



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXV

Број: 12/2010

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“
Година: XXV Свеска: 12

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 дванаеста 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 четири свеске.

У овој свесци, са редним бројем 12, објављени су радови из области саобраћаја и графичког инжењерства и дизајна.

У свесци са редним бројем 9. објављени су радови из области машинства, инжењерског менаџмента и инжењерства заштите животне средине.

У свесци са редним бројем 10. објављени су радови из области електротехнике и рачунарства и мехатронике.

У свесци са редним бројем 11. објављени су радови из области грађевинарства и архитектуре.

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: Saobraćaj	
1. Dijana Milanović, Momčilo Kujačić, PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA U POŠTAMA SRBIJE	2403
2. Milica Mićanović, Momčilo Kujačić, INOVACIJE I PREDUZETNIŠTVO U POŠTI SRBIJE	2407
3. Никола Ковачевић, УЛОГА САОБРАЋАЈНЕ ПРИНУДЕ У ФУНКЦИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА	2411
4. Слободан Јевтић, ОБЕЛЕЖЈА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА УЧЕШЋЕМ ТАКСИ ВОЗАЧА	2415
5. Malina Vukić, Pavle Gladović, ORGANIZACIJA VANREDNOG PREVOZA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU	2419
6. Čaba Nađpal , SAVREMENO ISKUSTVO U ANALIZI SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA DVOTOČKAŠIMA	2423
7. Sanja Dunović, Željien Trpovski, LOKALNE RAČUNARSKЕ MREŽE (LAN)	2427
8. Веселин Вујовић , УЛОГА ОСИГУРАВАЈУЋИХ КОМПАНИЈА У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА	2431
9. Slobodan Goločorbin , EFIKASNOST MERA ZA UNAPREĐENJE BEZBEDNOSTI PEŠAKA U SAOBRAĆAJU	2435
10. Goran Drakulić, Svetozar Kostić, ANALIZA POTREBA ZA IZGRADNJOM PARKING GARAŽA U ŠIROJ CENTRALNOJ ZONI NOVOG SADA	2439
11. Aleksandar Jovanović, Pavle Gladović , ANALIZA OPRAVDANOSTI UVOĐENJA POGONA NA GAS U SAVREMENIM MOTORNIM VOZILIMA	2443
12. Darko Jovanović, Vuk Bogdanović , ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA ULICI JOVANA SUBOTIĆA U NOVOM SADU	2447
13. Zaviša Lučić, Vladeta Gajić , UNUTRAŠNJI TRANSPORT U LOGISTIČKOM SISTEMU JEDNOG POLJOPRIVREDNO – INDUSTRIJSKOG PREDUZEĆA.....	2451
14. Danilo Stefanović , INTERNE VIRTUALNE MREŽE	2455
15. Predrag Nešić, Pavle Gladović , ANALIZA MEĐUNARODNE AUTOBUSKE LINIJE I. SARAJEVO-H. NOVI SA PRIJEDLOGOM MJERA ZA POVEĆANJE RENTABILNOSTI RADA	2459
16. Milan Jovanović, Željien Trpovski , MOGUĆNOSTI PRIMENE WIMAX TEHNOLOGIJE U RURALNOM PODRUČJU	2462
17. Branko Toholj, DIJAGNOSTIKA IP MREŽA POMOĆU BATCH DATOTEKA	2466
18. Ljubiša Simić, Željien Trpovski, JAVNI MOBILNI RADIO SISTEMI TREĆE GENERACIJE	2470
19. Jelena Vučić, Emil Šećerov, INSTALACIJA BEŽIČNE MREŽE U POŠTI 21121 NOVI SAD	2474
20. Бојан Риферт, СТАВОВИ, НАВИКЕ И ПОНАШАЊЕ ВОЗАЧА У ВЕЗИ СА АЛКОХОЛОМ	2478

21. Zoran Živković, Ilija Tanackov, DRUŠTVENO-EKONOMSKI ASPEKTI PRIMENE INTERMODALNE TEHNOLOGIJE MODALOHOR NA DELU KORIDORA X, SUBOTICA-BEOGRAD	2482
22. Јелена Јовановић, НАЈБОЉЕ ПРАКСЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА	2486
23. Marko Ćuković, НАЈБОЉЕ ПРАКСЕ ЗА НАЈЕФИКАСНИЈЕ PUTNO-BEZBEDNOSNE INFRASTRUKTURNE INVESTICIJE	2490
24. Надежда Мишовић, Драган Живанић, СИСТЕМАТИЗАЦИЈА, КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПРИМЕНА ПАЛЕТИЗАЦИЈЕ У ТРАНСПОРТНО ПРЕТОВАРНИМ ОПЕРАЦИЈАМА	2494
25. Aleksandar Jakšić, MERE ZA ROBOVIŠANJE PRISTUPAČNOSTI ZA OSOBE SA INVALIDITETOM U GRADOVIMA	2498
26. Predrag Koprivica, АНАЛИЗА УСЛОВА ОДВИЈАЊА ПАРКИРАЊА У ЦЕНТРАЛНОЈ ЗОНИ НИКШИЋА СА ПРЕДЛОГОМ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА	2501
27. Nebojša Milovanović, Željien Trpovski, BLUETOOTH BEŽIČNA DIGITALNA TEHNOLOGIJA	2505
28. Dragana Grbić, Željien Trpovski, PREGLED SISTEMA ZA PRENOS GOVORNOG SIGNALA	2509
29. Дејан Ровчанин, Вук Богдановић, АНАЛИЗА УСЛОВА ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА НА УЛИЦИ ГРАДА СИРЕНА У КРАГУЈЕВЦУ	2513
30. Slobodan Cvetković, Todor Bačkalić, IDENTIFIKACIJA RIZIKA NA DELU LOGISTIČKOG LANCA NA RELACIJI REČNO-MORSKA LUKA KONSTANCA – REČNA LUKA BEOGRAD	2517
31. Miloš Miletić, Željien Trpovski, KABLOVSKI SISTEMI U SRBIJI, STANJE I PRAVCI RAZVOJA	2521
32. Damir Jović, Željien Trpovski, ANALIZA PRIMENE BEŽIČNOG INTERNETA U MANJEM MESTU	2525
33. Dalibor Zdjelar, Željien Trpovski, LOGIČKI SLOJEVI ETHERNETA	2529
34. Miroslav Praštalo, Željien Trpovski, BEŽIČNI PRISTUP INTERNETU PRIMENOM WLAN-a	2533
35. Tijana Stojkov, Obrad Peković, PODRŠKA RFID TEHNOLOGIJE PROCESU PRERADE POŠTANSKIH POŠILJAKA	2537
36. Ivana Todorović, Vladeta Gajić, OPTIMIZACIJA DOSTAVE POŠTANSKIH POŠILJAKA NA PODRUČJU POŠTE 75400 ZVORNIK	2540
37. Мирослав Стојиљковић, Момчило Кујачић, УНАПРЕЂЕЊЕ ПАКЕТСКИХ УСЛУГА ЗА БИЗНИС КОРИСНИКЕ	2544
38. Jovana Prodanović, Ilija Tanackov, MODELIRANJE TEHNOLOGIJE I KAPACITETA ŽELEZNIČKE STANICE ŠID	2548
39. Duško Stanojević, Željien Trpovski, DIGITALNI POTPIS	2552
40. Dragan Tasić, ANALIZA POSLOVANJA ATP „KAVIM-JEDINSTVO” VRANJE PRE I POSLE PRIVATIZACIJE I PREDLOG MERA ZA USPEŠNIJE POSLOVANJE	2556

