativni deo grada od industrijskog dela koji je izgrađivan na periferiji. Verovalo se da u skorijoj budućnosti neće doći do značajnog povećanja broja stanovnika, a i ako dođe, zamislo je bila da se to amortizuje povećanjem gustine naseljenosti, odnosno povećanjem gustine i visine objekata.

Fraza "fabrike radnicima - zemlja seljacima" je i proistekla iz mišljenja da će socijalističko društvo stvoriti jednake uslove za život u selu i u gradu. Industrijalizacija zemlje i mnogo bolji uslovi života u gradu su brzo demantovali ovaj stav i doveli do naglog porasta broja stanovnika u gradovima. Potreba za stanovima je dovela do izgradnje novih stanova i objekata koji su građeni neplanski i nelegalno. Nicala su divlja naselja, građena bez ikakvog

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, red.prof.

plana. Ovakvom načinu građenja u velikoj meri je doprinelo loše administriranje zemljištem i loše vrednovanje zemljišta kao resursa u zemljama centralističkog uređenja.

2.2. Vlasništvo na građevinskom i drugom zemljištu

Kako se zemljište smatra jednim od bazičnih elemenata za formiranje nacionalnog bogatstva jedne države, veoma je bitno plansko i tržišno upravljanje zemljištem kao jednim od najvažnijih resursa države. Dok se većina materijalnih dobara vremenom habaju i gube vrednost, zemljište kao resurs vremenom dobija na vrednosti, pa je stoga veoma bitno odrediti mu pravu vrednost i upravljati njime po tržišnim principima.

Poučene iskustvima zemalja tržišne ekonomije, zemlje u tranziciji su krajem 20. i početkom 21. veka počele da pridaju veći značaj vrednovanju zemljišta, posebno građevinskog. Napuštanjem sistema centralizovanog planiranja i prelaskom na sistem tržišne privrede, zemlje u tranziciji su počele sa uvođenjem novih preduzetničkih odnosa između javnog i privatnog sektora. Takav pristup je zahtevao da zaživi tržište zemljišta i nekretnina zasnovano na realnoj vrednosti. Preduslov tržišnog administriranja zemljištem je uspostavljanje tržišta nekretnina, određivanje vrednosti zemljišta prema nameni koja mu se dodeljuje i kvalitetna evidencija o zemljištu.

U tom smislu Republika Srbija je donela niz novih zakona kao što su: Zakon o planiranju i izgradnji, Zakon o državnom premeru i katastru, Zakon o hipoteci i sl. Neophodno je još doneti Zakon o restituciji, kako bi se uspostavili vlasnički odnosi na građevinskom i drugom zemljištu.

3. ULOGA KATASTRA U PLANIRANJU I IZGRADNJI

3.1. Istorijat razvoja katastra

Analiza teorija koje pojašnjavaju pojam "katastar" dovodi do zaključka da se pod katastrom podrazumevaju razne državne evidencije o nepokretnostima sa različitim sadržajem i brojem podataka koje se uspostavljaju za različite namene. Prve evidencije o nepokretnostima datiraju još davno pre nove ere i one se mogu smatrati pretečama savremenog katastra.

Od tih vremena pa sve do današnjih dana katastar se razvijao i predstavljao trenutno važeću evidenciju koju je svaka država ustanovnjavala u skladu sa svojim potrebama i mogućnostima. Uglavnom je katastarska evidencija nepokretnosti služila za ubiranje poreza i evidentiranje vlasništva na zemljištu i drugim nepokretnostima.

3.2. Razvoj katastra u Srbiji

Prvi dokumenti koji su sadržali podatke o zemljištu na području Srbije datiraju iz perioda 13. veka. Bile su to manastirske povelje koje su sadržale samo opisne podatke o zemljištu. Način vođenja evidencija o zemljištu regulisao je Zakonik cara Dušana iz 1349. god., prvi srpski ustav iz 1835. god. i drugi akti, ali se prvi katastri zasnovani na premeru zemljišta, na području Srbije, izrađuju tek u 18. veku. Do 1992. god. nepokretnosti u Srbiji se registruju u tri institucije: zemljišnoj knjizi, katastru zemljišta i kod opštinskih organa uprave. Želeći da uspostavi jedinstvenu evidenciju o svim nepokretnostima, Republika Srbija donosi Zakon o državnom premeru i katastru i upisima prava na

nepokretnostima kojima se celokupan posao oko izrade i održavanja katastra nepokretnosti poverava Republičkom geodetskom zavodu.

3.3. Uloga katastra u prostornom planiranju

Sve veća industrijalizacija, težnja za uvećanjem kapitala i poboljšavanjem životnog standarda, kao i razvoj koji za merilo ima samo finansijske parametre dovodi do velikih problema na polju ekologije i zaštite životne sredine čime se dovodi u pitanje održivi razvoj društva u celini. Uvidevši ovu činjenicu sve veći broj zemalja pokušava da svoj razvoj planira i organizuje u formi održivog razvoja kroz prostorno planiranje.

To podrazumeva alokaciju resursa, pre svega zemljišta, kako bi se postigla njegova maksimalna efikasnost, vodeći računa o zakonima prirode kako se ne bi drastično narušili procesi koji se u prirodi odvijaju. Prostorno planiranje mora se odvijati u saglasnosti sa katastrom kao registrom zemljišta, jer se pri definisanju novih parcela, i promeni namene zemljišta mora voditi računa o vlasništvu nad zemljištem, ali i drugim karakteristikama zemljišta, kako se razvojem jedne privredne grane ne bi ugrozile ostale. Dok urbanisti vode računa o razvoju urbanih područja, poljoprivredni stručnjaci prate razvoj ruralnih sredina, ekolozi se staraju o zaštiti životne sredine i sl., a jedino kompromis svih vodi održivom razvoju društva.

Upravo zato se savremeni katastar ne može baviti samo registracijom vlasništva na imovini, već mora pružiti i dodatne informacije o šumama, zgradama, rekama, putevima i drugim podacima važnim za prostorno planiranje i zaštitu životne sredine. Upravljanje zemljištem mora se zasnivati na znanjima koja proističu iz velikog broja informacija koje mora pružiti savremeni katastar kako bi opravdao svoju višenamensku ulogu. Međunarodna federacija geodetskih stručnjaka (The International Federation of Surveyors - FIS) je kao osnovu za donošenje pravih odluka pri upravljanju zemljištem i prostornom planiranju definisala zemljišni informacioni sistem (Land Information System - LIS). Ovaj sistem treba da sadrži bazu podataka o zemljištu, ali i procedure i tehnike za akviziciju, ažuriranje i distribuciju podataka.

3.4. Uloga katastra u donošenju planskih dokumenata

Zakonom o planiranju i izgradnji definišu se planski dokumenti koje je neophodno izraditi kao osnovu za dugoročno planiranje i uređenje prostora i naselja (Tabela 1.).

Tabela 1. Planski dokumenti

PROSTORNI I URBANISTIČKI PLANOVI	
PROSTORNI PLANOVI	URBANISTIČKI PLANOVI
Prostorni plan Republike Srbije	Generalni urbanistički plan
Regionalni prostorni plan	Plan generalne regulacije
Prostorni plan jedinice lokalne samouprave	Plan detaljne regulacije
Prostorni plan područja posebne namene	

Službe za katastar nepokretnosti, kao organizacione jedinice Republičkog geodetskog zavoda (RGZ-a) imaju

zadatak da obezbede podloge za donošenje planskih dokumenata, i ustupe ih nadležnim organima koji izrađuju planska dokumenta. Na zahtev ministarstva nadležnog za poslove planiranja, bez naknade se ustupaju kopije topografskih i katastarskih planova, katastar podzemnih instalacija, ortofoto planovi, satelitski snimci i odgovarajuće topografske karte u digitalnom ili analognom obliku. Zbog velikog broja objekata građenih bez dozvola i planske dokumentacije podloge kojima katastri raspolažu su u većoj ili manjoj meri neažurne, pa se za potrebe izrade urbanističkih planova moraju dopunjavati.

3.5. Uloga katastra u sprovođenju planskih dokumenata i Zakona o planiranju i izgradnji

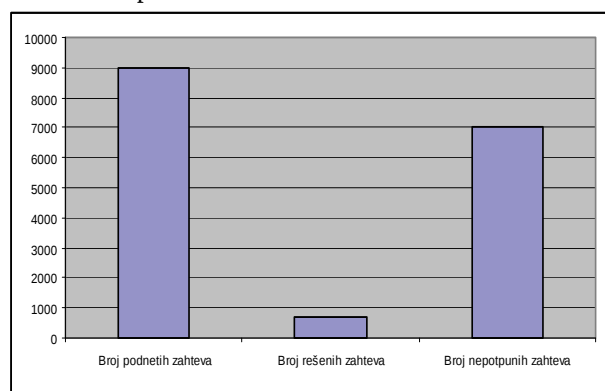
Odlučnost države Srbije da se izgradnja naselja na celokupnoj teritoriji ubuduće obavlja u skladu sa planskim dokumentima i Zakonom o planiranju i izgradnji, dovodi do velikog broja poslova i obaveza koji se postavljaju pred katastar. Da bi se dalja izgradnja odvijala u skladu sa planskom dokumentacijom, neophodno je prvo urediti postojeće stanje građevinskih i drugih objekata, urediti imovinsko pravne odnose, uspostaviti pravo stanje svojinskih odnosa na zemljištu, objektima i drugim nepokretnostima i sl. Pri realizaciji planske dokumentacije kojom se propisuje planiranje i izgradnja gradskih područja, neophodno je odraditi: konverziju prava korišćenja u svojinu, nove parcelacije i preparcelacije u skladu sa urbanističkim planovima, legalizaciju bespravno izgrađenih objekata i sl. pa službe za katastar nepokretnosti imaju obavezu da:

- donesu rešenja o konverziji prava korišćenja u pravo javne svojine,
- donesu rešenja o konverziji prava korišćenja u pravo svojine,
- donesu rešenja o formiranju katastarskih parcela u postupku preparcelacije, parcelacije i ispravke granica susednih parcela,
- donesu rešenje o formiranju građevinske parcele za redovnu upotrebu objekta,
- donesu rešenje o promeni namene poljoprivrednog zemljišta,
- donesu rešenje o upisu prava svojine na legalizovanom objektu,
- upišu zabeležbu obaveze plaćanja naknade za promenu namene poljoprivrednog zemljišta,
- upišu zabeležbu da su građevinska i upotrebna dozvola izdate u postupku legalizacije i Republika Srbija ne odgovara za stabilnost objekta.

Svako donošenje gore pomenutih rešenja ili upis navedenih zabeležbi podrazumeva sprovođenje postupka u skladu sa ZUP-om, kao i prethodne tehničke operacije na planovima i u elaboratima.

Nezaobilazna uloga katastra u planiranju i izgradnji gradskih područja i naselja uopšte, najbolje se može sagledati na rešavanju trenutno aktuelne legalizacije nelegalno izgrađenih objekata na primeru SKN Kruševac. Prema izveštaju nadležnog opštinskog organa za legalizaciju na području opštine Kruševac, podneto je oko 9000 zahteva za legalizaciju nelegalno izgrađenih objekata, od čega je do sada rešeno oko 700 zahteva (Slika 2.). Svaki zahtev za legalizaciju objekata pred SKN Kruševac stavlja veliki obim poslova jer su podaci sadržani u katastru osnova za rešavanje svakog pojedinačnog slučaja. Svaki objekat za koji se traži

legalizacija mora biti snimljen nekom od geodetskih metoda, ucrtan na radni original plana u analognom ili digitalnom obliku i upisan u katastarski operat katastra nepokretnosti, sa svim upisanim podacima o vlasništvu, površini, spratnosti i drugim podacima. Za svaku parcelu i objekat mora se izdati kopija plana i overen situlacioni plan. Kako za veliki broj parcela i objekata vlasnici nemaju rešene imovinske odnose, to je neophodno kao predradnju izvršiti upis pravog stanja po naknadno priloženoj dokumentaciji. Iako je jedan deo terenskih poslova Zakonom o državnom premeru i katastru poveren geodetskim organizacijama, katastar ima obavezu da i njih opsluži potrebnim podacima, i izvršene radove pregleda, overi i provede kroz elaborat premera i katastarski operat.



Slika 2. Stanje zahteva za legalizaciju u Kruševcu

4. MOGUĆNOST KATASTRA DA UDOVOLJI ZAHTEVIMA PLANIRANJA I IZGRADNJE

4.1. Stanje katastra u pogledu ažurnosti

Postupak legalizacije je samo jedan od niza postupaka koji pokazuju lošu usaglašenost podataka u katastru sa stvarnim stanjem na terenu. Želja države da se što pre izradi jedinstvena katastarska evidencija i nedovoljna sredstva koja su u taj posao uložena sa jedne strane, kao i nedovoljna edukacija vlasnika o značaju katastra i upisanih nepokretnosti u njemu sa druge strane dovele su do trenutnog stanja u katastrima u Republici Srbiji koje ne odgovara stanju na terenu.

U Službi za katastar nepokretnosti (SKN) Kruševac oko 60% izgrađenih objekata nije upisano u katastar, dok s druge strane veliki broj upisanih objekata ne postoji više na terenu. Veliki broj nepokretnosti se ne vodi na stvarne vlasnike, što ih sprečava u slobodnom raspolaganju svojom imovinom. Posledice ovakvog stanja u katastru vlasnici nepokretnosti uviđaju tek pri pokušaju da pribave potrebnu dokumentaciju o svojim nepokretnostima kao što su listovi nepokretnosti i kopije planova.

Da bi zahtev za legalizaciju bespravno izgrađenih objekata bio potpun, uz isti se mora priložiti dokaz o vlasništvu nad odnosnom nepokretnošću, situlacioni plan sa stanjem koja treba da odgovara stanju u katastru i kopijom plana sa ucrtanim objektima koji zaista postoje na terenu, što u 80% zahteva nije slučaj. Dobijanjem saveta od strane zaposlenih u SKN Kruševac, vlasnici nepokretnosti pokušavaju da reše probleme koji godinama nisu rešavani i podnose zahteve za rešavanje imovinskih odnosa, provođenje promena koje su nastale izgradnjom ili uklanjanjem objekata i sl.

4.2. Mogućnosti katastra u odnosu na zahteve

Iako je predviđeno da katastri u Republici Srbiji prevashodno funkcionišu kao servis građana za rešavanje poslova vezanih za evidenciju o nepokretnostima i pravima na njima, oni nisu u mogućnosti da tu funkciju obavljaju u potpunosti i u predviđenim rokovima. Veliki broj zaposlenih u katastrima obavlja i druge poslove, poverene Službama za katastar nepokretnosti kao što su: izrada i održavanje katastra nepokretnosti, izrada i održavanje analognih i digitalnih planova, održavanje premera, izrada i održavanje adresnog registra i sl. Na primeru SKN Kruševac pokazaće se odnos prispelih i rešenih zahteva kao i broj zaposlenih koji po njima postupaju u 1. kvartalu 2010. god. (Tabela 2.).

Tabela 2. Stanje zahteva u SKN Kruševac u 1. kvartalu

Zahtevi za:	Očekivan broj	Podneto	Rešeno	Broj zaposlenih
Izdavanje kopija	7000	1124	950	2
Upravni predmeti	7000	1839	1050	8

Broj očekivanih zahteva je ustanovljen na osnovu izveštaja opštinskog organa za legalizaciju o broju nepotpunih predmeta, u kojima uglavnom nedostaju kopije planova sa ucrtanim objektima, ili su nerešeni imovinsko pravni odnosi, a što sve treba proći kroz proceduru u SKN Kruševac.