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Ines Radić, Dragoljub Novaković, Živko Pavlović,
UTICAJ SREDSTVA ZA RAZVIJANJE NA FORMIRANJE ŠTAMPAJUĆIH I NEŠTAMPAJUĆIH
POVRŠINA NA TERMALNIM CTP ŠTAMPARSKIH FORMAMA 2560
2. Tihomir Zoraje, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer,
ANALIZA REPRODUKCIJE TONSKIH VREDNOSTI CTP FLEKSOGRAFSKE ŠTAMPARSKЕ
FORME I OTISAKA 2564
3. Nikola Papić, Ilija Ćosić,
PROJEKTOVANJE PROIZVODNOG SISTEMA ZA FLEKSO ŠTAMPU 2568
4. Ivana Sretenović, Jelena Kiurski,
OZON U GRAFIČKOM OKRUŽENJU 2572
5. Дајана Кашиковић, Драгољуб Новаковић, Немања Кашиковић,
АНАЛИЗА ОПСЕГА БОЈА ДИГИТАЛНЕ ШТАМПЕ КАРАКТЕРИСТИЧНИХ ТЕКСТИЛНИХ
МАТЕРИЈАЛА 2576
6. Jovanka Bobić, Miljana Prica, Dragoljub Novaković,
KARAKTERIZACIJA OTPADNIH VODA IZ POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU I
ŠTAMPU GRAFIČКИH МАТЕРИЈАЛА 2580
7. Vanja Bantulić, Dragoljub Novaković, Gojko Vladić,
KOMUNIKACIJA BOJAMA 2584
8. Nemanja Šušić, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer,
UTICAJ VIZKOZITETA BOJE NA KVALITET ŠTAMPE U DUBOKOJ ŠTAMPI 2588
9. Vesna Jovičić, Jelena Kiurski,
FOTOKATALITIČKA DEKOLORIZACIJA OTPADNIH VODA U GRAFIČKOJ
INDUSTRIJI 2592
10. Mirjana Boškov, Jelena Kiurski,
CINK U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI ŠTAMPI 2596
11. Nataša Vukadinov, Jelena Kiurski,
ТОКСИКАНТИ U GRAFIČKOM OKRUŽENJU INDUSTRIJI 2600
12. Ivana Varga, Jelena Kiurski,
PRIMENA POLIMERA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI 2604

PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA U POŠTAMA SRBIJE APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES IN THE SERBIAN POST

Dijana Milanović, Momčilo Kujačić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U radu je pokazano koliko je dizajniranje nacionalne strukture PTT preduzeća usko povezano sa brzim razvojem informacione tehnologije.

Abstract – The paper has shown how to design the structure of national postal company closely linked to the rapid development of information technology.

Ključne reči – RFID sistemi, kontrola pražnjenja poštanskih sandučića

1. UVOD

U sve jačoj i neizvesnijoj tržišnoj utakmici, JP PTT saobraćaja "Srbija" treba da inoviranjem postojećih i uvođenjem novih komercijalnih servisa – zauzme položaj koji joj pripada a to je mjesto nacionalnog lidera i jednog od regionalnih lidera na savremenom tržištu poštanskih usluga. Izazove nove tržišne ere na nacionalnom i regionalnom tržištu, Javno preduzeće PTT saobraćaja "Srbija" treba da dočeka sa savremenijom infrastrukturom i osnovnim sredstvima, kao i sa unapređenim poslovnim aplikacijama.

Ciljevi razvoja poštanskih usluga u savremenim uslovima, prema svetskim iskustvima, slični su za većinu operatora. Naime, razvojem novih tehnologija, izražene su učestale promene zakona i propisa koji regulišu rad u sektoru i što je najvažnije, zahtevi korisnika se sve više odnose na kvalitet i raznovrsnost usluga.

Cilj ovog rada jeste da se pokaže kako se implementacijom jedne nove tehnologije, RFID sistema za kontrolu pražnjenja poštanskih sandučića, može da se unapredi kvalitet prenosa poštanskih pošiljka.

2. RFID SISTEM

RFID je skraćenica od *Radio Frequency Identification*. Ako to prevedemo na srpski: Radio Frekventna (RF) komunikacija kratkog dometa i IDentifikacioni sistemi – RFID. U slobodnom prevodu se može reći da je to identifikacija korišćenjem radio talasa, odnosno bežičnim putem.

2.1. Osnovne komponente i prednosti RFID sistema

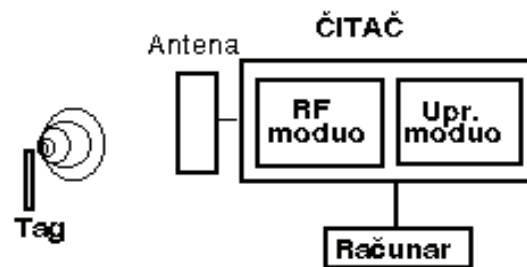
RFID sistem se sastoji od tri osnovne komponente:

- antene,
- transivera (prijemnik i predajnik sa dekoderom) transpondera (RF tag).

NAPOMENA:

Ovaj rad pristekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Momčilo Kujačić, red. prof.

Princip rada RFID se može predstaviti na sledeći način: Čitač šalje signal na antenu u periodu od 50 ms. Tada se generiše magnetno polje koje prihvata antena u tagu. Antena je podešena na istu frekvenciju kao i čitač. Primljena energija se smešta u mikro kondenzator u tagu. Kada se završi slanje signala, tag istog trenutka transmituje podatke koji se nalaze smešteni u mikroprocesoru i memoriji taga. Ovi podaci se prihvataju na anteni čitača i dekodiraju se. Kada se pošalju svi podaci, kondenzator se prazni i resetuje se da bi se tag pripremio za sledeći ciklus očitavanja.



Slika 1: Princip rada RFID sistema

RFID tehnologija je nova informaciona tehnologija koja ima niz prednosti u odnosu na do sada najčešće korišćen bar kod kao nosača neophodnih podataka tj. deklaracije proizvoda koji je predmet transporta i prodaje. Gotovo sve što kupujemo na sebi ima UPC bar kod (Universal Product Code) nastao 1970-ih godina kako bi se ubrzao proces kupovanja i plaćanja i omogućilo praćenje stanja skladišta.

Prednosti RFID tehnologije u odnosu na bar-kod:

- nije potrebna vidljivost – prazan prostor između čitača i transpondera
- transponder se može čitati ili na njega upisati informacija
- EPC je jedinstven za svaki proizvod
- mogućnost praćenja proizvoda tokom procesa proizvodnje po tipu, modelu, ili bilo kojem drugom podatku zapisanom u EPC
- nema negativnih posledica uticaja okoline (prljavština, vlaga, prašina) koje ometaju rad transpondera, otporan je na nedostatak svetla

- transponder ima jako dug životni vek, ponovno korištenje istog transpondera (tip za višestruko korištenje) smanjuje troškove
- transponder može imati veliki kapacitet memorije za čuvanje podataka.

Glavna osobina RFID sistema jeste da se mogu očitavati stari i upisivati novi podaci u tag dok se objekat, za koji je tag fiksiran, kreće u radnom procesu. Ovakav način rada nije moguć sa starim sistemima za identifikaciju kao što je npr. bar kod.

Osim navedenih velikih prednosti, RFID ima i neke nedostatke u odnosu na bar kod tehnologiju, prvi od njih je znatno viša cena. Osim cene, budući da se bazira na radio talasima, RFID pati i od svih nedostataka radio komunikacije: radio talasi se loše prenose u prisustvu mnogo metala, kao i u prisustvu «električke buke».

2.2. Primjena RFID sistema u pošti

Najrasprostranjeniju upotrebu u oblasti poštanskog saobraćaja RFID tehnologija je našla u AMQM (Automatic Mail Quality Measurements) sistemima za merenje kvaliteta poštanskih usluga.

Kvalitet prenosa pošiljaka računa se od trenutka preuzimanja pošiljaka od pošiljatelja do trenutka uručenja (ili pokušaja uručenja) pošiljke primatelju, odnosno po *end-to-end* metodi. Kako je poštanski kovčežić jedna od pristupnih tačaka poštanskoj mreži na kojoj primatelj može predate svoju pošiljku, mjerenje kvalitete pražnjenja poštanskih kovčežića jedna je od aktivnosti koje pošta Srbije treba da preduzme radi poboljšanja kvaliteta svojih usluga.