Na osnovu iznetih podataka jasno je da postojećom organizacijom i brojem zaposlenih, SKN Kruševac nije u mogućnosti da odgovori svim zahtevima vezanim za planiranje i izgradnju naselja na području koje pokriva. Pogotovu u zakonom propisanim rokovima. Ista ili još gora situacija je i u drugim katastrima na području Srbije. Određivanjem nerealan kratkih rokova za uvođenje reda u planiranje i izgradnju naseljenih mesta, pokazano je da u javnosti nije poznato trenutno stanje i ažurnost katastarskih evidencija, kao ni trenutno stanje planske dokumentacije na području Srbije. Ovakvom stanju uveliko je doprinela nepovoljna ekonomska situacija u Srbiji zadnjih decenija, kao i odsustvo želje vlasnika nepokretnosti da redovno podnose zahteve za ažuriranje promena na svojim nepokretnostima. Cenu takvog ponašanja plaćaju i katastri kroz povećan obim posla ali i građani, nemogućnošću da u razumnim rokovima reše status svojih nepokretnosti.

5. ZAKLJUČAK

U zemljama tržišne privrede davno je shvaćena vrednost zemljišta kao resursa jedne države, dok zemlje u tranziciji tek napuštanjem centralističkog, državnog planiranja uviđaju vrednost zemljišta i pokušavaju da zemljište i druge nepokretnosti iskoriste u potpunosti kroz plansko administriranje. Osnova za planiranje i plansko upravljanje zemljištem kao i planiranje i izgradnju gradova i naselja predstavlja valjana katastarska evidencija.

Jedino ureden katastar nepokretnosti i podaci sadržani u njemu daju dobru osnovu planerima, građevinarima i urbanistima da izgradnju gradskih i drugih naselja obavljaju u skladu sa dugoročnim planovima, donošenjem prostornih i urbanističkih planova. Kako je u Srbiji izgradnja gradskih područja u velikoj meri obavljana uz odsustvo planova, potrebno je prvo postojeća naselja, građena u velikoj meri nelegalnom gradnjom, uvesti u legalne tokove, legalizacijom nelegalno izgrađenih objekata. Takav pristup izgradnji naselja stavlja pred katastar veoma važnu ulogu koja se ogleda u obezbeđivanju topografskih i katastarskih podloga za planiranje, uz prethodno dopunjavanje i ažuriranje istih. Takođe je neophodno da se katastarske evidencije o nepokretnostima i pravima na njima ažuriraju što po službenoj dužnosti što po zahtevu vlasnika tih nepokretnosti, kako bi podaci sadržani u katastru odgovarali stvarnom stanju. Da bi katastar mogao svoju ulogu ispuniti u potpunosti, neophodna je i saradnja drugih organa (organa lokalne samouprave, sudova, inspekcijских organa, urbanista, planera i dr.) ali pre svega saradnja građana kao vlasnika nepokretnosti, koji moraju shvatiti da su i oni i njihove nepokretnosti deo jednog sistema, koji se mora planski razvijati kako bi se obezbedili uslovi za održivi razvoj i život budućih generacija.

6. LITERATURA

- [1] D. Perišić, "Prostorno planiranje", IAUS, Beograd, 1986.
- [2] M. Janić, "Upravljanje građevinskim zemljištem u tržišnim uslovima", Beograd, Januar 2005.
- [3] M. Miladinović, R. Mihajlović, "Geodezija u planiranju i uređenju prostora i naselja", Građevinski fakultet, Beograd, 2006.
- [4] Zakon o državnom premeru i katastru, "Službeni glasnik RS", br. 72/2009.
- [5] Zakon o planiranju i izgradnji, "Službeni glasnik RS", br. 72/2009.
- [6] Pravilnik o sadržini i izradi planskih dokumenata, "Službeni glasnik RS", br. 60/2003.
- [7] Skripta iz predmeta Geodezija u uređenju naselja.
- [8] <http://www.krusevac.org.rs>
- [9] <http://www.rgz.gov.rs>

Kratka biografija:



Petar Vučić rođen je u Brusu 1965. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezija i geomatika – Uloga katastra u planiranju i izgradnji gradskog područja odbranio je 2010. god.

**ANALIZA EFEKATA KOMASACIJE KAO OSNOVE ZA PROSTORNI RAZVOJ
ANALYSIS OF LAND CONSOLIDATION EFFECTS AS A BASIS FOR SPATIAL
DEVELOPMENT**

Ivan Kerkez, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada posebno su analizirani efekti postignuti komasacijom uređenih poseda individualnih domaćinstava prema: površini, razbacanosti, rasekanosti i usitnjenosti poseda u Mačvi.

Abstract – This paper presents analysis of effects, gained by land consolidation of individual households' land pieces in terms of: area, dispersion and fragmentation of estates in Mačva

Ključne reči: Analiza, komasacija

1. UVOD

Komasacija zemljišta je agrarna operacija koja ima za cilj spajanje većeg broja malih parcela, tj. stvaranje većih, za obradu pravilnijih zemljišnih parcela. Komasacija zemljišta je nedvosmisleno jedan od najsloženijih radova koje izvode geodetski stručnjaci.

Rešavaju se različiti problemi, a u postupku učestvuju i druge struke: pravnici, agronomi, hidrotehničari, urbanisti, i dr.

U Srbiji bi se provođenjem komasacija zemljišta rešilo više aktualnih problema vezanih za zemljište, a ne samo ukрупnjavanje zemljišta. Tako se može tvrditi da bi komasacijom mogli rešiti :

1. imovinsko-pravne odnose na zemljištu,
2. usitnjenost zemljišta,
3. ekonomičnost poljoprivredne proizvodnje,
4. usklađivanje katastra i zemljišne knjige,
5. pitanje staračkih domaćinstava,
6. potrebe navodnjavanja ili odvodnja,
7. potrebe zemljišta za opšte potrebe,
8. potrebe novih digitalnih geodetskih planova za stvaranje GIS baze podataka,
9. potrebe uređenja prostora,
10. potrebe zaštite životne sredine
11. potrebe izgradnje objekata infrastrukture i
12. postupak održavanja katastra.

2. NASTANAK SEOSKOG GAZDINSTVA U SRBIJI

Pojedini krajevi Srbije bili su u toku prošlog i početkom ovog veka pod uticajem država sa različitim stanjem privredne razvijenosti i različitim oblicima državnog uređenja, pa se samim tim i raspad feudalnog sistema odvijao u različito vreme.

Razvoj severnog dela naše države iznad Save i Dunava, pratio je istorijska zbivanja koja su bila diktirana ratovima između Austrije i Turske, dok je južni deo bio pod

uticajem istočnjačko-osmanlijskog feudalizma gde je vladao odnos spahija - raja.

Na području Vojvodine izdvajaju se dve posebne zone. Uski pojas severno od Save i Dunava činila je vojna granica prema Turskoj i tu su seljaci bili slobodni od svega onoga što je nosio feudalni sistem. Vlasti su im davale zemlju, imali su svoje gazdinstvo, a zauzvrat morali su da čuvaju južne granice carevine od upada Turaka. Severno od ovog pojasa prostirala se teritorija koja je nosila obeležje feudalnog poretka sve do 1848. godine kada je, revolucionarnim prevratom koji je zahvatio celu zapadnu Evropu, ukinut.

Prve komasacije, prema nađenim dokumentima, su izvršene oko 1860. godine (u Bačkoj: Stari Stapar, Sivic, Čantavir, a u Banatu: Margita i Vatin).

Seljaci su se ustručavali komasacije. Naročito ih je pogađala deoba opštinskih pašnjaka srazmerno veličini poseda. Tom merom, krupna seoska gazdinstva su se još više uvećavala.

Ne postoje tačni podaci o posedovnoj strukturi gazdinstava krajem prošlog veka, ali se na osnovu istorijskih dokumenata iz tog doba zna da je u Banatu i Bačkoj oko 70% seljaka bilo sitni posednici ili bezemljaši.

**3. KOMASACIJA KAO MERA ZA UREĐENJE
ZEMLJIŠNE TERITORIJE**

Rascepanost, u proseku i do 12 parcela na jedan posed stvorila je velike transportne troškove, gubitak vremena i nemogućnost obrade u optimalnim uslovima suvog tla.

Uređenje poljoprivrednog zemljišta na teškim zemljištima sa otvorenom kanalskom mrežom, zahtevalo je izuzimanje velikih površina za kanalsku i putnu mrežu. Radovima komasacija dobila se površina za puteve i kanale. Detaljnu melioraciju skoro da je i nemoguće provesti bez ovog postupka.

Za ove radove trebalo je zadovoljiti sledeće uslove:

1. grupisanje društvenog i privatnog poseda;
2. izvršiti odvodnju suvišne vlastite vode, da se u vegetacionom periodu ne zadržava duže od 24 sata, a po mogućnosti najviše 12 sati;
3. optimalna veličina tabli (parcela) sa što pravilnijim oblikom;
4. funkcionalna i ekonomična putna mreža između tabli, sa laganim pristupom svim vrstama strojeva na svaku tablu;
5. zadovoljenje javnih potreba sadašnjim uslovima privređivanja i sa pretpostavkom budućih potreba.

Kao primer sprovedene komasacije može nam poslužiti Slavonija koja ima tradiciju geodetskih i hidrotehničkih radova, koji su se razvijali na ovom tlu kroz vekove.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc. dr Milan Trifković.

Najviše je učinjena u vremenu od 1957 do 1974 godine kada su otpočeli i završeni radovi komasacije.

U toku postupka komasacije zemljišta stvorene su table širine 200-300 m, uslovljene pedološkim sastavom tla i maksimalno prilagođeno konfiguraciji. Pri tom su delimično usvojeni postojeći kanali, koji prolaze izrazitiji depresijama i na taj način su smanjeni troškovi radova. Postignuta je gustina otvorene kanalske mreže 35m do 45m/ha. Nova putna mreža postavljena je uz kanalsku mrežu i izgrađeni su propusti za prevoz preko kanala. Nakon postignutih poboljšanja u poljoprivrednoj proizvodnji u vremenu od 1957 godine pa do današnjeg dana, ustanovljeno je povećanje prinosa i do 100%.

4. ZAKONSKI PROPISI KOJI REGULIŠU POSTUPAK KOMASACIJE

Na snazi je Zakon o poljoprivrednom zemljištu, koji je usvojen 14. jula 2006. godine. Po ovom zakonu pojam komasacije definisan je u članu 2. "Komasacija obuhvata planske, pravne, ekonomske i tehničke mere koje se sprovode u cilju ukрупnjavanja i poboljšanja prirodnih i ekoloških uslova na zemljištu .."

Komasacija se vrši u sledećim slučajevima:

- kada se zbog velike usitnjenosti i nepravilnog oblika katastarskih parcela poljoprivredno zemljište ne može racionalno koristiti;
- kada se vrši izgradnja sistema za odvodnjavanje ili navodnjavanje;
- kada se vrši izgradnja mreže poljskih puteva;
- kada se izgradnjom infrastrukturnih i većih objekata (javni putevi, željezničke pruge, akumulacija i dr.), uređenjem vodotoka i širenjem građevinskog rejona vrši dalje usitnjavanje postojećih katastarskih parcela, poremećaj mreže poljskih puteva i sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje;
- kada je potrebno izvesti protiverozione radove i mere.

5. ANALIZA EFEKATA KOMASACIJE

U postupku komasacije redovno dolazi do znatnog povećanja površina poseda društvenog sektora. Ovo povećanje se postiže planiranjem i sprovođenjem različitih mera i akcija, koje se najlakše ostvaruju kroz postupak komasacije, kao što su:

- otkup zemljišta od individualnih učesnika. Ovaj otkup vrše predstavnici kombinata uz korišćenje kredita. Otkup se najčešće pre i za vreme sprovođenja komasacije,
- otkup viška površina iznad radničkog i zemljoradničkog maksimuma,
- ustupanjem dela zemljišta pojedinih vlasnika na ime troškova izvođenja komasacije,
- bezpovratno ustupanje površina pojedinih staračkih domaćinstava radi obezbeđenja penzije,
- odricanje nekih vlasnika, bez ili uz nadoknadu, od pojedinih –sitnih parcela,
- od bespravno korišćenih-uzurpiranih površina koje se otkriju u postupku obnove zemljišne knjige,
- ukidanje sa razoravanjem ili samo sužavanje pojedinih postojećih širokih puteva,
- razastiranje deponija od iskopanih kanala i zatrpavanje pojedinih šanaca,

- krčenje živica na međama i njihovo razoravanje,
- znatnim smanjenjem broja, dužine i širine međa kroz postupak boljeg grupisanja parcela oba sektora,
- smanjenjem, raščišćavanjem i razoravanjem većeg broja spontano oformljenih dvorišta mašinskih stanica

Osnovni motiv za pokretanje same komasacije je da se maksimalno sakupe i zaokruže zemljišni posedi, koji uz odgovarajuće melioracije u širem smislu, novu putnu mrežu i druga rešenja za uređenje, i izgradnju, pružaju izvandrendne, sigurne uslove za dalji napredak područja.

U kompleksu agrarnih mera i zahvata, komasacija najuspešnije i najpotpunije obezbeđuje uslove za dalje ekonomično i rentabilno korišćenje raspoloživog zemljišnog fonda, čija je krajnja rezultanta odgovarajući razvoj poljoprivredne proizvodnje a u vezi stim i poljoprivrednih naselja.

Prilikom komasacije može se povoljno rešiti, bez štete po vlasnika imanja, i lociranje drugih objekata.

Izbor potrebnih prostora je tokom komasacije lako izvodljiv bez smetnji za parcelisanje a ne bez znatnijeg smanjenja raspoložive površine.

Na taj način komasacija je istovremeno i instrument za utvrđivanje poljoprivrednog gazdinstva i za uređenje zemljišta za ciljeve komunalnog opremanja. Otuda se slobodno može reći da komasacija predstavlja spoj geodetsko-tehničkih i imovinsko-pravnih radova i poslova.

5.1. Efekti izvršene komasacije u Mačvi

Imajući u vidu značaj komasacije za dalji ubrzaniji razvoj poljoprivrede, Skupštine opština Šabac i Bogatić su 1977 godine donele rešenje o pokretanju postupka komasacije poljoprivrednog zemljišta, koji je iste godine i počeo.

5.1.1. Grupisanje poseda

Iz tabelarnog pregleda poseda u komasacionom području (tabele 1 i 2) upoređujući stanje pre i posle komasacije, jasno se vide ostvareni efekti, kako za društveni tako i tako i za individualni sektor.

Posebno treba istaći povećanje veličine parcela. Tako je na površini opštine Šabac od 29.89ha bilo 54.593 parcela nepravilnog oblika pre komasacije, a posle komasacije ima 17.845 parcela novog stanja pravilnog geometrijskog oblika – pogodne za obradu a uvećane za 3.06 puta, a na površini opštine Bogatić od 26.886ha pre komasacije bilo je 52.660 parcela nepravilnog oblika, a posle komasacije ima 24.840 parcela pravilnog geometrijskog oblika pogodne za obradu a uvećane za 2.12 puta.

5.1.2. Putna mreža

Na osnovu prikupljenih podataka o: načinu korišćenja zemljišta, veličini i obliku tabli, širini poljskih puteva, lokaciji zemljišta u društvenoj svojini, zemljištima za javnu upotrebu i drugih elemenata (plan vodoprivredne osnove, poljozaštitnih pojaseva, stalnih komunikacija) izrađuje se projekat nove putne mreže i prikazuje na preglednom planu.

Širina table je u zavisnosti od terenskih prilika i gustine kanalske mreže. U ravničarskim terenima širina table se kreće od 200-500m što zavisi od napred navedenih elemenata, kao i od vrste kulture i načina obrade.

Nova putna mreža je projektovana zavisno od ranga i namene saobraćajnica, željenog oblika novog poseda, najboljih pristupa posedima bez nanošenja šteta susednom

posedu, kao i u zavisnosti od predviđene frekvencije i vrste saobraćaja koji će se obavljati na ovoj putnoj mreži. Izgradnja nove putne mreže u odnosu na postojeću pre komasacije vidi se iz sledećeg pregleda:

Tabela 1. Odnos površina nove i stare putne mreže.