Sistem @track je sistem koji će pošti Srbije osigurati egzaktne pokazatelje kvaliteta pražnjenja poštanskih kovčežića, kao jednog od elemenata u fazi prikupljanja poštanskih pošiljaka. Sistem @track zamišljen je kao jedna od komponenti u dizajniranju nacionalne AMQM dijagnostičke mreže za praćenje kvalitete univerzalnih poštanskih usluga. Odgovarajući elementi sistema bit će instalirani u organizacijskim jedinicama čiji zaposlenici obavljaju pražnjenje poštanskih kovčežića.

Za implementaciju ovog sistema neophodne su sledeće komponente:

- *indikator* – postavlja se na unutrašnju stranu vrata poštanskog kovčežića i aktivira se pri svakom otvaranju vrata, odnosno pri samom pražnjenju kovčežića. Indikator je opremljen baterijom čiji vijek trajanja iznosi oko pet godina;
- *mobilni uređaj* – očitava signal koji odašilje indikator, a nosi se prilikom pražnjenja kovčežića. Kada se vrata poštanskog kovčežića otvore, s indikatora se prenose signali na mobilni uređaj;
- *postolje* – instalira se u prostoriji ovlašćenoga kontrolora/voditelja. Radnik koji je obavio pražnjenje poštanskog kovčežića, nakon obavljenoga dnevnog rada ulaže mobilni uređaj u postolje kojim se očitavaju podaci o pražnjenju i prenose u sopstveni računar;

- *sopstveni računar* – služi za lokalno praćenje podataka o obavljenom pražnjenju, ali i za prenos podataka u središnji server;
- *osnovni program* – omogućuje kontrolu pražnjenja poštanskih kovčežića na lokalnom nivou poštanskog ureda ili nekog specijaliziranog odjela;
- *program za izradu plana pražnjenja* na nivou središta pošta;
- *središnji server* – služi za praćenje kvaliteta usluga;
- *program za izradu izvještaja i analizu podataka* na nivou Direkcije pošta.

Sistem @track je sistem za automatsko registrovanje pražnjenja kovčežića. Karakteristike sistema su sledeće:

- Bolji uvid u poslove pražnjenja kovčežića. Sistem dokumentira obavljaju li se pražnjenja na vrijeme, prije vremena, s kašnjenjem ili se uopšte ne obavljaju.
- Objektivno označavanje vremena i obavljanja pražnjenja kovčežića, te mogućnost dokumentiranja stvarnog vremena (realtime) pražnjenja kovčežića. U slučaju bilo kakve reklamacije korisnika, radnik će imati dokaz da je svoj posao obavio na vrijeme.
- Usporedba plana sa stvarnim stanjem na terenu. Nakon razdoblja testiranja sistema vidjet će se jesu li rasporedi pražnjenja kovčežića usklađeni sa stvarnim operativnim mogućnostima na terenu i s vremenima pražnjenja označenim na kovčežićima.
- Laka upotreba i slobodne ruke – mobilnih uređaj za očitavanje signala može se nositi u džepu.

Sistem @track, osim potvrde da je pražnjenje poštanskog kovčežića obavljeno, pruža i ostale znatne mogućnosti poboljšanja, kao što su sledeće:

- optimizacija pražnjenja, a time i optimiziranje cjelokupnoga logističkog lanca prijenosa poštanskih pošiljaka;
- optimizacija broja kovčežića po smjerovima pražnjenja;
- optimizacija broja izvršitelja na poslovima pražnjenja;
- dokumentiran kvalitet pružene usluge;
- dokumentirano obavljanje radnog zadatka, što je posebno važno kod pritužbi korisnika;
- poboljšanje kvaliteta prenosa pismovnih pošiljaka.

Implementacija sistema @track omogućit će tri nivoa upravljanja kvalitetom pražnjenja poštanskih kovčežića:

1. na lokalnom nivou poštanskog ureda omogućit će kontrolu pravodobnosti pražnjenja poštanskih kovčežića;
2. na nivou središta pošta omogućit će optimizaciju pražnjenja (vrijeme pražnjenja, broj kovčežića, broj izvršitelja) i lakšu izradu planova pražnjenja kovčežića;
3. na nivou Direkcije pošta omogućit će analizu podataka, izradu izvještaja i upravljanje kvalitetom pražnjenja poštanskih kovčežića.

U poštanskom sistemu postoje tri zainteresirane strane u pogledu kvaliteta: korisnik, pošta i poštanski radnici. Sistem @track će svim zainteresiranim stranama osigurati određena zadovoljstva:

- ☒ pošti – mogućnost dokumentiranja pružene usluge;
- ☒ radniku – mogućnost dokumentiranja obavljanja radnog zadatka;
- ☒ korisniku – poboljšanje kvaliteta usluge optimizacijom praćenja poštanskih kovčezica.

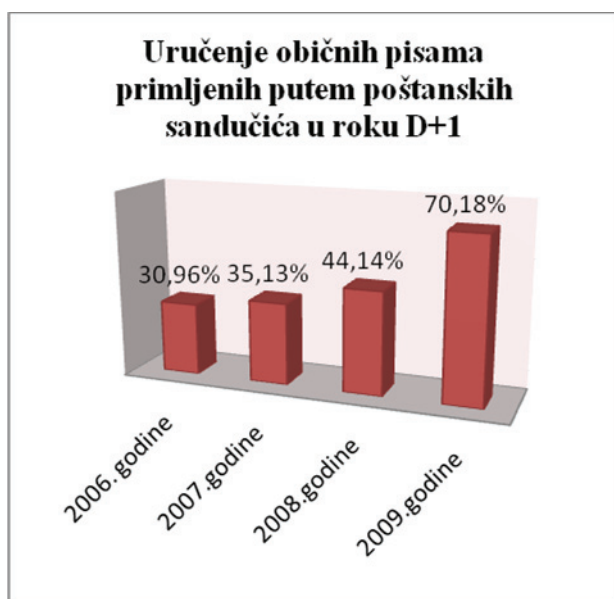
2.3. Kvalitet prenosa poštanskih pošiljaka u poštama Srbije

Snimanje i kontrola prenosa običnih pismonosnih pošiljaka neophodan je preduslov za poštovanje definisanih standarda kvaliteta prenosa pošiljaka koje propisuju Evropska unija odnosno Svjetski poštanski savez. Iz tog razloga pokrenuta je nabavka sistema za automatizovano merenje kvaliteta za potrebe unutrašnjeg poštanskog saobraćaja, tkz AMQM sistem i početkom 2007. godine pokrenut je projekat AMQM.

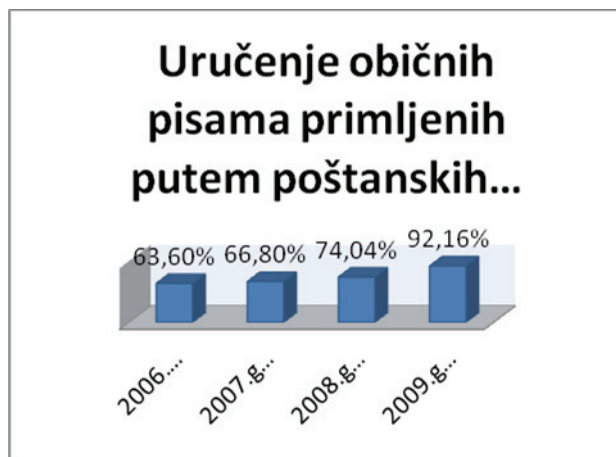
Metodologijom praćenja kvaliteta u poštanskom saobraćaju definisani su parametri kojima se prati kvalitet poštanskog saobraćaja. Shodno tome, izvršeno je sagledavanje rokova prenosa poštanskih pošiljaka u unutrašnjem poštanskom saobraćaju.

Analizom podataka utvrđuje se prosečno vrijeme prenosa pošiljaka, u formi D+n gdje je D dan prijema pošiljke, a n- broj dana po uručenju pošiljke. Metod obračuna koji je korišten je 5/7, što znači da da vrijeme prenosa obuhvata vrijeme proteklo od prijema do uručenja, odnosno ne računa se dan prijema, subota, nedelja i dani državnih i vjerskih praznika. Za pošiljke primljene posle poslednje opreme, danom prijema smatra se naredni dan.

Na grafikonima koji slijede je prikazan procenat pisama primljenih putem poštanskih sandučića uručen u roku D+1 dan, odnosno u zakonom propisanim rokovima D+2, za period od 2006.-2009. godine:



Grafikon 1: Procentualni prikaz primljenih pismonosnih pošiljaka putem poštanskih sandučića 2006.-2009. godine



Grafikon 2: Procentualni prikaz uručenja pismonosnih pošiljaka u periodu 2007.-2009. godine

Sa grafikona se vidi poboljšanje kvaliteta prenosa pisama primljenih putem sandučića. Međutim neophodno je i dalje raditi na skraćenu rokova prenosa naročito ukoliko se ima u vidu standard EU i strategija razvoja poštanskih usluga, koja za 2010. godinu predviđa 90% uručenih pošiljaka u roku D+2 dana. S obzirom na to da su se u 2009. godini premašili zacrtani ciljevi kvaliteta, potrebno je samo da se sa dosadašnjim kvalitetom rada nastavi i u budućem vremenu.

Prosječno vrijeme uručenja pisama primljenih putem poštanskih sandučića za period 2007-2009 je predstavljeno na grafikonu:



Grafikon 3: Prosječno vrijeme prenosa pisama primljenih putem poštanskih sandučića

Prosječno vrijeme prenosa pisama značajno je popravljeno, tokom 2009. godine, gdje je prosječno vrijeme prenosa D+1,41 dan odnosno, učinjen je značajan napredak u cilju smanjenja vremena prenosa.

3. ZAKLJUČAK

Razvoj novih tehnologija mnogi analitičari videli su kao pretnju pošti, međutim u praksi se pokazuje upravo suprotno, da upravo one stvaraju plodno tlo za razvoj novih poštanskih usluga.

RFID tehnologija je nova informaciona tehnologija koja ima niz prednosti u odnosu na do sada najčešće korišćen

bar kod kao nosača neophodnih podataka. Primjena RFID tehnologije u poštama Srbije može naći svoje mjesto gdje god je potrebna sigurna i jedinstvena identifikacija, dugotrajnost i izuzetna otpornost identifikatora na razne specifične uticaje okoline, a nije potrebna direktna vidljivost. Primenom ove tehnologije povećava se efikasnost, smanjuju se greške (zbog eliminisanja rada sa papirima), i povećava se kvalitet upravljanja i planiranja. Iz svega navedenog može se reći da je poštanski sektor svakako inspirativno mjesto za inovative ljude. Potencijal poštanskog sektora nije konačan, već se stalno proširuje razvojem novih tehnologija i usluga i integracijom novih znanja. Svoje mjesto Pošta Srbije će najbolje utvrditi ukoliko ima sposobnost da dolazeće promjene pretvori u svoju šansu.

4. LITERATURA

- [1] Momčilo Kujačić: Poštanski saobraćaj, Fakultet tehnički nauka, Novi Sad 2005
- [2] <http://www.posta.co.yu>
- [3] <http://www.posta.ba>
- [4] <http://www.posta.hr/>
- [5] <http://www.postacg.me>
- [6] <http://www.postesrpske.com>
- [7] <http://www.upu.int/>
- [8] ptt glasnik

Kratka biografija:



Dijana Milanović rođena je u Brčkom 1985. godine. Fakultet tehničkih nauka je upisala kao redovan student 2004. godine na odsjeku za Saobraćaj. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka branila je 2010. godine.

INOVACIJE I PREDUZETNIŠTVO U POŠTI SRBIJE

INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP IN THE SERBIAN POST

Milica Mićanović, Momčilo Kujačić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U ovom radu opisana je implementacija hibridne pošte, kao nove usluge, odnosno inoviranje uslužnog portfolia Pošte Srbije putem inovacionog modela „faza - kapija“.

Abstract – This paper describes the implementation of hybrid post, as well as new services, innovation and service portfolio of Serbian Post through innovation model "Phase - Gate".

Ključne reči: Inovacija, preduzetništvo, hibridna pošta

1. UVOD

Savremeni trendovi u komunikacionoj i računarskoj tehnologiji utiču da se u poslovanju Pošte elektronske usluge razvijaju za kratko vreme, brzo prelaze put od inovacije do standardnog, opšteprihvaćenog sredstva za komunikaciju. Računarske mreže egzistiraju paralelno sa drugim saobraćajnim infrastrukturama, ali su i nezaobilazna logistička podrška u pružanju tradicionalnih poštanskih usluga.

Hibridna pošta predstavlja ozbiljnu priliku da se pošta okrene dosadašnjim korisnicima svojih usluga i počne da ih tretira kao potrošače.

Zakonska regulativa, propisi i institucionalna organizacija poštanskog saobraćaja ne pružaju više mogućnost da se tradicionalne usluge zaštite od konkurencije koje same po sebi stvaraju elektronske usluge. Kako se konstantno obim tradicionalnih usluga smanjuje, poštanski sistem najpre radi svog opstanka, a potom i napretka mora brzo da reaguje.

Hibridna pošta je komunikacioni medij koji predstavlja kombinaciju mogućnosti elektronskog prenosa podataka i osobina štampanih dokumenata.

2. INOVACIONI MODEL „FAZA - KAPIJA“

Model „Stage - Gate“ predstavio je profesor Robert G. Cooper, 1986. godine u svojoj knjizi „Winning at New Product“.

Ovaj model inovacija je proces kojim se daje operacioni i konceptualni putokaz za kretanje razvoja novog proizvoda. To je šematski plan menadžmenta procesa inovacije proizvoda, usmeren ka povećanju efektivnosti i efikasnosti. Pristup „faza - kapija“ razlaže inovacioni proces na planirani skup faza, od kojih svaki sadrži skup predviđenih, višefunkcionalnih i paralelnih aktivnosti. Na ulazu u svaku fazu nalazi se kapija, kao kontrola kvaliteta i donošenja odluka da/ne u procesu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Momčilo Kujačić, red. profesor.

Faze modela

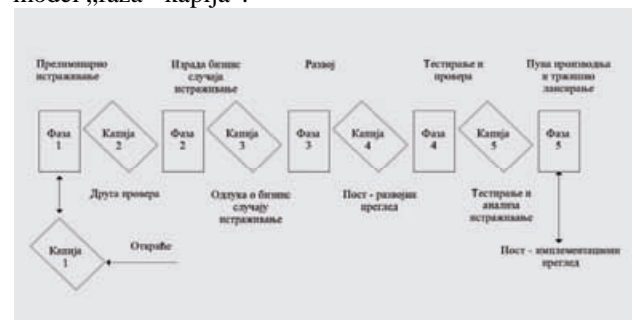
Faze ovog modela predstavljaju akcije, odnosno aktivnosti. Projektni timovi prikupljaju informacije neophodne za napredovanje projekta do sledeće kapije ili tačke odlučivanja. Faze su višefunkcionalne i svaka faza obuhvata skup paralelnih aktivnosti koje preuzimaju članovi projektnog tima za inovacije proizvoda iz različitih funkcionalnih oblasti preduzeća.