OPŠTINA	Stanje pre komasacije ha	Stanje posle komasacije ha
Šabac	491	1090
Bogatić	425	908
UKUPNO	916	1998

Ukupno veća površina pod putnom mrežom u odnosu na stanje pre komasacije iznosi oko 1082ha.

Prema broju putnih pravaca, dužini u kilometrima, odnosu dužine ovih ili pojedinih kategorija i površini područja, kao i međusobnom odnosu pojedinih kategorija, područje ima veoma razvijenu i povoljnu mrežu puteva. Stanje tih puteva sa stanovišta građevinsko-tehničkih i saobraćajno-eksploatacionih karakteristika uglavnom zadovoljava.

Projektovanjem nove funkcionalne putne mreže obezbeđen je prilaz svakom posedu po pravilu sa dve uže strane parcele. U postupku projektovanja zadržavani su uglavnom putevi sa tvrdom podlogom. Novom projektovanom putnom mrežom obezbeđen je najkraći put od ekonomskog dvorišta do poseda, zatim bolja saobraćajna veza naselja međusobno i naselja i radne zone-atara.

Odvajanjem naselja i radne zone novoprojektovanim putevima obezbeđen je neposredan pristup svim vozilima i zapregama do ekonomskog dvorišta. Pored ostalog ovo je doprinelo rasterećenju glavnih saobraćajnica koje prolaze kroz naselja.

5.1.3. Kanalska mreža

Jedan od osnovnih faktora za postizanje ciljeva komasacije jeste pored ostalih, funkcionalna kanalska mreža.

Kanalska mreža je sastavljena od kanala koji imaju zadatak da primaju (skupljaju) vodu neposredno sa zemljišta i da je odvedu u vodoprijemne kanale. Kanali koji se ulivaju neposredno u vodoprijemne kanale nazivaju se glavni kanali ili kanali prvog reda. U kanale prvog reda ulivaju se kanali drugog reda ili skupljači u ove kanale trećeg reda itd., sve dok se ne stigne do početnih kanala koji primaju vodu neposredno sa zemljišta i ovi kanali se zovu sisači.

Površina pod kanalskom mrežom pre komasacije i stanje posle komasacije na teritoriji Mačve vidi se iz sledećeg pregleda:

Tabela 2. Odnos površina pod kanalskom mrežom.

OPŠTINA	Stanje pre komasacije ha	Stanje posle komasacije ha
ŠABAC	248	709
BOGATIĆ	153	507
UKUPNO	401	1216

Iz ovog pregleda se vidi da je kanalska mreža u Mačvi bila nedovoljno razvijena pre komasacije. Ako se ovom doda i to, da su postojeći kanali u prošlosti građeni plitko sa neznatnim padom od svega 0.10-20% i da su nedovoljnog proticajnog profila, a neki su pak i krivudavi,

jer su njihove trase polagane pored međa. Mnogi su se deformisali i zamuljili, te otud i česta pojava da pred crpnim postrojenjima nema vode, a na području velike vode izlivaju se iz kanala i plave useve.

Stanje posle komasacije se bitno promenilo, gustina kanalske mreže je daleko poboljšana u odnosu na stanje pre komasacije. Projektovani kanali su postavljeni tako da njihove trase udovolje u zahtevima komasacije, naime da su što praviji, na većoj dužini, kako bi parcelacija bila što pravilnija.

Trase kanalske mreže detaljno su razrađivane na kartama 1:5000, a uz investicioni program priložene na situaciji 1:25000.

Realizovanjem novog projekta kanalske mreže u velikoj meri doprineo je izjednačavanje kvaliteta zemljišta jer su na taj način velike površine podbarnog zemljišta bile isušene i privedene kulturi.

Tako danas, Mačva od nekadašnje močvare (Mačve-odakle i počinje koren ove reči) predstavlja potencijalno područje sa površinom oko 100.000ha, koje je postalo žitnica ovog regiona, te i okosnica daljeg razvoja privrede ovog kraja.

5.1.4. Uređenje poljoprivrednih naselja

Za uspešno organizovanje poljoprivredne proizvodnje pored uređenja neizgrađenog područja (radne zone) od velikog je značaja i uređenje poljoprivrednih naselja.

Pod pojmom poljoprivrednog naselja (sela) podrazumeva se izgrađeno naselje sa stanovnicima koji žive u njemu i sa zemljištem koje ti stanovnici obrađuju u kom cilju poseduju stoku i ostli potreban inventar za obradu zemlje i ishranu stoke. Područje poljoprivrednog naselja po pravilu se poklapa sa područjem katastarske opštine i ono se deli na dva dela: građevinski reon ili zona stanovanja (intravilan) i obradive površine koja se zove radna zona (ekstravilan).

U postupku sprovođenja komasacije u Mačvi postignuti su određeni rezultati i na delimičnom uređenju naselja, a što se ogleda u sledećem:

- povoljniji oblik građevinskog reona,
- obezbeđene su površine zemljišta za opšte i zajedničke potrebe naselja (sportski tereni, pijace, groblje I dr.),
- budući građevinski reoni su najčešće odvojeni od radne zone naselja (atara) novoprojektovanim putevima odgovarajuće širine čime je postignuta bolja saobraćajna veza naselja i radne zone, rasterećenje glavnih saobraćajnica pešačkog, zaprežnog i traktorskog saobraćaja i stvorenu mogućnost dislokacije ekonomskog dvorišta iz zone stanovanja i dr.,
- uključivanjem izgrađenih delova naselja u komasaciono područje (periferne ulice, kućišta), a na neizgrađenom delu je izvršeno projektovanje parcela novog stanja koje se vrlo lako mogu prilagoditi parcelama za izgradnju seoskog ili mešovitog kućišta.

5.1.5. Uvećanje površina produktivnog zemljišta i zemljišta u društvenoj svojini

Pojedine poljoprivredne organizacije kupovale su, u postupku komasacije, sitne parcele zemljišta razbacane po celom području da bi iz komasacije dobijale grupisane uz već postojeći kompleks. Ovakav način kupovine ima

velike prednosti nad ostalim postupcima, jer je ceo postupak jednostavniji, brži i racionalniji.

Drugi oblik povećanja zemljišta u društvenoj svojini je eliminacija koje su nastale do početka radova na komasaciji, kao i otkrivanje napuštenih površina koje poljoprivredne organizacije nisu obrađivale. Pokazalo se da se u postupku komasacije ovo rešava najefikasnije.

Prema dobijenim podacima procenat uvećanja dobijen krčenjem međa, čišćenjem i ravnanjem terena iznosi oko 15% u opštinama Šabac i Bogatić, što iznosi oko 3.800ha novih produktivnih površina na teritoriji opštine Šabac, i 4.500ha novih produktivnih površina opštine Bogatić.

5.1.6. Rešavanje imovinsko-pravnih odnosa

Među mnogim efektima veoma je značajno da se razrešavaju i sređuju svi imovinsko-pravni odnosi među učesnicima komasacije. Neosporna je činjenica da se faktičko stanje na terenu u velikom procentu ne slaže sa stanjem koje se vodi u evidencijama katastra zemljišta i zemljišne knjige. Pomenute nesaglasnosti su nastale iz različitih uzroka kao što su: nenaviknutost zemljišnih posednika da pravno regulišu promenjeno stanje u momentu nastajanja promena, nemogućnosti regulisanja usled ranije neraščišćenosti odnosa po osnovu nasleđivanja i dr. kao i raznih administrativnih zabrana. Ovim postupkom pravno se regulišu sve kupoprodaje, razmene, pokloni, nasleđa, arondacije i deobe, a takođe se konstatuju sve promene u načinu korišćenja zemljišta. Navedeni poslovi uređeni su u fazi utvrđivanja faktičkog stanja neposredno na terenu u prisustvu komasacije. Ove poslove radile su komisije za komasaciju preko svojih radnih tela.

5.1.7. Povoljniji uslovi za udruživanje zemljoradnika i povećanje produktivnosti rada

Posedi kooperanata i udruženih zemljoradnika se po pravilu lociraju uz, ili u blizini kompleksa društvene svojine, što daje mogućnost planiranja zajedničke proizvodnje, plodoreda i primene savremene tehnologije uz racionalno korišćenje mehanizacije.

Grupisanje poseda kroz postupak komasacije i njihovim pogodnim raspoređivanjem neosporno se povećava obostrani interes zemljoradnika i organizacija udruženog rada u oblasti poljoprivrede za udruživanje rada i sredstava koji se ogleda u :

- racionalnije korišćenje sredstava mehanizacije,
- specijalizaciji robne proizvodnje u većim količinama,
- mogućnost korišćenja zalivnih sistema,
- čvršćim povezivanjem kooperanata i udruženih zemljoradnika sa društvenim sektorom poljoprivrede, sa određenim pravima odlučivanja, planiranja, raspodele dohodka i dr.

Pored povećanja produktivnosti rada smanjuju se troškovi proizvodnje i povećavaju prinosi. Grupisanjem poseda kroz postupak komasacije povećava se uzajamni interes zemljoradnika i organizacija za udruživanje rada i sredstava.

5.1.8. Novi premer i katastar zemljišta

Uporedo sa izvršenjem radova na komasaciji, na komasacionom području vrše se geodetski radovi od opšteg značaja koji čine obnovu premera i katastra zemljišta.

Radovi na obnovi premera i katastra zemljišta izazvani komasacijom obuhvataju: utvrđivanje, obeležavanje i opis granica katastarskih opština, izradu spiska kuća, izradu azbučnog pregleda posednika, postavljanje geodetske osnove, aerofotogrametrijsko snimanje građevinskog područja naseljenog mesta i poljoprivrednog područja katastarske opštine koje nije obuhvaćeno komasacijom, snimanje vertikalne predstave terena i dešifraciju aerofotogrametrijskog premera, restituciju aerofotogrametrijskog premera, kartiranje visinske predstave, obradu plana, računanje površina zemljišta koja nije obuhvaćena komasacijom, katastarsko klasiranje zemljišta, izlaganje na javni uvid podataka premera i katastarsko klasiranje zemljišta, izradu katastarskog operata i reprodukciju novih planova.

Istovremeno obnova premera i ktastra zemljišta vrši se pri sprovođenju komasacije zemljišta i na delovima katastarske opštine koji nisu uneti u komasacionu masu.

Tako su dobijeni brojni podaci u vezi sa klimom, položajem, reljefom i dr. a koji imaju velikog značaja poslovima planiranja i korišćenja prostora.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršene analize postignutih efekata izvršene komasacije na području Mačve može se konstatovati da je broj parcela posle komasacije smanjen je za oko 65000 odnosno 2.5 puta, a veličina parcele povećana za oko 2.5 puta.

Pored toga stvoreni su pravilni geometrijski oblici novih parcela kako u privatnom tako i u društvenom sektoru.

Površina pod putnom mrežom na teritoriji Mačve posle sprovedene komasacije uvećana je za oko 1080 ha, sa napomenom da su izvršena povezivanja naseljenih mesta kao i obezbeđena funkcionalna putna mreža u ekstrasvilanu i obezbeđen je prilaz svakoj parceli i to po pravilu sa dve uže strane,

Značajan efekat komasacije postignut je projektom novih kanala čijom realizacijom su osposobljene značajne površine za intezivnu poljoprivrednu proizvodnju.

Komasacijom zemljišta u Mačvi stvoreni su optimalni uslovi za uređenje zemljišne teritorije, čime se obezbeđuje racionalno iskorišćavanje zemljišnih površina primenom savremene tehnike i tehnologije.

7. LITERATURA

- [1] Gostović M. "Uređenje seoske teritorije", Beograd 1989
- [2] Miladinović M. "Uređenje zemljišne teritorije", Beograd 1995.
- [3] Trifković M. " Razvoj metodologije izrade i realizacije programa uređenja zemljišne teritorije komasacijom ",Doktorska disertacija, Beograd 2000.
- [4] Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srbije,2003.

Kratka biografija:



Ivan Kerkez rođen je u Sirigu, Opština Temerin 1960.god. Srednju geodetsku školu je završio u Novom Sadu 1978.god. Višu geodetsku školu je završio u Beogradu 1999.god. Osnovne akademske studije je završio u Novom Sadu 2009.god. na Fakultetu tehničkih nauka.

**VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA U CILJU PROSTORNOG PLANIRANJA
PRIMENOM METODE ELEKTRE****EVALUATION OF CADASTER MUNICIPALITIES FOR THE PURPOSE OF AREA
PLANNING ON APPLICATION METHODS ELEKTRE**

Nenad Božić, Milan Trifković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je razmotren problem i metode vrednovanja katastarskih opština, a u cilju utvrđivanja prioriteta prilikom prostornog planiranja zemljišne teritorije, a na primeru Opštine Modriča..

Abstract – In this paper the problem and methods of cadaster municipalities evaluations is discussed, with purpose to estimate priority during area planning of land territory, with the example of Modrica municipality.

Ključne reči: Komasaacija, Vrednovanje, Prostorno planiranje, Modriča.

1. UVOD

Postoji veliki broj metoda vrednovanja za razne namene i za razne korisnike, ali se u osnovi mogu podeliti u dve grupe: kvalitativne i kvantitativne.

Kvalitativne, ili tzv. ekspertske metode zasnivaju se na subjektivnoj oceni parametara od stručnjaka sa velikim iskustvom u istraživačko-stvaralačkom radu. Nedostatak ove metode je što se kasnije ne mogu proveravati i istovremeno zahtevaju posebne postupke za njihovo numeričko definisanje. Pa ipak, kvalitativne metode vrednovanja su često jedino moguće.

Kvantitativne metode, koje se oslanjaju na količinu, intenzitet ili drugo kvantitativno obeležje, egzaktno vrednuju parametre i imaju prednost nad kvalitativnim metodama. Kvantitativno vrednovanje je moguće tek kad je neki parametar moguće izmeriti ili kad se može iskazati sistemom stepenovanja koji se zasniva na uporednoj analizi realnih i potencijalnih vrednosti parametara. U posebnu grupu kvantitativnih parametara spadaju parametri koji se mogu iskazati u novcu [2].

Ove karakteristike metoda uslovljavaju i primenu različitih metoda vrednovanja.

Vrednovanje parametara katastarske opštine, ili njenih delova, u cilju utvrđivanja prioriteta u pogledu realizacije programa komasacije može se izvršiti primenom::

- ekonomskih metoda i
- metoda višekriterijumske optimizacije.

Postupak vrednovanja primenom ekonomskih metoda je već poznat i svodi se na određivanje finansijsko-tržišnih i društveno ekonomskih efekata koji bi bili ostvareni realizacijom programa komasacije, ali je njihova primena

za potrebe utvrđivanja prioriteta u pogledu uređenja zemljišne teritorije nemoguća zbog nepostojanja podataka neophodnih za vrednovanje parametara teritorije. Najefikasnije vrednovanje katastarskih opština za komasaciju može se postići primjenom višekriterijumskog linearnog programiranja. Naime, višekriterijumsko programiranje omogućuje određivanje optimalnog rešenja, uz istovremenu primenu više kriterijuma (cilj funkcija), što su obično i zahtevi složenih zadataka u konkretnoj praksi. Prisustvo više ciljeva ima za posledicu da se samo u retkim slučajevima može odrediti takozvano idealno (savršeno) rešenje, već se određuje optimalno rešenje. Pod optimalnim rešenjem se smatra skup efikasnih rešenja među kojima se bira jedno konačno rešenje za realizaciju (preferirano rešenje).

Pošto je preferencija donosioca odluke poznata (izabrati opštinu koja je optimalna za komasaciju, odnosno opštinu od koje će dobiti biti najveća), tako da se mogu definisati relacije uređenja od velikog broja metoda višekriterijumske optimizacije izdvajaju se metode sa unapred izraženom preferencijom gde spadaju:

- * metode višeatributne koristi;
- * ciljno programiranje;
- * i metode ELECTRA PROMETHEE;
- * metode surogat vrednosti razmene.

**2. VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA U
CILJU PROSTORNOG PLANIRANJA NA
PRIMERU OPŠTINE MODRIČA**

Za potrebe ovog rada izabrana je metoda ELECTRE.