Upravljanje rizikom u ovom modelu predstavlja projektovanje paralelnih aktivnosti u pojedinim fazama radi prikupljanja vitalnih informacija. Kompletan inovacioni proces, po modelu „faza - kapija“, ima pet osnovnih faza:

- **Otkrivanje**- brzo istraživanje i izrada projekta.
- **Izrada biznis slučaja**- detaljan, unapred sproveden istraživački rad koji vodi ka biznis slučaju, definisan proizvod, poslovno opravdanje i detaljan plan akcija za narednu fazu.
- **Razvoj**- stvarni dizajn i razvoj novog proizvoda. Proizvodni ili operacioni proces je isplaniran, planovi operacija i marketing lansiranja su razvijeni, kao i planovi testiranja za narednu fazu.
- **Testiranje i validacija**- verifikacija i validacija predloženog novog proizvoda, marketinga i prodaje.
- **Lansiranje**- potpuna komercijalizacija proizvoda, početak pune proizvodnje i prodaje.

Kapije modela

Struktura modela „faza - kapija“ je karakteristična po tome što svakoj fazi prethodi kapija. Efikasne kapije su ključne za uspeh inovacije proizvoda, jer su one tačke kontrole kvaliteta. Takođe, su i tačke odlučivanja da li se projekat nastavi ili prekine, ali i tačke na kojima se odlučuju prioriteta. Na kapijama se obično postavljaju tzv. „čuvari kapija“ iz različitih funkcija, koji raspoložu resursima projektnog lidera i timom neophodnim za sledeću fazu. Na slici 1. šematski je prikazan inovacioni model „faza - kapija“.



Slika 1. Proces „faza-kapija“

Sve kapije modela „faza - kapija“ su slične i obuhvataju:

- Elemente koji se dostavljaju, a predstavljaju ulaz-rezultat akcije prethodne faze i zasnovane su na standardnom obrascu za svaku kapiji.
- Kriterijume na osnovu kojih se odlučuje o projektu.
- Izlaze koji predstavljaju rezultate pregleda kapija, odnosno odluka „da/ne/sačekaj/preradi“.

3. IMPLEMENTACIJA HIBRIDNE POŠTE PUTEM INOVACIONOG MODELA „FAZA - KAPIJA“

Hibridna pošta nosi takvo ime jer predstavlja kombinaciju elektronskog i fizičkog prenosa. U zavisnosti od pružaoca usluge ona može da podrazumeva i uslugu pakovanja, adresiranja, štampanja i dr. Hibridna pošta omogućava elektronsku komunikaciju u fazi kreiranja i prenosa podataka i štampanje dokumenata u fazi uručjenja poštanske usluge. Takođe, nije isključeno i obrnuto, predati pošiljku u fizičkoj formi, a distribuirati je u elektronskoj. Tada, kod elektronske isporuke omogućeni su potvrda o uspešnosti isporuke, potvrda da je poruka pročitana, vreme važnosti poruke, isporuka u određeno vreme, zahtevanje odgovora, i dr.

Uslugom hibridne pošte biće omogućeno opsluživanje velikog broja korisnika, ali je njena ekonomska opravdanost uslovljena angažovanjem velikih korisnika koji bi slali stotine pošiljaka mesečno jednim od načina usluga hibridne pošte.

Hibridna pošta omogućava korisnicima da pošiljkama sami trasiraju put, da njeno kretanje prate, kontrolišu, zahvaljujući mogućnosti da u bilo kom trenutku mogu da pristupe sistemu. Korisnici mogu sami da određuju izgled dokumenta i kvalitet njegove finalne izrade, definišu krajnje korisnike i utvrđuju kvalitet dostave.

Da bismo sagledali nastanak hibridne pošte kao novog oblika pružanja poštanske usluge, neophodno je uočiti tri evolutivna tipa poštanskih usluga i odgovarajući paralelni tehnološki razvoj:

- *Prenos pisama.* Preko teritorijalne i personalne dostupnosti pošta se bavi samo prenosom. Glavni sadržaj usluge je promena mesta pošiljke. Pošiljalac ovde mora da se prilagodi pošti.
- *Prenos poruka.* Proizvod je brzog tehnološkog razvoja koji neizostavno dovodi do različitog nivoa i vrste tehnoloških rešenja koja primenjuju učesnici u procesu komunikacije. Suština je da se obezbedi prenošenje poruke bez obzira u kojem obliku ona bila, odnosno obezbeđuje odgovarajući oblik poruke za svakog učesnika u komunikaciji. Pošta nudi proizvodnju i asortiman pošiljaka, omogućava "opisno" adresiranje. Na ovaj način se menja odnos prema korisnicima usluga, pošta se prilagođava pošiljaocu i oni postaju njeni potrošači.
- *Povezivanje.* Povezivanjem se usluge "produbljuju", i prema pošiljaocu i prema primaocu. Osnovna ideja, ovde je da se povezuju poslovne aktivnosti kod različitih poslovnih subjekata. Pošta u potpunosti kontrolišu način i oblik sistema realizacije usluge. Takođe, moguće je uslugu razvijati u pravcu povezivanja sa "nepoznatim" primaocem tj. korisnici i ne moraju znati da su u vezi, dovoljno je da su u vezi sa poštom. Pošta ovim postaje svojevrsni društveni integrator usluga.

Kod Hibridne pošte nije reč samo o prenosu, već o proizvodnji i distribuciji kompletnog asortimana proizvoda. Hibridna pošta omogućava misiju poštanskog sistema: "danas predato, sutra uručeno".

U daljem tekstu biće opisan postupak uvođenja nove usluge, u ovom slučaju hibridne pošte, korišćenjem prethodno opisan inovacioni model „faza - kapija“, SWOT analize, tako da bi se nakon toga mogao primeniti novi postupak prijavljivanja projekta prema Pravilniku o pristupku izrade, verifikacije, realizacije i praćenja projekta u JP PTT saobraćaja "Srbija".

3.1. „Brainstorming“ tehnika

Menadžerska tehnika koja je primenjena za planiranje akcija je „Brainstorming“. Navedena tehnika je široko raširena, popularna i efikasna tehnika kreativnog rešavanja ili kreiranja ideja. Najčešće se prevodi kao „oluja mozgova“ ili „oluja misli“.

Tehnika je zasnovana na generisanju ideja od strane više učesnika u procesu odlučivanja. Tehnika „Brainstorming“ ima dva osnovna pravila, a to su:

- Dok traje kreativni proces ideje se ne kritikuju.
 - Kvantitet vodi do kvaliteta.
- U procesu kreiranja ideja važe određena pravila:
- Strogo je zabranjena kritika bilo čije ideje.
 - Poželjne su sve ideje ma kako besmisleno izgledale.
 - Kvantitet ide iznad kvaliteta.
 - Potrebno je naslanjati se i razvijati ideje drugih.

Za realizaciju projekta uvođenja usluga hibridne pošte u JP PTT saobraćaja "Srbija" potrebno je formirati multidisciplinarni tim čiji članovi pripadaju funkcionalnim oblastima: poštanske tehnologije, pravnih i kadrovskih poslova, ekonomsko-logističkih poslova. Zadatak članova tima je da pored aktivnog učešća i praćenja realizacije ideje, obezbedi podršku unutar poslovne funkcije kojoj pripada.

Osnovna ideja uvođenja ove usluge je ekonomičnost same proizvodnje dokumenata, smanjenje troškova koji se odnose na fizičku manipulaciju, povećanje prisustva Pošte Srbije na tržištu, rast obima usluga i finansijska dobit.

Usvajanje ideje predstavlja *prvu kapiju inovacionog modela „Faza-kapija“*.

3.2. Preliminarno istraživanje

Preliminarno istraživanje vrši se u nekoliko faza sa ciljem utvrđivanja opravdanosti projekta. Izrada SWOT anlike predstavlja prvu fazu istraživanja. Druga faza obuhvata proveru usaglašenosti ciljeva projekta i strateškog plana JP PTT saobraćaja "Srbija" ispitivanje i određivanja ciljne grupe korisnika dok treća faza obuhvata ispitivanje postojećeg stanja i nabavku potrebne opreme za uvođenje usluga hibridne pošte. Četvrta faza pronalazi odgovore na pitanje zbog čega će nova usluga pronaći mesto na tržištu i peta faza utvrđuje spremnost usluge za tržište.

Nakon preliminarnog istraživanja vrši se provera opravdanosti nastavka projekta (*druga kapija inovacionog modela „Faza-kapija“*), na način da se definišu elementi na osnovu kojih se odlučuje o nastavku projekta prethodne faze, odnosno utvrde ulazni podaci koji moraju zadovoljiti postavljene kriterijume čuvara kapija.

3.3. SWOT analiza

Provera opravdanosti nastanka projekta vrše stručnjaci iz različitih polovnih funkcija na osnovu postavljenih kriterijuma po fazama:

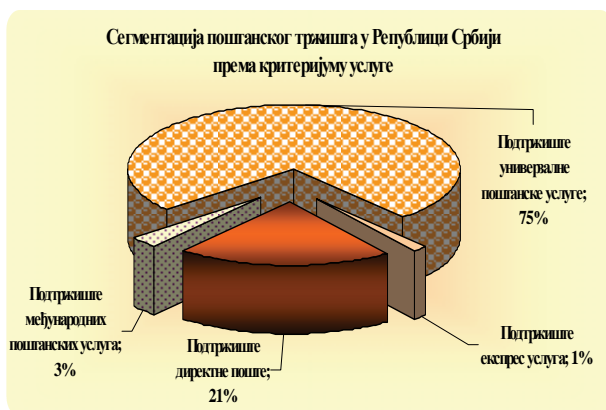
- Usaglašenost sa strateškim planom JP PTT saobraćaja "Srbija".
- Ciljne grupe korisnika.
- Stepen automatizacije opreme.
- Spremnost i kvalitet usluge hibridne pošte.

Provera se vrši analizom elemenata koji predstavljaju ulazne podatke za svaki kriterijum.

Strateški plan JP PTT saobraćaja "Srbija" za period 2009-2011 kao jedan od ciljeva globalnih trendova razvoja poštanskih usluga ima i unapređenje i rast tržišta i usluga, koji obuhvata modernizaciju i diversifikaciju poštanskih proizvoda i usluga i stimulanje rasta tržišta kroz upotrebu novih tehnologija. Ovaj cilj podkrepljuju i projekti razvoja uslužnog asortimana, gde spadaju i usluge hibridne pošte, po kome se u prošloj godini već urađeni prvi koraci.

U narednom trogodišnjem periodu planirano je proširenje uslužnog portfolija, kroz uvođenje visoko propulzivnih usluga nove generacije, logističkog i elektronskog tipa, kao i usluga hibridne pošte.

Grafikon 1. prikazuje segmentaciju poštanskog tržišta Republike Srbije prema kriterijumu usluge, na kom se vidi da je podržište univerzalne poštanske usluge najveće i iznosi 75% poštanskog tržišta Republike Srbije što predstavlja dobru osnovu za uvođenje usluga hibridne pošte.

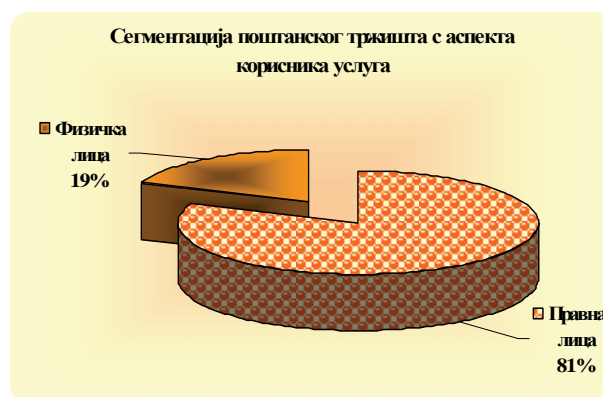


Grafikon 1. Segmentacija poštanskog tržišta prema kriterijumu usluge

Shodno tome Pošta Srbije, prema kriterijumu broja usluga koje realizuju korisničke grupe, na tržištu razlikuje dve najšire grupe korisnika, pri čemu prvi segment, koji obuhvata oko 80% korisnika, predstavljaju pravna lica, dok drugi segment koji čini oko 20% korisnika, obuhvata fizička lica, što se vidi na grafikonu 2. Ovakva segmentacija poštanskog tržišta s aspekta korisnika usluga direktno ide u prilog uvođenju usluga hibridne pošte, jer su ciljne grupe korisnika usluga hibridne pošte upravo pravna lica.

3.4. Biznis plan

Nakon preliminarnog istraživanja i prve provere pristupa se izradi biznis plana (*druga faza inovacionog modela „faza-kapija“*).



Grafikon 2. Segmentacija poštanskog tržišta sa aspekta korisnika usluga

Ciljevi projekta: Implementacija hibridne pošte ima za cilj povećanja prisustva Pošte Srbije na tržištu, rast obima usluga, i podizanje kvaliteta i skraćenja rokova prenosa poštanskih pošiljaka, kao i povećanje profitabilnosti.

Tržišni potencijal: Pošta Srbije ima veoma dobru osnovu za uvođenje usluga hibridne pošte koja se ogleda u: leaderskoj poziciji na domaćem tržištu; imidžu preduzeća kao najpouzdanijeg poštanskog operatera; maksimalno razvijenoj poštanskoj mreži koja obezbeđuje pokrivenost celokupnog teritorijalnog područja Republike Srbije; posedovanju najveće intranet mreže u Srbiji (PostNet).

Strategija: U uslovima ograničenih resursa Pošta Srbije je u prethodnom periodu razvila i tržišno plasirala uslugu sličnog tipa, pod nazivom *masovna personalizovana štampe*. Strategija koja će biti primenjena je model kontinualnog poboljšanja poslovanja i uvođenje novih usluga. Postepeno će se usluga masovne personalizovane štampe preobraziti u usluge hibridne pošte zbog savremene tendencije razvoja tržišta koja zahteva intenzivniji pristup uslugama koje se baziraju na konceptu efikasnog upravljanja vremenom.

Organizacija i tehnologija rada u poštama: Predviđenom realizacijom projekta hibridne pošte će se obezbediti zaokružen sistem masovnog prijema i distribucije pismonosnih pošiljaka standardizovanog formata, u formi adresovanih i neadresovanih pošiljaka. Analizom rezultata masovne personalizovane štampe definisaće se nova tehnološka rešenja na osnovu integracije raspoloživih kapaciteta sa projektovanim tehnološkim potrebama – adaptacija objekata, nabavka opreme, izrada softverskog rešenja, obuka zaposlenih i tržišna implementacija, prvo na području Beograda, a kasnije na teritoriji Vojvodine i uže Srbije.

Finansijski aspekt: Uvođenje usluga hibridne pošte koja će imati tzv. dodatnu vrednost za korisnike, čime će se u izvesnom smislu kompenzirati sve intenzivnije dejstvo konkurencije u tradicionalnim poštanskim uslugama.

Prema projekciji rasta fizičkog obima usluga u 2010. godini za usluge hibridne pošte očekuje se nominalno 712 000 statističkih jedinica, a u 2011. godini 854 400 statističkih jedinica.

Projekcija poslovnih prihoda hibridne pošte iznosi 7 120 000 dinara za 2010. godinu, dok za 2011. godinu ona iznosi 9 057 000 dinara.

Rizici: Rizici uvođenja usluga hibridne pošte se ogledaju u pojavi konkurencije u segmentima štampanja, kao i troškovima visokokvalitetne štampe i održavanja opreme

za štampanje; neiskorišćenosti štampača; sporom rastu tržišta; zatvorenosti klijenata za nove mogućnosti poslovanja; kao i u pojavi konkurencije u segmentu brže dostave.