Neka je $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ skup alternativa. Svaka od alternativa opisana je s k atributa koji se u donošenju odluke koriste kao kriterijumi $f_1, f_2, \dots, f_k$. Problem odlučivanja sastoji se u tome da se identifikuje ona alternativa iz skupa A koja je najbolja u odnosu na sve kriterijume. Ovaj problem može se formalno zapisati u obliku: $\max \{f_1(a), f_2(a), \dots, f_k(a) / a \in A\}$

Ukoliko svi kriterijumi nisu jednako važni, pridružuju im se težine $w_1, w_2, \dots, w_k$. Ove informacije mogu se prikazati u obliku sledeće tabele vrednosti (tabele odlučivanja, matrice odlučivanja). Kriterijumi f_j mogu biti kriterijumi koristi ("veće je bolje") ili kriterijumi troška ("manje je bolje"). Može se pretpostaviti da su svi kriterijumi kriterijumi koristi.

Vektor $A^* = (f_1^*, f_2^*, \dots, f_k^*)$, gdje je $f_j^* = \max f_j(a_i)$ zove se *idealno rešenje* problema odlučivanja. Ovo idealno rešenje odgovara idealnom vektoru kod kompromisnog rangiranja i koristi se na isti način da bi se rešio problem odlučivanja. Dakle, najbolja je ona alternativa koja je najbliža idealnom rešenju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, red. profesor.

	$f_1(\cdot)$	$f_2(\cdot)$	...	$f_j(\cdot)$	...	$f_k(\cdot)$
	w_1	w_1	...	w_1	...	w_1
a_1	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	...	$f_j(a_1)$	...	$f_k(a_1)$
...	...	...	...	...	...	...
a_i	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	...	$f_j(a_i)$	...	$f_k(a_i)$
...	...	...	...	...	...	...
a_n	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	...	$f_j(a_n)$	...	$f_k(a_n)$

Tabela 1. Matrica odlučivanja

Osim za izbor najbolje alternative, udaljenost od idealnog rešenja može se koristiti i za rangiranje svih alternativa. Metode ELECTRE (Elimination et ChoiceTranslating Reality) utvrđuje akcije u parovima. Najpre se ispituje stepen saglasnosti između težina preferencija i uparenih veza dominacije (između pojedinih akcija), a potom stepen nesaglasnosti po kome se ocena težina pojedinih akcija međusobno razlikuje.

Metoda ELECTRE može se prikazati u slijedećih nekoliko koraka:

Korak 1: Određivanje normalizovane matrice odlučivanja
Vrijednosti iz tabele (matrice) odlučivanja normalizuju se tako da se elementi svakog reda dijele s normalizovanom konstantom.
Normalizovana matrica odlučivanja označi se s R .

Korak 2: Određivanje težinske normalizovane matrice odlučivanja.
Redovi matrice R množe se s težinama odgovarajućih kriterija w_i . Dobivena matrica označi se s V . Vrijedi $V = RW$ gdje je W dijagonalna matrica s $w_{ii} = w_i$.

Korak 3: Određivanje skupova saglasnosti i nesaglasnosti
Za svaki par alternativa (a_k, a_l) , $k, l \in (1, 2, \dots, n)$, $k \neq l$ skup indeksa kriterijuma $J = \{1, 2, \dots, n\}$ dijeli se na dva podskupa; skup saglasnosti $C_{kl} = \{j / f(a_k) > f(a_l)\}$ i skup nesaglasnosti $D_H = \{j / f(a_k) < f(a_l)\}$.
Skup C_{kl} čine indeksi kriterijuma po kojima alternativa a_k nije slabija od alternative a_l , a skup D_{kl} čine indeksi kriterijuma po kojima je alternativa a_k slabija od alternative a_l .

Korak 4: Određivanje matrice saglasnosti.
Elementi matrice saglasnosti određuju se pomoću slijedeće formule: $c_{kl} = \sum (w_j / \sum w_j)$ (ukoliko su težine normalizovane tj. $\sum w_j = 1$, vrijedi $c_{kl} = \sum w_j$). Jasno je da je $0 \leq c_{kl} \leq 1$. Indeksi saglasnosti c_{kl} , koji odražavaju nivo saglasnosti s dominacijom alternative a_k u odnosu na a_l , čine matricu saglasnosti C s $c_{ii} = 0$.

Korak 5: Određivanje matrice nesaglasnosti
Indeks nesaglasnosti d_{kl} odražava odupiranje alternative a_l dominaciji alternative a_k . Vrijednosti tog indeksa računaju se pomoću formule:
 $d_{kl} = \max |v_{kj} - v_{lj}| / \max |v_{kj} - v_{lj}|$.
Indeksi d_{kl} čine matricu nesaglasnosti D .

Korak 6: Određivanje matrice saglasne dominacije.

Za određivanje ove matrice nužno je odrediti vrednost praga saglasnosti s dominacijom c . Alternativa a_k može dominirati alternativu a_l ako je zadovoljen uslov $c_{kl} \geq c$. Obično se za c uzima prosječna vrednost indeksa saglasnosti $c = \sum c_{kl} / n(n-1)$. Uspoređivanjem vrijednosti indeksa dominacije za svaki par alternativa (a_k, a_l) s pragom saglasnosti s dominacijom, konstruiše se matrica H za čije elemente vrijedi
 $h_{kl} = 1$, za $c_{kl} \geq c$ $h_{kl} = 0$, za $c_{kl} < c$

Korak 7: Određivanje matrice nesaglasne dominacije.
Za određivanje ove matrice potrebno je odrediti prag indeksa nesaglasnosti d . Može se, slično kao i za vrednost praga c uzeti $d = \sum d_{kl} / n(n-1)$. Na osnovu izračunatih vrijednosti indeksa nesaglasnosti i praga d slično kao matrica H računa se matrica G gdje je $g_{kl} = 1$, za $d_{kl} \leq d$ $g_{kl} = 0$, za $d_{kl} > d$

Korak 8: Određivanje matrice agregatne dominacije.
Agregatna matrica dominacije E sadrži elemente $e_{kl} = h_{kl} g_{kl}$.

Korak 9: Eliminisanje najslabijih alternativa.
Agregatna matrica dominacije omogućuje uvođenje parcijalnog uređenja u skup alternativa A . Ako je $e_{kl} = 1$, smatra se da alternativa a_k dominira alternativu a_l .

Matrica A predstavlja matricu incidencije za relaciju parcijalnog uređenja skupa alternativa. Na osnovu te matrice nacrtava se grafikon agregatne dominacije. Alternative koje nisu dominantne ni s jednom drugom alternativom čine jezgru grafikona, a ukoliko ih je više među njima treba izabrati konačnu odluku.

Izloženi postupak je postupak metode ELECTRE I. Ukoliko se zahtijeva rang lista alternativa primjenjuje se postupak ELECTRE II koji se razlikuje od prethodnog samo po tome što se rang lista alternativa dobiva na osnovu uspoređivanja njihovih rangova po vrijednostima tzv. čistih saglasnosti s dominacijom $c_k = \sum c_{ki} - \sum c_{ik}$ i čistih nesaglasnosti s dominacijom.
Prilikom rešavanja ovog višekriterijskog problema formirano je šest kriterijuma i to:

- f_1 : udeo aktivnog poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini katastarske opštine (%);
- f_2 : procenat individualnih poljoprivrednih proizvođača koji u vlasništvu imaju preko 5 ha (%);
- f_3 : bonitetna klasa zemljišta;
- f_4 : granična opština
- f_5 : prosečna nadmorska visina zemljišta;
- f_6 : prosečan nagib zemljišta.

Prva tri kriterijuma treba da se maksimiziraju, a naredna tri da se minimiziraju.

U narednoj tabeli dati su kriterijumi sa težinskim koeficijentima.

R. br.	Naziv kriterijuma	Težinski koeficijent
1.	Udeo poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini	10
2.	Procena individualnih poljoprivrednih proizvođača sa vlasništvom većim od 5 ha	8
3.	Veličina zemljišta u društvenoj (državnoj) svojini	6
4.	Bonitetna klasa zemljišta	8
5.	Prosečna nadm. visina zemljišta	5
6.	Prosečan nagib zemljišta	5

Tabela 2. Kriterijumi sa težinskim koeficijentima

Obrazloženje izbora kriterijuma

Prvi kriterijum je prilično jasan. Što je veći procenat poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini jasno je i da su efekti komasacije veći.

Drugi i treći kriterijum zahtevaju detaljnije obrazloženje. Svojinski odnosi predstavljaju činilac koji se u sadašnje vreme ne sme zanemariti pri određivanju strategije dugoročnog razvoja poljoprivrede, pa i sela u celini.

Favorizovan i štićen preko svake normalne mere društveni sektor se u posleratnom periodu orijentisao na stvaranje krupnih gazdinstava koja su bila orijentisana na preteranu koncentraciju parcela oraničnog zemljišta i na preferiranje monokulturne proizvodnje, što je neizbežno dovelo do degradacije zemljišta i drugih elemenata ekosistema, kao i do povećanja troškova proizvodnje hrane. Stoga, u narednom periodu procesi prestrukturiranja gazdinstava i uređivanja njihovog poseda moraju postati prioritetni zadaci zemljišne politike.

Pa ipak, na osnovu brojnih istraživanja poljoprivredni kombinati imaju organizacione i tehničke preduslove za organizaciju poljoprivredne proizvodnje sa ekonomskom profitabilnošću zasnovane na uslovima tržišnog privređivanja s tim da se mora izvršiti.

a) poboljšanje agrotehnike;

b) podizanje poljozaštitnih pojaseva;

c) prestrukturiranje poljoprivrednih površina u skladu sa prirodnim uslovima, u prvom redu radi očuvanja ekološke ravnoteže. [5]

Sa druge strane se nalaze sitna gazdinstva porodičnog tipa, čiji je razvoj bio isuviše dugo sputavan najraznovrsnijim restriktivnim merama i tendencijom njegovog potpunog iščezavanja u perspektivi. Tek početkom ove decenije, a u sklopu sistemskih opredeljenja za stvaranjem efikasne tržišne privrede, taj stav je radikalno revidiran. Na stvaranju tržišne privrede, u narednom periodu će sledeće grupacije, svrstane po veličini poseda imati uticaj:

- Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda do 3 ha i ubuduće će imati problema sa egzistencijom. Pretpostavlja se da će se članovi ovakvih domaćinstava zapošljavati kod drugih domaćinstava, u drugim sektorima privrede ili će se usmeriti na intenzivnu proizvodnju povrća, voća, grožđa, specijalnih kultura i sl.
- Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od 3-5 ha (danas najbrojnijim) i dalje će životariti na rubu egzistencije od bavljenja poljoprivredom.

Težiće povećanju poseda ili traženju posla izvan poljoprivrede.

- Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od 5-10 ha imaju uslove za ekonomski prosperitet ukoliko napuste dosadašnju svaštarsku proizvodnju i postignu bitan napredak u modernizaciji gazdinstva.
- Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od preko 10 ha bi trebalo da prerastu u osnovnog nosioca moderne tržišne proizvodnje na selu. [5]

Na žalost, proces prestrukturiranja poljoprivrednih domaćinstava ide jako sporo, pa se ni u skoroj budućnosti ne može očekivati osetnije promene u veličini poseda. To se može videti u tabeli 3 formiranoj za opštinu Modriča.

OPŠTINA MODRIČA

Katastarska opština	površina opštine (ha)	površina poljoprivrednog zemljišta (ha)	površina u društvenom vlasništvu (ha)	Površina			
				do 3 ha	od 3 do 5 ha	od 5 do 10 ha	preko 10 ha
Babešnica	272	128	4	85	15	0	0
Botajica	2085	1731	354	71	22	7	0
Čardak	968	802	6	52	39	8	1
Dobrinja	1305	777	148	48	40	11	1
Dugo polje	3631	2178	150	44	37	19	0
Garevac	1778	1366	97	41	39	18	2
Kladari	812	615	0	53	24	22	1
Koprivna	3989	2193	53	62	25	13	0
Miloševac	1743	1346	76	55	35	9	1
Riječani d.	909	488	1	74	26	0	0
Riječani g.	1360	809	47	80	20	0	0
Skugrić g.	2145	1193	73	32	13	54	1
Tarevci	1234	805	78	91	9	0	0
Vranjak	3357	1860	13	68	17	15	0
D. Skugrić 1	1498	859	0	57	24	19	0
D. Skugrić 2	338	118	1	55	25	20	0
Jasenica	502	294	1	69	31	0	0
Krečane	214	160	0	72	28	0	0
Rajska	155	71	3	81	19	0	0
Tolisa 1	1525	926	12	64	20	16	0
Tolisa 2	1332	781	8	58	20	22	0
Zelinja sr.	30	17	0	84	16	0	0
Modriča	910	469	88	87	13	0	0
D. Led.	824	21	4	73	27	0	0

Tabela 3. Vlasnička struktura po veličini poseda u opštini Modriča

Razloge treba tražiti u tradicionalnoj vezanosti ljudi za posed koji žele da zadrže i kad je neprofitabilan, ali pre svega i u nedostatku kapitala za otkup zemlje.

Četvrti kriterijum (bonitet zemljišta odražava osobine tla trajnog karaktera i značajan je sa aspekta određivanja stepena pogodnosti za korišćenje u poljoprivredi), kao i peti i šesti više puta su analizirani tako da nije potrebno detaljnije objašnjenje.

Pri tom treba naglasiti da broj kriterijuma uopšte nije ograničen sa ovih šest navedenih. Mnogi drugi kriterijumi (recimo: pedološki uslovi, klimatski uslovi, hidrotehničke melioracije, struktura korišćenja oraničnih površina, socio-ekonomska struktura porodičnih gazdinstava, starosna i obrazovna struktura članova porodičnih gazdinstava, gustina stanovništva i dr.) mogu biti pridodati. Jedini uslov je da matematički budu jednoznačno definisani.

Za potrebe računskog dela vrednovanja katastarskih opština urađen je program koji se sastoji iz četiri dela:

- * unošenje kriterijuma i indeksa preferencije;
- * unošenje osnovnih podataka o modelu;
- * optimizacija modela;
- * rangiranje i klasifikacija.

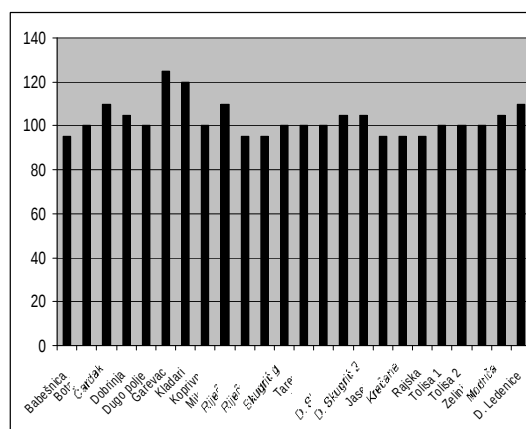
Treba naglasiti, da se kriterijumi i indeksi preferencije vrlo lako mogu menjati pojedinačno ili grupno, pa je ovaj program, odnosno metoda izuzetno pogodna za eksperimentisanje sa raznim varijantama u cilju iznalaženja najboljeg modela.

Na sledećim slikama su dati rezultati rangiranja i klasifikovanja katastarskih opština sa kriterijumima i indeksima preferencije definisanim u tabeli.