3.5. Razvoj projekta

Razvoj projekta implementacije hibridne pošte (*treća faza inovacionog modela „faza - kapija“*) ide u smeru promotivne aktivnosti kroz korišćenje različitih tehnika, instrumenata i medija za komunikaciju sa tržištem, jer ukoliko preduzeće istupa na tržištu sa kvalitetnim proizvodom po prihvatljivoj ceni, ali ukoliko ova ponuda nije na pravi način predstavljena tržištu, ili ukoliko nije predstavljena ciljanom tržišnom segmentu, mogućnosti osvajanja značajnog tržišnog učešća tog preduzeća su izrazito skromne. Marketing strategijom izvršice se diferenciranje promotivnih aktivnosti prema različitim kategorijama korisnika i različitim tržišnim segmentima, i to:

- organizacijom pojedinačnih promocija usluga i uslužnih paketa za segmentirane grupe korisnika,
- organizacijom programa edukacije korisnika i razvoj tzv. customer care sistema radi razvijanja što prisnijeg kontakta sa postojećim i potencijalnim korisnicima.

3.6. Testiranje i provera

Usluga hibridne pošte se prvenstveno usmerava na tržište usluga za Pravna lica sa značajnom korespondencijom i zahtevima za sofisticiranim varijabilnim dokumentima, posebno pri realizaciji usluge "direct mail"-a kao što su:

- velike robne kuće i trgovine,
- proizvodne kompanije,
- osiguravajuća društva,
- banke,
- uslužne delatnosti,
- inženjering i konsalting firme.

Projekat implementacije hibridne pošte se može testirati i proveriti (*četvrta faza inovacionog modela „faza - kapija“*) na najvećim korisnicima PTT usluga. Potrebno je izvršiti pregovore sa najvećim potencijalnim korisnicima ove usluge koji imaju i po 3.5 miliona pošiljaka, kao što je na primer Elektodistribucija.

3.7. Tržišno lansiranje

Rivalstvo među konkurentima zahteva konstantno manevrisanje radi osvajanja i zadržavanja strateške tržišne pozicije, što zahteva primenu različitih taktika, kao što su: konkurisanje cenama, „rat“ reklamama i slično.

Tržišno lansiranje usluga hibridne pošte podrazumeva aktivnosti u dva pravca delovanja:

- promocija, i
- tehnička podrška.

Promocija se obavlja u skladu sa projektovanim ciljnim tržišnima i unapred se definiše broj, kvalifikacije i geografski raspored ljudi koji će obaviti ovaj posao, pristupa se njihovoj obuci ili treningu i ulaganje u sve moguće oblike promocije koje obuhvataju demonstriranje, reklame, odgovarajuće brošure i slično. Promocije se vrše lokalno od strane Radnih jedinica i nacionalno od strane Samostalnog sektora za marketing i velike korisnike.

Tehnička podrška se ogleda u dobro razrađenim kanalima distribucije i ponude servisa.

4. ZAKLJUČAK

Izbor strateških prioriteta usloviće strukturne promena Preduzeća sa ciljem da se do kraja 2010. godine izvrši potpuna korporatizacija JP PTT saobraćaja "Srbija", uz pozicioniranje Preduzeća na profitne principe poslovanja, u delu bazičnih servisa.

U ovom radu prikazana je primena preduzetničkog menadžmenta zasnovanog na inoviranju usluga hibridne pošte na području celokupnog domaćeg poštanskog tržišta. Implementacija hibridne pošte kao modela pojeftinjenja poslovanja ima za cilj povećanje prisustva Pošte Srbije na tržištu, rast obima usluga, podizanje kvaliteta i skraćanje rokova prenosa poštanskih pošiljaka, odnosno predstavlja, po prioritetu drugu važnu kariku, posle izgradnje logističkih centara, za izgradnju moderne pošte.

Primenjeni inovacioni model „faza – kapija“ uveo je disciplinu u sam proces implementacije usluga hibridne pošte koji je obično haotičan; usmerio je pažnju na kvalitet izvršavanja i ubrzao proces uvođenja usluga hibridne pošte; obezbedio kompletnost tog procesa i olakšao fokusiranje na performanse hibridne pošte.

Da bi se unutrašnje preduzetničke inicijative mogle realizovati, poslovanje JP PTT saobraćaja "Srbija" zahteva fleksibilniju organizaciju, sa manjim brojem organizacionih nivoa, preduzetničku orijentisanost koja planira promene, uvažavajući uticaje okruženja i maksimalno koristeći savremene tehnološke resurse u cilju uspešnog delovanja na tržištu.

5. LITERATURA

[1] JP PTT saobraćaja „Srbija“, „Strateški plan 2009-2011 godine“, Beograd 2009.

[2] Heslenji T., „Inovacije, rizik i preduzetničke strategije u poštanskom poslovanju“, Beograd 2009.

Kratka biografija:



Milica Mićanović rođena je u Zrenjaninu 1980. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Eksploatacije poštanskog saobraćaja branila je 2010.god.

УЛОГА САОБРАЋАЈНЕ ПРИНУДЕ У ФУНКЦИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF THE TRAFFIC ENFORCEMENT IN TERMS OF TRAFFIC SAFETY

Никола Ковачевић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област: САОБРАЋАЈ

Кратак садржај - Стање у области саобраћајне принуде, анализа њених активности са аспекта безбедности саобраћаја. Обављено је испитивање активности саобраћајне принуде у досадашњим околностима и указано је на решења која могу побољшати опште стање у овој области, а која би била примењива у пракси. Као мере за побољшање предлажу се активности које се заснивају на едукацији возача и превентиви противправних понашања.

Abstract - Situation in the traffic enforcement, analysis of its activities from the aspect of traffic safety. Analysis of traffic police activities in previous circumstances was conducted, and it indicated the solutions that can improve the situation in this area, and which would be applicable in practice. As the measures of improvement, activities with meaning education drivers and prevention lawless behaviour, are suggested.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, принуда.

1. УВОД

Познавање и поштовање закона, прописа и норми у области саобраћаја је од есенцијалног значаја за његово нормално и безбедно одвијање. С обзиром на развој саобраћаја, његову динамику и све већи и бржи развој (како у техничком, тако и у технолошком смислу) и распрострањеност, почињу да се јављају многобројни проблеми који се односе на управљање и одржавање тако динамичког и свеобухватног система. Циљ је унапредити односно побољшати његово стање и функционалност, а то се постиже увођењем многих корекција, променом режима рада, ограничењем одређених права, увођењем једног читавог система правила понашања који ће створити све неопходне предуслове за уредно и безбедно функционисање. Саобраћајни прописи се свакодневно крше. Последица тога су многобројне саобраћајне незгоде, како оне са материјалном штетом тако и оне са кобним исходом тј. жртвама. Неке од најчешћих грешака – појавних облика ће у овом раду бити детаљније анализирани и испитани, као и предлози противмера за њихово спречавање, смањење и санирање.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, доцент.

На основу овде примењених метода проучавања и истраживања, у оквиру ове тематике тј. предмета рада потребно је сагледати функцију и значај саобраћајне принуде у области безбедности саобраћаја кроз примену новог закона који уређује ову област. Све то из разлога што је ова сфера друштвеног живота од изузетног значаја за његово безбедно и несметано функционисање тј. одвијање.

Циљ рада представља анализу досадашњих активности саобраћајне принуде, као и предлог мера за побољшање њеног рада.

2. ЗАКОН ПРИНУДЕ У САОБРАЋАЈУ

Рад на побољшању безбедности саобраћаја има шири друштвени значај и представља у крајњој линији побољшање квалитета живота савременог човека [2]. Спровођење закона принуде у саобраћају је дефинисано као подручје активности усмерених на превентивну контролу понашања возача (корисника путева) и убедљиве казнене мере у циљу да се обезбеди сигурно и ефикасно одвијање саобраћаја (Лејн, 1974) [13].

Закон принуде у саобраћају је у свом извештају описао Ротенгејтер (Ротенгејтер, 1990) чије се тумачење састоји из три специфичне (постепене) компоненте. Прва је законодавство, које је уређено законима и прописима који регулишу ову област и омогућавају корисницима путева безбедну употребу истих. Друга компонента је рад саобраћајне полиције како би се осигурало да се возачи понашају (крећу) у складу са одређеним законима. Последњи корак су легалне односно прописане (правне) санкције према корисницима путева који крше закон.