3. ZAKLJUČAK

- u Prostornom planu Republike Srpske, očuvanje, zaštita i racionalno korišćenje poljoprivrednog zemljišta stavljeno je u središte strategije razvoja ukupne agroindustrijske proizvodnje;
- poljoprivreda i čitav agrarni sektor imaju šanse razvoja samo onda kada se povećava tražnja za njihovim proizvodima, a to zavisi od tempa rasta ukupne privrede i njene otvorenosti prema spoljnim tržištima. Ujedno, treba imati u vidu da poljoprivreda i agrokompleks u celini, mogu da imaju presudan značaj za oživljavanje ukupne privrede u uslovima ponovnog uključivanja u globalni svetski sistem;
- osnovni problemi razvoja poljoprivrede Republike Srpske ogledaju se u neefikasnom korišćenju raspoloživih proizvodnih potencijala. Stoga se pri određivanju strateških uporišta budućeg razvoja poljoprivrede (i sela) moraju imati u vidu i specifični problemi pojedinih područja, jer svako balansiranje na makroplanu nosi sa sobom opasnost uprošćavanja veoma različitih, često suprotnih pojava i tendencija;

- predloženi koncept makroregionizacije pretpostavlja dalju razradu programa optimalizacije koji se svodi na utvrđivanju razvojnih problema poljoprivrede na mikroplanu, odnosno vrednovanju katastarskih opština kao osnovnih teritorijalnih jedinica, a u cilju utvrđivanja prioriteta prilikom donošenja odluke o uređenju zemljišne teritorije komasacijom.



Slika 3. Rangiranje i klasifikacija katastarskih opština Opštine Modriča

LITERATURA

- [1] Brans, J.P. Vincke, Ph. Mareschal, b. "How to select and how to rank projects: The Promethee method, European Journal of Operational Research, North-Holland, 1986.
- [2] Miladinović, M. "Uređenje zemljišne teritorije", Beograd, 1997.
- [3] Opricović, S., "Optimizacija sistema", Građevinski fakultet, Beograd, 1992.
- [4] Trifković, M., "Razvoj metodologije izrade i realizacije programa uređenja zemljišne teritorije komasacijom, doktorska disertacija", Beograd, 2000.
- [5] Prostorni plan Republike Srpske, Ministarstvo za urbanizam i Ekologiju, Banja Luka, 2001.

Kratka biografija:

Nenad Božić rođen je u Zavidovićima 1960. Višu geodetsku školu završio 1982.god. Zaposlen u Republičkoj upravi za geodetske i imovinsko pravne poslove Republike Srpske.

Prof. dr Milan Trifković rođen je u Ubu 1964. godine. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2000. godine, a od 2005. godine je u zvanju Docenta. Oblasti interesovanja su katastar i komasacija.

VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA METODOM PROMETHEE U CILJU UREĐENJA ZEMLJIŠNE TERITORIJE**EVALUATION OF CADASTRAL MUNICIPALITIES PROMETHEE METHOD IN ORDER TO DESIGN THE LAND TERRITORY**

Duško Nikić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je razmotren problem i metode vrednovanja katastarskih opština, a u cilju utvrđivanja prioriteta prilikom prostornog planiranja zemljišne teritorije, a na primjeru Opštine Modriča.

Abstract – In this paper the problem and methods of cadaster municipalities evaluations is discussed, with purpose to estimate priority during area planning of land territory, with the example of Modrica municipality.

Ključne reči: Komasaacija, Vrednovanje, Prostorno planiranje, Modriča..

1. UVOD

Postoji veliki broj metoda vrednovanja za razne namene i za razne korisnike, ali se u osnovi mogu podeliti u dve grupe: kvalitativne i kvantitativne.

Kvalitativne, ili tzv. ekspertske metode zasnivaju se na subjektivnoj oceni parametara od stručnjaka sa velikim iskustvom u istraživačko-stvaralačkom radu. Nedostatak ove metode je što se kasnije ne mogu proveravati i istovremeno zahtevaju posebne postupke za njihovo numeričko definisanje. Pa ipak, kvalitativne metode vrednovanja su često jedino moguće.

Kvantitativne metode, koje se oslanjaju na količinu, intenzitet ili drugo kvantitativno obeležje, egzaktno vrednuju parametre i imaju prednost nad kvalitativnim metodama. Kvantitativno vrednovanje je moguće tek kad je neki parametar moguće izmeriti ili kad se može iskazati sistemom stepenovanja koji se zasniva na uporednoj analizi realnih i potencijalnih vrednosti parametara. U posebnu grupu kvantitativnih parametara spadaju parametri koji se mogu iskazati u novcu. [2]

Ove karakteristike metoda uslovljavaju i primenu različitih metoda vrednovanja.

Vrednovanje parametara katastarske opštine, ili njenih delova, u cilju utvrđivanja prioriteta u pogledu realizacije programa komasacije može se izvršiti primenom::

- ekonomskih metoda i
- metoda višekriterijumske optimizacije.

Postupak vrednovanja primenom ekonomskih metoda je već poznat i svodi se na određivanje finansijsko-tržišnih i društveno-ekonomskih efekata koji bi bili ostvareni realizacijom programa komasacije, ali je njihova primena za potrebe utvrđivanja prioriteta u pogledu uređenja

zemljišne teritorije nemoguća zbog nepostojanja podataka neophodnih za vrednovanje parametara teritorije.

Najefikasnije vrednovanje katastarskih opština za komasaciju može se postići primenom višekriterijumskog linearnog programiranja. Naime, višekriterijumsko programiranje omogućuje određivanje optimalnog rešenja, uz istovremenu primenu više kriterijuma (cilj funkcija), što su obično i zahtevi složenih zadataka u konkretnoj praksi. Prisustvo više ciljeva ima za posledicu da se samo u retkim slučajevima može odrediti takozvano idealno (savršeno) rešenje, već se određuje optimalno rešenje. Pod optimalnim rešenjem se smatra skup efikasnih rešenja među kojima se bira jedno konačno rešenje za realizaciju (preferirano rešenje).

Pošto je preferencija donosioca odluke poznata (izabrati opštinu koja je optimalna za komasaciju, odnosno opštinu od koje će dobiti biti najveća), tako da se mogu definisati relacije uređenja od velikog broja metoda višekriterijumske optimizacije izdvajaju se metode sa unapred izraženom preferencijom gde spadaju:

- * metode višeatributne koristi;
- * ciljno programiranje;
- * i metode ELECTRA, PROMETHEE;
- * metode surogat vrednosti razmene.

2. VREDNOVANJE KATASTARSKIH OPŠTINA METODOM PROMETHEE NA PRIMERU OPŠTINE MODRIČA

Za potrebe ovog rada izabrana je "najmlađa" od pomenutih metoda, PROMETHEE, između ostalog i što, po rezultatima izučavanja daje najstabilnije rezultate* [1].

Postoje četiri varijante metode PROMETHEE. PROMETHEE I daje parcijalni, II potpuni a III intervalni poredak alternativa, dok tip IV predstavlja proširenje PROMETHEE III za neprekidne skupove. U okviru ovog reda obrađena je II varijanta.

Ova metoda, kao uostalom i sve iz ove grupe, se bazira na pretpostavci da postoji potpuno ili delimično uređenje prostora kriterijumskih funkcija pre procesa optimizacije, što omogućuje formiranje zadatka višekriterijumskog programiranja kao zadatka jednokriterijumske optimizacije, koje se zatim rešava klasičnim metodama.

Opšta formulacija matematičkog modela PROMETHEE metode je:

$$\max/\min = F = [f_1(a), f_2(a), \dots, f_K(a) \mid a \in K], \quad (1)$$

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, red. prof.

* Pod stabilnošću metode podrazumeva se njena sposobnost da spreči da male promene u kriter. ne izazovu krupne i velike promene u rangiranju.

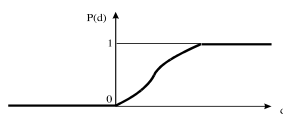
gde je K vektorska kriterijumska funkcija, čije su komponente pojedinačne kriterijumske funkcije f_i , $i = 1, 2, \dots, K$ koje treba da budu maksimirane ili minimizirane. Metoda PROMETHEE (The PROMETHEE = Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) se sastoji iz dve faze:

- * konstrukcija relacije nad K ;
- * iskorišćavanje relacije radi dobijanja odgovora na pitanje postavljeno višekriterijumskim problemom.

Metoda PROMETHEE uvodi funkciju preferencije $P(a, b)$ za alternative a i b koje su vrednovane kriterijumskim funkcijama (označimo jednu od njih sa f). Alternativa je bolja od b prema kriterijumu f ako je $f(a) > f(b)$. Funkcija preferencije se definiše na sledeći način:

$$P(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } f(a) \leq f(b) \\ P(f(a) - f(b)) & \text{ako je } f(a) > f(b) \end{cases}$$

Radi kraćeg pisanja uvodi se oznaka d , $d = f(a) - f(b)$ (vidi sliku 1).



Slika 1. Funkcija preferencije

Autori metode PROMETHEE predlažu šest tipova funkcija preferencije (vidi sliku 2).

R. br.	Funkcija preferencije	Parametri
1.	Obični kriterijum	-
2.	Kvazikriterijum	q
3.	Kriterijum sa linearnom preferencom	p
4.	Nivo kriterijum	q, p
5.	Kriterijum sa linearnom preferencom i indiferentnom površinom	q, p
6.	Gausov kriterijum	σ

Slika 2. Najčešće korišćenje funkcije preferencije

Napomena: Funkcija $H(d)$ je u direktnoj relaciji sa funkcijom preferencije $P(d)$

Obični kriterijum je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } d=0 \\ 1 & \text{ako je } d \neq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Kvazi-kriterijum je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{ako je } d < -q \text{ ili } d > q \end{cases} \quad (3)$$

Prilikom korišćenja, kvazi-kriterijuma mora da se odredi parametar q . Recimo: ukoliko je kriterijum kod vrednovanja katastarskih opština nadmorska visina parametar q može da bude $q = 500$ m, pa sve katastarske opštine čija je prosečna nadmorska visina ispod 500 m imaju preferirano rešenje.

Kriterijum sa linearnom preferencom je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} d/p & \text{ako je } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{ako je } d < -p \text{ ili } d > p \end{cases} \quad (4)$$

Nivo kriterijum je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } |d| \leq q \\ 1/2 & \text{ako je } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{ako je } p < |d| \end{cases} \quad (5)$$

i predstavlja nadgradnju kvazi-kriterijuma.

Kriterijum sa linearnom preferencom i indiferentnom površinom (područjem beznačajnosti) je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } |d| \leq q \\ (|d| - q)/(p - q) & \text{ako je } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{ako je } p < |d| \end{cases} \quad (6)$$

i predstavlja kombinaciju kvazi-kriterijuma i kriterijuma sa linearnom preferencom.

Gausov kriterijum je definisan izrazom:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{ako je } d \leq 0 \\ 1 - \exp(-d^2 / 2\sigma^2) & \text{ako je } d > 0 \end{cases}$$

Potrebno je definisati σ u skladu sa normalnom raspodelom iz statistike. Ovaj kriterijum je interesantan jer daje stabilne ocene.

Vrednosti parametara q , p i σ treba odrediti ili zadati za svaku kriterijumsku funkciju prema usvojenom tipu preferencije. Funkcija preferencije $P(a, b)$ odnosi se na jednokriterijumsko upoređivanje alternativa a i b .

Višekriterijumski indeks preferencije alternative a nad b definisan je izrazom:

$$P(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i P_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i}, \text{ gde je } n\text{-broj kriterijuma,}$$

w_i - težina i-tog kriterijuma. [1] [3]

Za višekriterijumsku analizu metoda PROMETHEE uvodi tokove preferencije:

$$\phi_j^+ = \sum_{m=1}^J \Pi(a_j, a_m) \quad (\text{pozitivan tok}) \quad (8)$$

$$\phi_j^- = \sum_{m=1}^J \Pi(a_m, a_j) \quad (\text{negativan tok}) \quad (9)$$

Kao meru za višekriterijumsko rangiranje metoda PROMETHEE II uvodi novi tok:

$$\phi_j(a_j) = \phi_j^-(a_j) - \phi_j^+(a_j); \quad j = 1, \dots, J \quad (10)$$

gdje je J - broj alternativa.

Alternativa a_j je višekriterijumski bolja od a_k , ako je $\phi_j > \phi_k$.

U okviru ovog rada izvršeno je vrednovanje i klasifikacija katastarskih opština za komasaciju na nivou opština: Modriča i Vukosavlje i to PROMETHEE II metodom.

Prilikom rešavanja ovog višekriterijumskog problema formirano je šest kriterijuma i to:

- f_1 : udeo poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini KO
- f_2 : procenat individualnih poljoprivrednih proizvođača koji u vlasništvu imaju preko 5 ha (%);
- f_3 : veličina zemljišta u društvenoj (državnoj) svojini;
- f_4 : bonitetna klasa zemljišta;
- f_5 : prosečna nadmorska visina zemljišta;
- f_6 : prosečan nagib zemljišta.

Prva tri kriterijuma treba da se maksimiziraju, a naredna tri da se minimiziraju. U narednoj tabeli dati su kriterijumi sa težinskim koeficijentima, tipom preferencije (izbor od šest uobičajenih kriterijuma) i parametrima koji se svi zajedno zovu indeksima preferencije.

Obrazloženje izbora kriterijuma

Prvi kriterijum je prilično jasan. Što je veći procenat poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini jasno je i da su efekti komasacije veći.

Drugi i treći kriterijum zahtevaju detaljnije obrazloženje. Svojinski odnosi predstavljaju činilac koji se u sadašnje vreme ne sme zanemariti pri određivanju strategije dugoročnog razvoja poljoprivrede, pa i sela u celini.

Favorizovan i štićen preko svake normalne mere društveni sektor se u posleratnom periodu orijentisao na stvaranje krupnih gazdinstava koja su bila orijentisana na preteranu koncentraciju parcela oraničnog zemljišta i na preferiranje monokulturne proizvodnje, što je neizbežno dovelo do degradacije zemljišta i drugih elemenata ekosistema, kao i do povećanja troškova proizvodnje hrane. Stoga, u narednom periodu procesi prestrukturiranja gazdinstava i uređivanja njihovog poseda moraju postati prioritetni zadaci zemljišne politike.

R . b r.	Naziv kriterijuma	Teži nski koef icije nt	Tip prefe renci je	Para meta r 1	Para met ar 2
1.	Udeo poljopr. zemljišta u ukupnoj površini	10	3	20	
2.	Procena individualnih poljoprivrednih proizvođača sa vlasništvom većim od 5 ha	8	3	10	
3.	Veličina zemljišta u društvenoj (državnoj) svojini	6	6	100	
4.	Bonitetna klasa zemljišta	8	4	2	4
5.	Prosečna nadmorska visina zemljišta	5	1		
6.	Prosečan nagib zemljišta	5	4	5	10

Tabela 1. Kriterijumi sa indeksima preferencije

Pa ipak, na osnovu brojnih istraživanja poljoprivredni kombinati imaju organizacione i tehničke preduslove za organizaciju poljoprivredne proizvodnje sa ekonomskom profitabilnošću zasnovane na uslovima tržišnog privređivanja s tim da se mora izvršiti.

- a) poboljšanje agrotehnike;
- b) podizanje poljozaštitnih pojaseva;
- c) prestrukturiranje poljoprivrednih površina u skladu sa prirodnim uslovima, u prvom redu radi očuvanja ekološke ravnoteže. [5]

Sa druge strane se nalaze sitna gazdinstva porodičnog tipa, čiji je razvoj bio isuviše dugo sputavan najraznovrsnijim restriktivnim merama i tendencijom njegovog potpunog iščezavanja u perspektivi. Tek početkom ove decenije, a u sklopu sistemskih opredeljenja za stvaranjem efikasne tržišne privrede, taj stav je radikalno revidiran. Na stvaranju tržišne privrede, u narednom periodu će sledeće grupacije, svrstane po veličini poseda imati uticaj:

1. Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda do 3 ha i ubuduće će imati problema sa egzistencijom. Pretpostavlja se da će se članovi ovakvih domaćinstava zapošljavati kod drugih domaćinstava, u drugim sektorima privrede ili će se usmeriti na intezivnu proizvodnju povrća, voća, grožđa, specijalnih kultura i sl.
2. Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od 3-5 ha (danas najbrojnijim) i dalje će životari na rubu egzistencije od bavljenja poljoprivredom. Težiće povećanju poseda ili traženju posla izvan poljoprivrede.
3. Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od 5-10 ha imaju uslove za ekonomski prosperitet

ukoliko napuste dosadašnju svaštarsku proizvodnju i postignu bitan napredak u modernizaciji gazdinstva.

4. Poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda od preko 10 ha bi trebalo da prerastu u osnovnog nosioca moderne tržišne proizvodnje na selu. [5]

Na žalost, proces prestrukturiranja poljoprivrednih domaćinstava ide jako sporo, pa se ni u skoroj budućnosti ne može očekivati osetnije promene u veličini poseda. To se može videti i iz priloga 4 formiranog za opštinu Modriča. Razloge treba tražiti u tradicionalnoj vezanosti ljudi za posed koji žele da zadrže i kad je neprofitabilan, ali pre svega i u nedostatku kapitala za otkup zemlje.

Četvrti kriterijum (bonitet zemljišta odražava osobine tla trajnog karaktera i značajan je sa aspekta određivanja stepena pogodnosti za korišćenje u poljoprivredi), kao i peti i šesti više puta su analizirani tako da nije potrebno detaljnije objašnjenje.

Pri tom treba naglasiti da broj kriterijuma uopšte nije ograničen sa ovih šest navedenih. Mnogi drugi kriterijumi (recimo: pedološki uslovi, klimatski uslovi, hidrotehničke melioracije, struktura korišćenja oraničnih površina, socio-ekonomska struktura porodičnih gazdinstava, starosna i obrazovna struktura članova porodičnih gazdinstava, gustina stanovništva i dr.) mogu biti pridodati. Jedini uslov je da matematički budu jednoznačno definisani.

Za potrebe računskog dela vrednovanja katastarskih opština urađen je program koji se sastoji iz četiri dela:

- * unošenje kriterijuma i indeksa preferencije;
- * unošenje osnovnih podataka o modelu;
- * optimizacija modela;
- * rangiranje i klasifikacija.

Treba naglasiti, da se kriterijumi i indeksi preferencije vrlo lako mogu menjati pojedinačno ili grupno, pa je ovaj program, odnosno metoda izuzetno pogodna za eksperimentisanje sa raznim varijantama u cilju iznalaženja najboljeg modela.

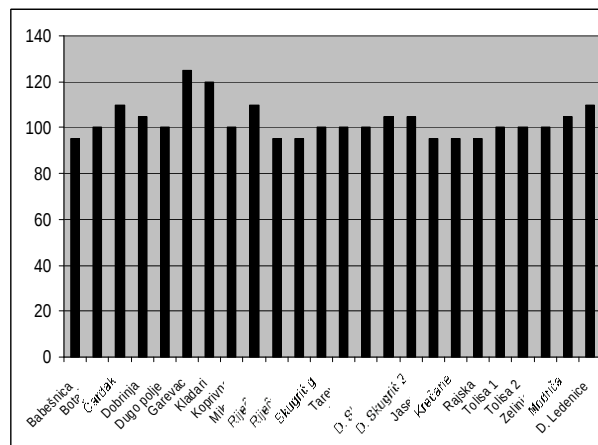
Na slici 3. dati su rezultati rangiranja i klasifikovanja katastarskih opština sa kriterijumima i indeksima preferencije definisanim u tabeli.

3. ZAKLJUČAK

- u Prostornom planu Republike Srpske, očuvanje, zaštita i racionalno korišćenje poljoprivrednog zemljišta stavljeno je u središte strategije razvoja ukupne agroindustrijske proizvodnje;
- poljoprivreda i čitav agrarni sektor imaju šanse razvoja samo onda kada se povećava tražnja za njihovim proizvodima, a to zavisi od tempa rasta ukupne privrede i njene otvorenosti prema spoljnim tržištima. Ujedno, treba imati u vidu da poljoprivreda i agrokomples u celini, mogu da imaju presudan značaj za oživljavanje ukupne privrede u uslovima ponovnog uključivanja u globalni svetski sistem;
- osnovni problemi razvoja poljoprivrede Republike Srpske ogledaju se u neefikasnom korišćenju raspoloživih proizvodnih potencijala. Stoga se pri određivanju strateških uporišta budućeg razvoja poljoprivrede (i sela) moraju imati u vidu i specifični problemi pojedinih područja, jer svako balansiranje na makroplanu

nosi sa sobom opasnost uprošćavanja veoma različitih, često suprotnih pojava i tendencija;

- predloženi koncept makrorejonizacije pretpostavlja dalju razradu programa optimalizacije koji se svodi na utvrđivanju razvojnih problema poljoprivrede na mikroplanu, odnosno vrednovanju katastarskih opština kao osnovnih teritorijalnih jedinica, a u cilju utvrđivanja prioriteta prilikom donošenja odluke o uređenju zemljišne teritorije komasacijom.



Slika 3. Rangiranje i klasifikacija katastarskih opština Opštine Modriča

4. LITERATURA

- [1] Brans, J.P.Vincke, Ph. Mareschal, b. "How to select and how to rank projects: The Promethee method, European Journal of Operational Research, North-Holland, 1986.
- [2] Miladinović, M. "Uređenje zemljišne teritorije", Beograd, 1997.
- [3] Opricović, S., "Optimizacija sistema", Građevinski fakultet, Beograd, 1992.
- [4] Trifković, M., "Razvoj metodologije izrade i realizacije programa uređenja zemljišne teritorije komasacijom, doktorska disertacija", Beograd, 2000.
- [5] Prostorni plan Republike Srpske, Ministarstvo za urbanizam i Ekologiju, Banja Luka, 2001.

Kratka biografija:

Duško Nikić rođen je u Zavidovićima 1965. god. Visoku građevinsko geodetsku školu završio 2005.god. Zaposlen u Preduzeću "GEPUT"d.o.o. Banja Luka.

KATASTARSKE PROMENE NA NACIONALIZOVANOM ZEMLJIŠTU U OPŠTINI ZRENJANIN**CADASTRAL CHANGES ON NATIONALIZED LAND IN THE MUNICIPALITY OF ZRENJANIN**

Gordana Nataroš, Milan Trifković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.*

Oblast- **GEODEZIJA**

Kratak sadržaj- *U radu je obrađena analiza i problem katastarskih promena na nacionalizovanom gradskom građevinskom zemljištu na području katastarske opštine Zrenjanin I.*

Ključne reči: *nacionalizacija, katastar, zemljišna knjiga, katastarska parcela, građevinska parcela, konverzija.*

Abstract- *This paper analyses the problem of cadastral changes on the nationalized urban land for building-up in the area of the cadastral municipality Zrenjanin I.*

Keywords: *nationalization, cadaster, land-register, cadastral lot, building lot, conversion.*

1. UVOD

Urbano građevinsko zemljište u Srbiji je prošlo kroz mnogo promena u zadnjih 60 godina. Bilo je nacionalizovano, delimično povraćeno i najzad, ponovo privatizovano. Delimična privatizacija je omogućena Novim Zakonom o planiranju i izgradnji usvojenom u avgustu 2009. godine od strane Skupštine Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009).

1.1. Nacionalizacija

Posle drugog svetskog rata velike površine obradivog zemljišta, šuma, građevinskog zemljišta, zgrada, fabrika bilo je konfiskovano od strane vlasti. Socijalistička država je preuzela potpunu kontrolu nad većinom privatnog vlasništva.

Prinudna ali ne i kaznena mera pretvaranja privatne svojine u društvenu (državnu) sa ili bez naknade, nacionalizacija predstavlja jednu od prvih i najradikalnijih privredno – političkih mera socijalističke države.

To se dešavalo u više etapa, a najznačajnija nacionalizacija bila je 1958. godine kada je nacionalizovano svo urbano građevinsko zemljište.

To zemljište je prvo pretvoreno u javno vlasništvo a posle prevedeno u društveno. Vlasnici zemlje postali su samo njeni korisnici i to korisničko pravo je moglo biti nasleđeno ali ne i prodato.

Ova situacija je stopirala razvoj tržišta nekretnina. Dešavalo se da ljudi prodaju svoje pravo korišćenja na građevinskom zemljištu ali nije bilo mogućnosti legalnog transfera.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, red.prof.

1.2. Pravo korišćenja i pravo prenosa

Godine 2003. donesen je Zakon o planiranju i izgradnji. Zakon je pod određenim uslovima omogućio prodaju i prenos prava korišćenja nacionalizovanog neizgrađenog građevinskog zemljišta (Član 84. Zakona). To je bilo formalno i legalno prihvatanje ustaljene prakse. Zakon je takođe omogućio formiranje građevinskih parcela. To je bio prvi korak napred na domaćem tržištu nekretnina ali nedovoljan za uspešan i brz razvoj.

Ali ovaj Zakon nije promenio status zemljišta. Kupovina je i dalje značila samo kupovinu prava korišćenja. Mnogi potencijalni strani investitori nisu mogli da prihvate ili razumeju da njihove milionske investicije mogu biti locirane na zemljištu koje mogu zakupiti na 99 godina ali ono ne može biti njihovo vlasništvo. Oni su hteli potpuno vlasništvo kao bilo gde na Zapadu.

1.3. Privatizacija

Novi Ustav Srbije, usvojen u oktobru 2006, otvorio je vrata privatizaciji građevinskog zemljišta u Srbiji. Trebalo je da se donese novi zakon koji će konačno vratiti zemljište njenim vlasnicima.

To se desilo u avgustu 2009, sa Novim Zakonom o planiranju i izgradnji u Srbiji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009), koji je stupio na snagu 11-tog septembra 2009. godine. Ovaj novi zakon reguliše konverziju prava korišćenja nacionalizovanog izgrađenog zemljišta u pravo svojine, dok i dalje ostaje problem šta sa neizgrađenim nacionalizovanim zemljištem.

Sve ove promene morale su biti sprovedene u javnim knjigama.

2. VREME I NAČIN ODREĐIVANJA GRAĐEVINSKOG ZEMLJIŠTA

Nakon Drugog svetskog rata u našoj zemlji počela je izgradnja socijalističkog društveno – ekonomskog poretka, čija je ekonomska osnova bila državna, odnosno kasnije društvena svojina. U cilju uspostavljanja navedenog društveno – ekonomskog sistema država je u prvim posleratnim godinama donela nekoliko zakona prema kojima su prava na sredstvima za rad i predmetima rada, kao sredstvima za proizvodnju, preneti iz privatne u državnu, a kasnije u društvenu svojinu. Sledio je dalji proces podržavljenja svojinskih prava na svim važnim materijalnim dobrima, a u cilju daljeg razvoja društva ekonomske jednakosti i socijalne pravde. Zato je Narodna skupština FNRJ, decembra meseca 1958. godine, donela Zakon o nacionalizaciji najamnih zgrada i građevinskog

Nakon toga, od donošenja Zakona o građevinskom zemljištu ("Službeni glasnik SRS", br. 32/75) do donošenja Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 47/03), gradsko građevinsko zemljište određuje se na osnovu odluke nadležnog organa opštine, odnosno grada, odnosno grada Beograda. Po Zakonu o planiranju i izgradnji iz 2003. i 2009.god, koji tretira i pitanja uređenja i korišćenja građevinskog zemljišta, ne postoji institut gradskog građevinskog zemljišta, jer taj zakon predviđa postojanje samo javnog građevinskog zemljišta i ostalog građevinskog zemljišta.

3. KATASTARSKE PROMENE NA NACIONALIZOVANOM ZEMLJIŠTU

Evidencija nepokretnosti i prava na nepokretnostima vode se od davnina. Smatra se da je još oko 1950. godine pre naše ere vršeno premeravanje zemljišta oko Nila, dok se začeci zemljišnih knjiga javljaju u starom veku.

Ova evidencija se vodila na razne načine i vremenom se usavršavala. Imala je za cilj da pruži podatke: o mestu, površini i granicama određene nepokretnosti, o vrsti i kvalitetu zemljišta, o zgradama koje se na njoj nalaze, kao i o pravima koja na toj nepokretnosti postoje.

- Katastar je evidencija o zemljištu koja sadrži podatke o parcelama i površinama pod objektima na zemljištu u pogledu njihovog položaja, oblika, površine, vrste odnosno kulture zemljišta, boniteta, klase, katastarskog prihoda i korisnika – posednika. Katastar zemljišta se izrađuje na osnovu izvršenog premera zemljišta koje se vrši radi utvrđivanja podataka potrebnih za horizontalnu i visinsku predstavu terena određene teritorije.
- Zemljišne knjige su javne knjige u koje se upisuju nepokretne stvari – zemljišta i zgrade i stvarna prava koja se odnose na nepokretnosti. Zemljišno–knjižna prava se

stiču, prenose, ograničavaju i prestaju upisom u zemljišnu knjigu.

Zemljišne knjige karakteriše pravna sigurnost njenog upisa. Pretpostavka je da je stanje upisano u zemljišne knjige tačno, pa treća lica mogu bez bojazni za sebe sticati prava na toj nepokretnosti.

Katastar ima značaj faktičke evidencije, a zemljišna knjiga ima karakter pravne evidencije nepokretnosti.

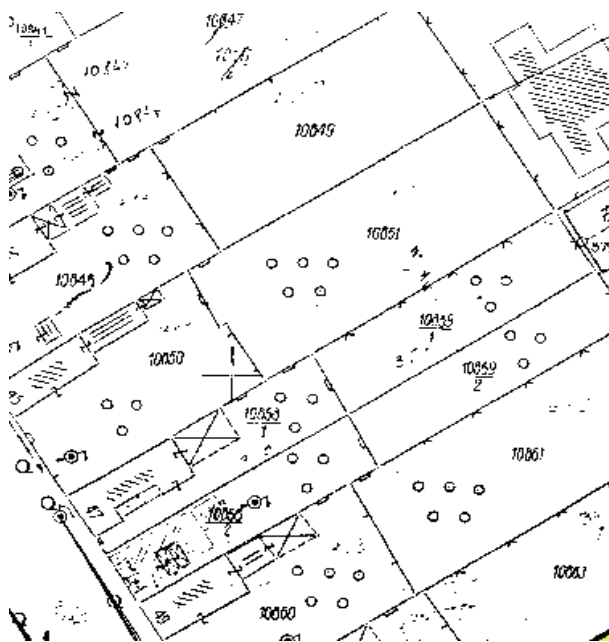
- Od prvobitnog premera do izrade katastra nepokretnosti, u KO Zrenjanin I, na snazi je dualni sistem evidencije nepokretnosti, katastar zemljišta i zemljišna knjiga.

Od 1942-1950. god, rađen je nov premer grada Bečkereka (Zrenjanina), tada je bilo angažovano 20 geometara.

Nakon urađenog novog premera, došlo je do proširenje granica građevinskog rejonu u dva navrata, 1959 i 1965.god.

Zbog potrebe dopunjavanja i ispravljanja geodetskih karata na terenu, 1965.god. usledila je obnova premerareambulacija (Slika 1.)

Prilikom obnove premera, saglasno tadašnjim propisima, od jedne katastarske parcele koja je činila posed, nastale su dve parcele, prvenstveno zbog načina korišćenja zemljišta. Te se na delu "građevinske parcele", gde se nalazio objekat i dvorište formirala jedna parcela sa kulturom "kc" i "dv" a na delu koji se koristio kao bašta, voćnjak, formirala druga katastarska parcela sa kulturom "nj", "vc", "vg", "vr".



Slika 1. *DL 138, KO Zrenjanin I*

Zemljišno-knjižno stanje je ostalo ne promenjeno, tako da je jednoj topografskoj parceli, u većini slučajeva odgovarale dve katastarske. Ova topografska parcela u prirodi je odgovarala građevinskoj parceli i nju su činile "grunt"- zemljište i objekat koji je sagrađen na tom zemljištu, kao jedna nekretnina.

U periodu od 1958.god. odnosno od 1968.god. pa nadalje, raniji sopstvenik nije mogao da prenese bilo kom pravnom ili fizičkom licu (osim opštini, koja je bila ovlašćena da izuzima građevinsko zemljište, dodeljuje i

upravlja građevinskim zemljištem), pravo korišćenja ni prodajom, razmenom, poklonom ili na bilo koji način. Godine 2003. donesen je Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 47/03). Zakon je pod određenim uslovima omogućio prodaju i prenos prava korišćenja nacionalizovanog neizgrađenog građevinskog zemljišta (Član 84. Zakona). To je bilo formalno i legalno prihvatanje ustavljene prakse.

3.1. Pravo korišćenja iz člana 84. Zakona

Odredbom člana 84. Zakona o planiranju i izgradnji iz 2003. god izvršena je delimična denacionalizacija gradskog građevinskog zemljišta.

Stavom 1. ovog člana Zakona je regulisano da na neizgrađenom ostalom građevinskom zemljištu u državnoj svojini (nacionalizovanom) pravo korišćenja ima raniji sopstvenik, zakonski naslednik, kao i lica na koja je raniji sopstvenik preneo pravo korišćenja, u skladu sa zakonom.

Na koja lica i u skladu sa kojim zakonom se misli ovom odredbom?

Ranijim sopstvenikom, prema ovoj odredbi zakona, smatra se lice koje je po važećim propisima bilo njegov sopstvenik na dan stupanja na snagu zakona, kojim je njegovo zemljište određeno za gradsko građevinsko zemljište.

Lica na koje je raniji sopstvenik mogao da prenese pravo korišćenja po ranijem Zakonu o građevinskom zemljištu iz 1990. godine ("Službeni glasnik SRS", br. 23/90) bila su: braćni drug, potomci, usvojenici, roditelji i usvojioci ranijeg sopstvenika.

Iz sadržine navedene zakonske odredbe zapaža se da pravo korišćenja na neizgrađenom ostalom građevinskom zemljištu u državnoj svojini ima raniji sopstvenik zemljišta, odnosno drugo odgovarajuće lice, da se ranijim sopstvenikom zemljišta smatra lice koje je po važećim propisima bilo sopstvenik zemljišta na dan stupanja na snagu navedena tri zakona i da se pravo korišćenja odnosi na zemljište koje je na osnovu zakona postalo građevinsko zemljište, a ne i na zemljištu koje je na osnovu opštinskih odluka postalo građevinsko zemljište.

Pravo korišćenja koje može biti predmet prenosa-prometa, raniji sopstvenik stiče po samom zakonu, a rešenje nadležnog opštinskog organa uprave ima samo utvrđujući karakter.

Navedena lica u članu 84. stav 1. (raniji sopstvenik, zakonski naslednik i lica na koje je raniji sopstvenik preneo pravo korišćenja, u skladu sa zakonom), imaju pravo korišćenja, a na njihov zahtev za utvrđivanje tog prava, rešenje donosi nadležna opštinska uprava.

Pravo korišćenja ovog ostalog građevinskog zemljišta od strane navedenih lica je u prometu.

Nije se mogla izvršiti sprovođba ugovora o prometu prava korišćenja na ostalom neizgrađenom zemljištu u državnoj svojini bez pravosnažnog rešenja opštinske uprave.

4. KONVERZIJA PRAVA KORIŠĆENJA U PRAVO SVOJINE NA GRAĐEVINSKOM ZEMLJIŠTU

Ustav Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", broj 98/06), poznaje tri oblika svojine: **Privatna, javna i**

zadružna. Građevinsko zemljište može biti: **izgrađeno i neizgrađeno.**

Do donošenja novog Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", broj 72/09), građevinsko zemljište se nalazilo u državnoj svojini sa upisanim pravom korišćenja po osnovu ranijeg vlasništva na tom zemljištu (**nacionalizacija**).

Prelazak državne svojine u druge oblike svojine Zakon reguliše **odredbama o konverziji**. Ovo važi i za izgrađeno i neizgrađeno građevinsko zemljište.

Međutim, kada je u pitanju raniji sopstvenik i njegovo pravo korišćenja, na njegovom neizuzetom neizgrađenom građevinskom zemljištu, koje je i sada u režimu državne svojine, Zakon je regulisao samo u pogledu građevinskog zemljišta na kome je već utvrđeno pravo korišćenja po članu 84. ranijeg Zakona o planiranju i izgradnji. Ovo je regulisao, odredbom člana 219.

Novim zakonom, kojim se uvodi pravo vlasništva na zemljištu, član 84. nema mesta. Prema tome, u sadašnjoj situaciji, nije više moguće dobiti rešenje po članu 84. za zemljište. Korisnici na datom zemljištu, koji su dobili rešenje po članu 84. pre novog zakona i dalje treba da imaju pravo prodaje tj. prenosa tog zemljišta bez konverzije u pravo vlasništva. Korisnici, koji nisu tražili i nemaju rešenje iz člana 84. za svoje zemljište, ne mogu ga više dobiti. Prema tome, u sadašnjoj situaciji, ne mogu ga prodati pre nego konvertuju svoje pravo korisništva u pravo vlasništva. Samo posle toga moći će da prodaju svoje zemljište.

Za najveće površine **neizgrađenog** gradskog građevinskog zemljišta (nacionalizovanog) **nije rešeno pitanje svojine**. Njegovo trajno rešenje svojine odložene je do ispunjenja određenih uslova ili rokova, ili tek donošenjem Zakona o restituciji.

Raniji sopstvenik i njegovi zakonski naslednici na neizgrađenom građevinskom zemljištu u državnoj svojini nemaju **ni pravo svojine, ni utvrđeno pravo korišćenja. Oni ne mogu podnositi zahteve za dobijanje građevinske dozvole, ne mogu prenositi pravo korišćenja na druga lica i dr.** Oni mogu samo da koriste zemljište, bez promena njegovog svojstva saglasno planskom aktu.

5. ZAKLJUČAK

Dosadašnja praksa primene zakonskih normi prilikom upisa konverzije prava korišćenja u pravo svojine kod većine korisnika se pokazala kao delimična, kod građevinskih parcela koje su sastavljene od dve katastarske parcele (misli se na nacionalizovano gradsko građevinsko zemljište). Konverzija se radi samo na izgrađenoj katastarskoj parceli, dok neizgrađena ostaje u korisništvu.

Evidentno je da te dve katastarske parcele čine jednu građevinsku parcelu.

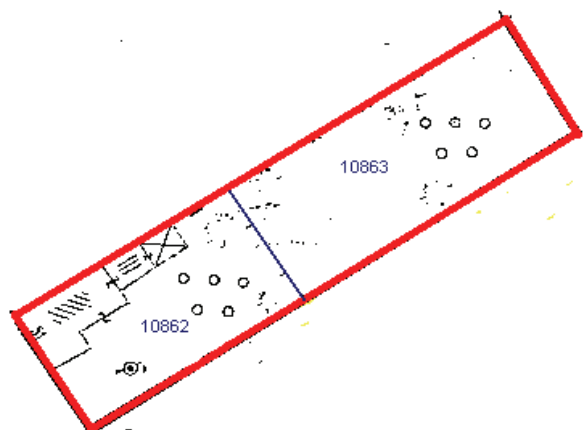
Po zakonu o planiranju i izgradnji Član 2. , tačka 20 *građevinska parcela jeste deo građevinskog zemljišta, sa pristupom javnoj saobraćajnoj površini, koja je izgrađena ili planom predviđena za izgradnju.*

Postavlja se pitanje, kako sada tumačiti neizgrađenu katastarsku parcelu, koja sa izgrađenom čini građevinsku parcelu.

Kao prvo Zakon ove dve parcele, treba da stavi u jasan međusoban odnos, kako bi cela ova oblast koja polazi od parcele, bila postavljena na zdrave osnove, sa jasnim nazivom "katastarska" ili "građevinska parcela", a ne samo parcela.

Takvim tumačenjem zakonskih odredaba katastar bi mogao uraditi konverziju i pomenute neizgrađene uz Uverenje nadležnog organa da po planskoj nameni dve katastarske parcele čine jednu građevinsku (slika 2.)

Ovim bi se rešile mnoge nepravde koje nisu prouzrokovali raniji vlasnici, već je to učinjeno mimo njihove volje i znanja, prilikom obnove premera, a proisteklo je iz katastarskih propisa koji su 60-tih godina po službenoj dužnosti "cepali" postojeće placeve na "dvorište i baštu", tako da sada u većini slučajeva u postojećem naseljskom tkivu imamo situaciju da jednu građevinsku parcelu čine dve i više katastarskih parcela.



Slika 2. Građevinska parcela

6. LITERATURA

- [1] Milivoje Matović, Dušan Stamenković: Priručnik za uknjižbu nepokretnosti
- [2] Zakon o nacionalizaciji najmanjih zgrada i građevinskog zemljišta ("Službeni list FNRJ", br. 52/58 ...24/61);
- [3] Zakon o određivanju građevinskog zemljišta u gradovima i naseljima gradskog karaktera ("Službeni list SFRJ", br. 5/68);
- [4] Zakon o određivanju građevinskog zemljišta u gradovima i naseljima gradskog karaktera ("Službeni glasnik SRS", br. 32/68 ...39/73).
- [5] Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 47/03)
- [6] Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", broj 72/09)
- [7] Savetovanje 19-20.jul 2008. Mataruška banja
- [8] Konsalting 25-26. septembar 2008. Kladovo
- [9] Konsalting 18-19. februar 2010. Vrnjačka banja
- [10] Bilten katastarsko pravne prakse, broj 4/2009, Beograd
- [11] Bilten sudske prakse, broj 2/2006, Beograd
- [12] Beodom, "Stanje urbanog građevinskog zemljišta" 14.02.2010.

Adresa autora za kontakt:
Gordana Nataroš, inž. geod.
nataros@mgnet.rs
jeja023@gmail.com

Prof. Dr. Milan Trifković, dipl.inž.geod.
milantri@eunet.rs

**TREND RAZVOJA MODERNOG KATASTRA U SRBIJI
DEVELOPMENT OF A MODERN CADASTRE IN SERBIA**

Radomir Bondžić, Milan Trifković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast –GEODEZIJA I GEOMATIKA

Rezime: U radu je obrađena analiza razvoja modernog katastra u Republici Srbiji sa osvrtom na istorijat katastarskog premera, i njegov značaj kao osnova u daljem razvoju, modernizaciji i primeni savremenih tehnologija i informacionih sistema u cilju jedinstvene evidencije o nepokretnostima i prostornim podacima, koji će se voditi na jedinstven način i u jednom organu nadležnom za katastarske poslove.

Ključne reči: Katastar, informacioni sistemi, digitalni katastarski plan.

Abstrakt: The work contains the analysis of the modern cadastre development in the Republic of Serbia, including the cadastre measuring background and its importance as the base for the further development, modernisation and the appliance of modern technologies and informational systems which aim is making the unique real estate data and spatial data which will be proceeded in a special way and in the department charged for the cadastre affairs.

1. UVOD

Sama reč katastar ima više definicija sa istim značenjem. Jedna od takvih definicija, koja je najsveobuhvatnija je profesora Jo Hanssen-a, danas jednog od najpoznatijih poznavalaca katastra u svetu, koja glasi: « Katastar je metodski uređen javni inventar podataka u nekoj zemlji ili oblasti, zasnovan na premeru njihovih granica ». Takvi posedi se mogu sistematski identifikovati pomoću nekih posebnih oznaka. Oznake i identifikatori poseda i parcela su prikazane na krupnorazmernim kartama i katastarskim planovima, koje zajedno sa registrima mogu pokazati za svaki poseban posed, odnosno parcelu, vrstu, veličinu i vrednost, kao i zakonska prava vezana za tu nepokretnost.

Drugim rečima registrovanje zemljišta odgovara na pitanje: KO i KAKO, a katastar: GDE i KOLIKO. Istorija i prvi zapisani tragovi o katastru nastali su u dolini reka Tigra, Eufrata i Nila, i kao takav oblik katastarske evidencije sa jedne strane služio je za ponovno obeležavanje poplavljenih parcela koje su bile pored ovih reka, a posle povlačenja bujica na osnovu tih crteža i skica moglo je da se ponovo obeleže granice poplavljenih parcela, dok sa druge strane namena katastra je bila za utvrđivanje prihoda od vlasnika parcela na principu procene prihoda od poljoprivrede.

NAPOMENA:

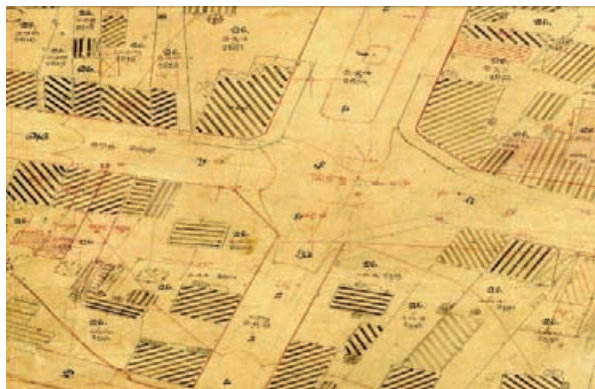
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, red. prof.

Savremeni katastar se za razliku od prethodnih, zasniva na parceli, kao osnovnoj geografskoj, odnosno teritorijalnoj jedinici za određivanje i definisanje dela zemljišta za koji se vežu određeni numerički, grafički i opisni podaci. Katastar potiče od uzora zasnovanih na primerima zemljišta za potrebe oporezivanja u vojvodstvima Milana i Montove, još iz vremena 1720. – 1723. godine, koji su poslužili kao model mnogim evropskim katastrima. Naš katastar je sličan srednjeevropskom, jer vuče poreklo od njega, ali uočavaju se i razlike jer se razvijao u specifičnim uslovima (karakter oblika svojine, poreski sistem i dr.). Naravno da se ovo moralo odraziti na samo stanje katastra koje je dosta nepovoljno.

2. KATASTARSKI PREMER ZEMLJIŠTA

Od svog nastanka moderni katastar je naslonjen na podatke premera zemljišta. Osnovni principi premera sadržani su još u Napoleonovom dekretu iz 1807. godine, u kojem se kaže da se premerom utvrđuje: položaj, oblik, veličina, vrednost i vlasnik (korisnik) svake parcele. Siguran položaj parcele i njene geometrijske veličine dobijaju se naslanjanjem merenja na geodetske mreže. Osnovni sadržaj svakog premera čine podaci o parceli. Međutim razvojem gradova proširuje se sadržaj premera. Najpre šezdesetih godina dvadesetog veka, premer se proširuje katastrom vodova, a od 1988. godine, uvođenjem jedinstvene evidencije uvodi se katastar zgrada i posebnih delova zgrada.

Prvi katastarski premer u Srbiji zasnovan na numeričkim podacima geodetskog snimanja parcela i objekata rađen uglavnom za gradove za potrebe izrade generalnog i detaljnog plana regulacija izvršen je 1931. godine (Andonovićeve planovi), koji su rađeni u razmerama 1:200, 1:500, 1:1000 i 1: 2000. (Slika 1.).



Slika 1. Generalni plan regulacije iz 1931. godine

Prvobitni katastarski premer za celu teritoriju Srbije počeo je 1939. godine i zbog drugog svetskog rata završio se u različitim delovima zemlje do šezdesetih godina prošlog veka. U tom periodu izvršeno je snimanje svih katastarskih parcela i objekata, a za gradove je premer vršen terestičkim metodama, a katastarski planovi su izrađeni u krupnijim razmerama 1:2500, a seoska područja i šumsku kompleksi aerofotogrametrijskom metodom, a katastarski planovi su izrađeni u sitnijim razmerama 1:5000. (Slika 2.).



Slika 2. Katastarski plan prvog premera

Obnova katastarskog premera uglavnom u gradskim područjima izvršena je od 1972. do 1976. godine, za potrebe izrade prostornih i generalnih urbanističkih planova, kao i zbog velikog broja promena, što je bilo neophodno usaglašavanje faktičkog stanja na terenu sa katastarskim stanjem. Obnova premera je rađena savremenijim metodama snimanja detalja, korišćenjem elektrooptičkih daljinomera, kao i primena metoda za izravnanje geodetskih mreža. Katastarski planovi su izrađeni u krupnijim razmerama 1:500 i 1:1000, (Slika 3).



Slika 3. Katastarski plan iz obnove premera

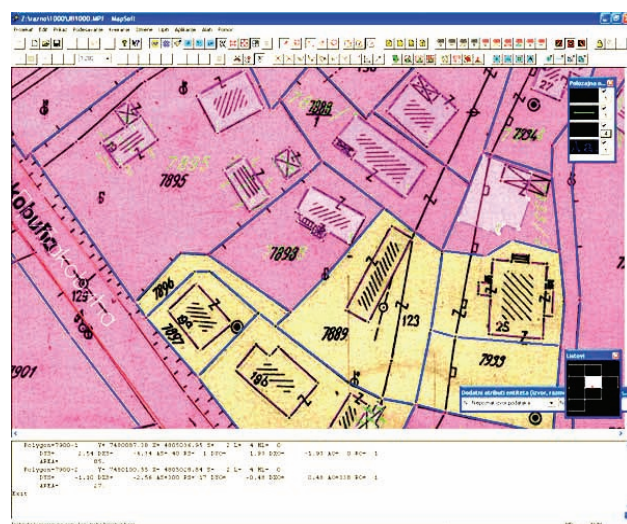
Danas se obnova katastarskog premera vrši uglavnom u urbanim sredinama i gradovima gde su izgrađene nove gradske četvrti i gde je katastarsko stanje praktično neupotrebljivo i nije usaglašeno sa faktičkim stanjem. Treba naglasiti da je: Više od 50% premera « mlađe » od 40 godina, veći deo premera je izrađen numeričkim metodama. Po tome je Srbija bez premca u Evropi. Međutim, stanje premera je izuzetno loše: geodetske mreže su zastarele, a ogroman broj promena nije sproveden kroz katastarski elaborat, što daje sasvim drugačiju sliku o premeru. Svakako, najveći broj promena je na nacionalizovanom građevinskom zemljištu, zbog karaktera društvene svojine. Tek održavanjem premera,

katastra zemljišta i katastra nepokretnosti i osnivanjem jedinstvene evidencije, katastar prevazilazi okvire geodetske službe, ujedno predstavlja neophodnu kariku za formiranje prostornih informacionih sistema.

3. KATASTARSKI PLAN

Osnovna namena katastarskog plana je da grafički prikaže položaj, oblik i veličinu katastarske parcele i zgrade na njoj. Nekada je smatran za finalni proizvod premera, a danas je polazna osnova u razvoju prostornih informacionih sistema (LIS). Osnovne karakteristike katastarskog plana su:

- Visok kvalitet koji potiče od dobrog premera;
- Preopterećeni u razvoju;
- Najčešće su u lošem fizičkom stanju;
- Automatizacija izrade katastarskih planova, za razliku od zemalja Evrope, a oslanja se na parcijalna rešenja i može se reći da je tek na početku. Digitalizacija katastarskih planova u Srbiji je sastavni deo projekta Jedinstvena evidencija, čija izrada je počela 1996. godine, kao i izrada digitalnog katastarskog plana (Slika 4.).



Slika 4. Digitalni katastarski plan

4. ORGANIZACIJA GEODETSKE SLUŽBE U SRBIJI

Do 1992. godine katastarske službe u opštinama su bile deo lokalne uprave (opštinske geodetske uprave), koje su ih i finansirale. Od 1992. godine opštinske geodetske službe su prešle na nivo državne administracije, sa finansiranjem iz državnog budžeta i iz sopstvenih prihoda. Osnovni podaci o novoj organizaciji prikazani su u napred navedenoj tabeli 1.

Tabela 1. Nova organizacija katastarskih Službi izvršena je prema Pravilniku o unutrašnjem uređenju i sistematizaciji radnih mesta Republičkog geodetskog Zavoda, po regionalnim Centrima, broj zaposlenih u Službama određen je prema broju stanovnika u opštinama.

Broj regionalnih centara	10
Broj opštinskih službi	180
Broj zaposlenih	2.800
Broj katastarskih opština	4.522
Broj stanova	4.500.000
Broj individualnih i drugih objekata	2.500.000

Svaka Republika donela je samovlasno svoj Zakon o katastru. U Srbiji to je bio Zakon o državnom premeru i katastru i upisima prava na nepokretnostima, koji je važio do 12.09.2009. godine, kada je stupio na snagu novi Zakon o državnom premeru i katastru, koji je sada u primeni. Zakon o katastru donosi parlament i u njemu se definišu samo osnovna načela. Direktor Republičkog geodetskog Zavoda donosi dalju potrebnu regulativu (pravilnike, instrukcije i dr.). Republički geodetski Zavod, odnosno Službe za katastar nepokretnosti pružaju sledeće usluge:

- Izdavanje podataka o zemljištu i pravima na nepokretnostima,
- Izdavanje prepisa i izvoda iz listova nepokretnosti,
- Izdavanje kopija planova katastarskih parcela i kopija katastarskih planova i karata u analognom i digitalnom obliku,
- Izdavanje uverenja o podacima upisa u katastar zemljišta i katastar nepokretnosti, kao i istorijat o promenama na nepokretnostima,
- Državni organi, organi teritorijalne autonomije, lokalne samouprave i geodetske organizacije, pored napred navedenih podataka, mogu dobiti i prepise i kopije originalnih podataka premera (podatke o tačkama geodetske osnove i podatke iz elaborata geodetskog snimanja).

Detaljne informacije o podacima i uslugama koje vrše katastri, kao i visinu naknade za podatke i usluge, korisnici mogu dobiti uvidom u Uredbu o visini naknade za korišćenje podataka premera i katastra i pružanje usluga Republičkog geodetskog Zavoda.

Osnovni poslovi današnjih katastarskih aktivnosti i planovi koji se sprovode u saradnji sa svetskom Bankom su:

- Izrada i održavanje katastra nepokretnosti,
- Izrada i održavanje digitalnih katastarskih planova, i katastra vodova,
- Osnivanje i održavanje adresnog registra i registra prostornih jedinica,
- Upis i vođenje centralne evidencije hipoteka,
- Održavanje aktivne geodetske referentne osnove Srbije (AGROS mreža),
- Izrada osnovne državne karte,
- Bonitiranje zemljišta,
- Uređenje zemljišta putem komasacije.

Prednost osnivanja katastra nepokretnosti ogleda se u sledećim činjenicama: podaci o nepokretnostima vode se na jednom mestu, pri tome omogućava se efikasnije i ekonomičnije poslovanje, garantuje se pouzdanost izvršenih upisa, garantuje se zaštita prava vlasništva na nepokretnostima, omogućena je zaštita i čuvanje svih podataka o nepokretnostima i prava na njima, stvorena je mogućnost efikasnog ažuriranja kroz održavanje (evidencija u digitalnom obliku), razvijenost legalnog tržišta nepokretnosti, obezbeđena je mogućnost hipotekarnih potraživanja, i brža je distribucija podataka imaocima pravnih interesa i korisnicima.

Uloga katastra u razvoju društva ogleda se u razvoju vlasničke evidencije, izrada planske dokumentacije, razvoj hipotekarnog tržišta, razvoj sistema masovne procene vrednosti nepokretnosti i razvoj na formiranju

aktivnosti geoprostornih podataka, zasnovanih na računarskim informacionim sistemima.

5. KATASTAR SUTRA

Katastar je u toku reformi širom sveta, posebno u zemljama u tranziciji. Zajednički glavni ciljevi tih reformi su: modernizacija katastra, poboljšanje usluga korisnicima i obezbeđenje podataka sa većom tačnošću i pouzdanošću. Može se reći da se reforme katastra moraju izvršiti, jer s jedne strane društvo se drastično menja u zadnjih nekoliko decenija, naročito u istočnoj Evropi, a s druge strane veliki je pritisak na katastre da svoje usluge pružaju jeftinije, brže i prilagođenije potrebama modernog vremena.

Izdvajaju se osnovna načela:

- Katastar će velikim delom biti privatizovan i prerasti u Agencije,
- Katastar će se samofinansirati,
- Katastar će u celosti prikazivati pravo stanje zemljišta i prava na njemu,
- Izrada analognih planova će izumreti izradom digitalnih katastarskih planova,

Nove računarske tehnologije će izbaciti papir i olovku iz upotrebe.

Dobre strane katastra u Srbiji su: zasnovan je na dobrim temeljima premera, i na tradiciji srednjovekovnog katastra, što bitno olakšava uključivanje u nove tokove razvoja.

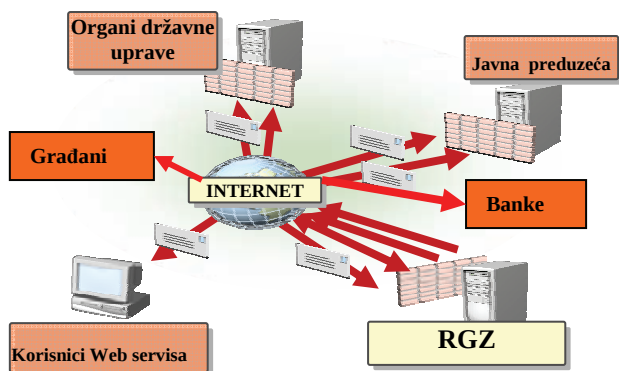
Loše strane su: zemljištu se još ne pridaje dovoljan značaj, nedefinisan je pravni status, ogroman je broj promena na nepokretnosti, sadržaj premera je preopširan i zastareo, kadrovska i finansijska osnova je nedovoljna i nerealno sagledavanje u zakonima mogućnosti razvoja katastra. Vizija katastra u budućnosti je zasnovana na tome da će se svi podaci voditi u jednoj instituciji (RGZ-u), ovlašćenom za ustrojavanje i vođenje, jasno definisanih i pouzdanih podataka o prostornom položaju i upisanim pravima svojine i drugim stvarnim pravima na nepokretnostima, za čiju tačnost podataka garantuje država.

Upisani podaci će biti dostupni svima i svako može da izvrši uvid u upisane podatke. U budućnosti će biti razvijen moderan javni servis, orijentisan ka korisnicima (WEB orijentacija), što će omogućiti lakši i brži pristup podacima, i dati bolji kvalitet u upravljanju zemljištem, zasnovanog na principima internacionalnog dokumenta «Katastra 2014». Republički geodetski Zavod je kompetentna institucija za izradu, održavanje i distribuciju georeferentnih (geoprostornih) podataka na teritoriji države Republike Srbije i preuzima vođstvo u razvoju nacionalne geoinformacione politike.

Modernizacija katastra u Srbiji vrši se uz pomoć kredita Svetske banke, Twinning projekta CP 05/IB/OT 01, uz podršku i finansijsku pomoć Evropske Unije, i izgradnji kapaciteta geodetske struke (SIDA projekti), koje finansira Kraljevina Švedska, kao i finansijska pomoć od strane Kraljevine Norveške, za nabavku najsavremenije opreme za skeniranje katastarskih planova za potrebe izrade baze digitalnih katastarskih planova.

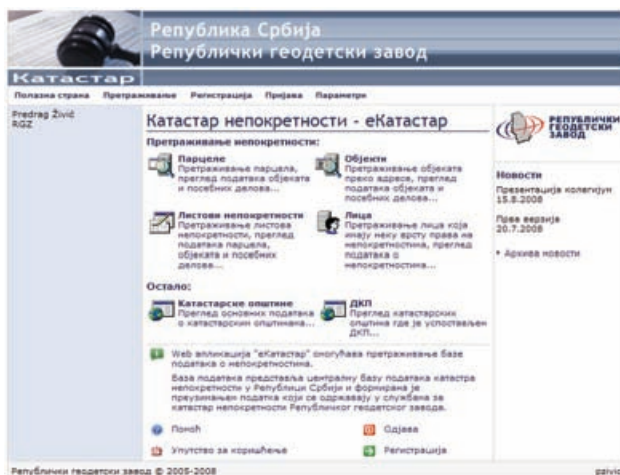
Katastar će u potpunosti biti zasnovan na savremenim distribuiranim računarskim informacionim sistemima, a korisnici usluga će moći preko interneta da vrše uvid u

određene podatke, kao i preuzimati dokumenta i podatke (Slika 5.).



Slika 5. Korisnici katastarskog informacionog sistema

Osnovne smernice kojima ide savremeni katastar zasnovane su na digitalizaciji analognih katastarskih planova, osnivanje katastra nepokretnosti na celoj teritoriji Republike Srbije, formiranje adresnog registra i registra prostornih jedinica, digitalizacija analogne dokumentacije i formiranje baze podataka registra isprava, i sve baze podataka će projektom novog softvera biti povezane u jedinstvenu bazu podataka u Službama za katastar nepokretnosti, a Službe će komunikacijski biti povezane sa glavnim serverom Republičkog geodetskog Zavoda, preko koga će moći da se preko Web aplikacija da se vrši uvid, pretraživanje i preuzimanje određenih podataka (Slika 6.).



Slika 6. Polazna strana Web aplikacije za pretraživanje

Formiranjem i uspostavljanjem jedinstvene baze podataka omogućuje se bolji kvalitet usluga, koje će biti zasnovane na Evropskim standardima i kvalitetom.

U bliskoj budućnosti će se osim predstavljanja geoprostornih podataka u 2D-dimenziji, vršiti i izrada 3D-modela, (digitalni modeli terena), čime će se omogućiti vizualizacija, simulacija i interpretacija zemljine površi u realnom geoprostornom obliku. To omogućavaju nove savremene metode integrisane tehnologije premera, kao što su: laserski skeneri ILIDAR, specijalne digitalne kamere visoke rezolucije, GPS prijemnici i referentna

AGROS mreža, a takode i korišćenje SPOT i drugih satelitskih snimaka omogućena su uz podršku specijalnih softvera za obradu satelitskih snimaka i kombinacije terestičkih geodetskih metoda snimanja terena za izradu geodetskih podloga za razne potrebe u inženjerskim radovima ili za potrebe izrade ortofoto planova.

6. ZAKLJUČAK

Analizom razvoja modernog katastra u Srbiji može se zaključiti da je katastar danas još uvek nedovoljno razvijen, iako je u ekspanziji i primena informacionih tehnologija i računarskih sistema. Naime, još uvek ne zadovoljava postavljene standarde i ciljeve koji se odnose na obezbeđenje veće tačnosti i pouzdanosti podataka, poboljšanje usluga korisnicima, povezivanje baza podataka u jedinstven sistem, sadržaj podataka premera je prilično zastareo i ne predstavlja faktičko stanje na terenu. Na osnovu svega izloženog ova tema i izvršena analiza katastra ostaje otvorena za dalja razmatranja i istraživanja, kako bi se u budućnosti ostvarili postavljeni standardi, ciljevi i očekivanja.

7. LITERATURA

- [1] Dale P., *Land information management in less developed countries Kadasetr in Perspektief*, Apeldoorn, 1995,
- [2] Gostović M., *Ka novom katastru*, Beograd, 1995,
- [3] Gostović M., Joksić D., *Pravci daljeg razvoja katastra-aspekti organizacije i organizovanja*, Geodetska služba broj 73, Beograd, 1995,
- [4] Joksić D., Gostović M., Miladinović M., *Koncept razvoja katastra u Jugoslaviji i njegova realizacija*, Geodetska služba broj 85, Beograd, 1999,
- [5] Kaufmann J., *Cadastral 2014, a Vision for a future Cadastral System*, FIG, 1998,
- [6] Dr. Trifković Milan, *Uređenje seoskih područja komasacijom*, Beograd, 2001,
- [7] D. Blagojević, *Satelitska geodezija*, Beograd, 2007.

Biografija: Autor i Koautor,



Radomir Bondžić rođen je u Aleksandrovcu 1967. god. Završni - Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Katastra odbranio je 2009.god.

Prof. dr Milan Trifković rođen je u Ubu 1964. godine. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2000. godine, a od 2005. godine je u zvanju Docenta. Oblasti interesovanja su katastar i komasacija.