Свака од ове три специфичне (постепене) компоненте игра важну улогу у одређивању утицаја и степена ефикасности спроведених закона у систему принуде. Поред тога, то су активности повезане с актуелним законима саобраћајне принуде које се сматрају за најбитнији елемент читавог система принуде [3].

Саобраћајна полиција обухвата подручје активности саобраћајне принуде усмерених на модернизацију понашања корисника путева, као и законе и прописе који регулишу и уређују коришћење мреже путева.

Левсли (1987) наводи да се основни процес спровођења саобраћајне принуде односи на промене у понашању, кроз:

- модификацију понашања као условни одговор на сигнале о присуству полиције;
- промену ставова, тако да се ствара безбедност на путевима законима који су испоштовани као резултат интернационализације правила; и

➤ прихватање „друштвених норми“, тако да се ствара безбедност на путевима законима који су ојачани кроз неформалну групну интернационализацију [14].

Основни принцип одвраћања, као средства социјалне контроле, који се односи на спровођење закона у саобраћају, је да се понашања људских бића могу мењати, тако што би се они застрашивали консеквенцама почињених прекршаја [4].

Кажњавања на лицу места су препознатљиве традиционалне методе које се примењују за саобраћајне прекршаје, и приказиване су у многим анкетама где су најчешће примењиване у оквиру концепта потенцијалног смањења ризичних понашања у саобраћају.

3. КОНТРОЛА ВОЗАЧА ПОД ДЕЈСТВОМ АЛКОХОЛА

Алкохолизам као социјално-патолошка појава и утицај алкохола на унутрашње изворе понашања човека у саобраћају су релативно доста истражени, али још увек нису довољно и потпуно истражени. Од последица употребе алкохола није поштеђена ни једна област људске активности. Склоност и осетљивост на употребу алкохола је комплексан социјално-медицински и психолошки проблем [1]

Жестока пића брже продиру у крвоток. Обилни оброци успоравају ресорпцију алкохола, али се у таквим случајевима, његово неповољно дејство одражава заједно са процесима релативне анемије мозга, која прати часове интензивног варења тј. пуног желуца. Код узимања алкохола на празан желудац ресорпција је изразито убрзана, што повећава концентрацију алкохола у крви и помера шпигл непосредно по узимању алкохола.

Одлука возача да вози док је под утицајем алкохола зависи од начина понашања, социјалних фактора и фактора средине. У недавном истраживању, Рајли (1991) је идентификовао следеће факторе (по редоследу важности), који утичу на одлуку возача да возе под утицајем алкохола:

1. Да возачи доживљавају вожњу под дејством алкохола као неизбежне аспекте њиховог друштвеног живота;
2. Веровање да конзумирање алкохола неће повећати њихове шансе да буду откривени од стране полиције, могућност хапшења и неодговорно понашање због правних последица услед могуће осуде;
3. Непознавање опасности због конзумирања алкохола приликом вожње;
4. Веровање да ће њихова породица и пријатељи одобрити конзумирање алкохола приликом вожње; и
5. Испољени ефекти алкохола на расположење и понашање.

Озбиљност проблема који настају у саобраћају услед коришћења алкохола довела је до развоја више стратегија како би се те појаве спречиле.

Откривање и привођење алкохолисаних возача одавно је идентификовано као слаба карика у процесу смањења вожњи у алкохолисаном стању (Рос, 1984). Одвраћање од вожње у алкохолисаном стању зависи од стварања високог нивоа ризика да ће такво

понашање бити откривене и резултати неким видом казне (Хомел, 1988). Ово је тешко постићи ако велики проценат возача који су под дејством алкохола, већим од законског лимита, остане нерегистрован. Стратегије које резултирају слабом вероватноћом детекције такође преносе поруку да је контрола неефикасна, што може само да подстакне вожњу у алкохолисаном стању [10].

Први ниво полицијских овлашћења је право да тестира возаче само ако постоји разумни разлог да посумња да су способности возача промењене због утицаја алкохола. Уобичајене основе за сумњу су неправилно понашање у току вожње, учествовање у саобраћајној незгоди или извршење прекршаја у саобраћају.

Други ниво полицијских овлашћења омогућава заустављање возача на „барикадама“ због контроле дозвола и друге потребне документације, као и због осталих провера, укључујући и „проверу трезности“ (Рос, 1984). Од возача за којег се сумња да је под дејством алкохола, због сумњивог мириса и променљивог понашања, може бити захтевано да ураде алко - тест. Техника контроле путем блокада на путу се разликују од оних које се ослањају искључиво на начин вожње јер омогућавају полицији да дође у директан контакт са возачем, без обзира на то да ли су присутни знаци алкохолисаности (Вилсон, 1983).

Трећи и најпотпунији ниво полицијских овлашћења омогућава полицајцима да зауставе и тестирају возаче чак и када немају разлога да посумњају да је возач конзумирао алкохол. Овај метод контроле се обично назива методом случајног тестирања (random breath testing - РБТ) због случајног избора возача за тестирање. РБТ се генерално сматра као изузетно ефикасна стратегија и Данбар (1990) је изјавио да се у протеклих десет година показало да је ово основни начин борбе против вожње под дејством алкохола. Метода случајног тестирања се разликује од техника провере путем блокада и пунктова за проверу трезности и других облика мање строгих процедура тестирања. Основна разлика је у томе што се методом случајног тестирања сви возачи који су заустављени тестирају на присуство алкохола у даху, док су у другим поступцима само возачи за које се оцењује да су пили, или су очигледно под утицајем алкохола обавезни да ураде тест [11].

4. УПОТРЕБА СИГУРНОСНИХ ПОЈАСЕВА

Међународно истраживање и искуство су показали да коришћење сигурносних појасева у значајној мери смањује ризик, тежину повреда и број настрадалих у саобраћајним незгодама. Ослањајући се на резултате студија из стварног живота, Макај (1985) је закључио да ако се употреба појасева повећа са 0 на 100% смањило би се између 47% и 60% смртних случајева у саобраћајним незгодама и слично смањење у процентима код случајева примљених у болницу.

Појасеви се користе да се смањи траума у незгоди на путу на неколико начина (Чембел, 1992). Прво они штите путнике од удара у управљачки точак или ветробранско стакло у свим, али и у најтежим, незгодама. Као друго, они спречавају испадање из

возила у незгоди, догађај који повећава ризик од смрти између 200% и 400% (Хелунд, 1985). Као треће, током оваквих догађаја јаке силе делују на путнике возила а појасеви су се показали као ефикасно средство у ширењу тј. расподели ових сила на највише оптерећене делове тела. На крају, појасеви умањују дужину успоравања у критичним случајевима тако што омогућавају да процес заустављања почне раније.

Постоје бројни разлози зашто се не носе појасеви. Макинен (1991) је навео 12 могућих мотива, објавио у литератури о безбедности на путу, зашто путници у возилима не користе појасеве, ово укључује:

- Незаинтересованост, заборавност;
- Страх од тога да нас не задави у незгоди;
- Неверица у то да појасеви смањују повреду;
- Неудобност;
- Умањено задовољство у вожњи;
- Прихватање ризика;
- Низак лични ризик откривања да га не користимо.

Примарни циљ спровођења закона о коришћењу појасева јесте да се искорени неупотреба појасева. Као и код других облика наметања закона, механизам застрашивања, који се спроводи може бити појединачан или уопштен.

Појединачно застрашивање, пошто се односи на коришћење појасева, се заснива на претпоставци да ће возачи који направе прекршај не везујући сигурносни појас бити обесхрабрани да поново направе такве прекршаје. Уопштено застрашивање се заснива на претпоставци да возачи који постану свесни ризика хапшења и кажњавања прихватају одговарајуће понашање у вези са везивањем појасева да би избегли последице спровођења закона [12].

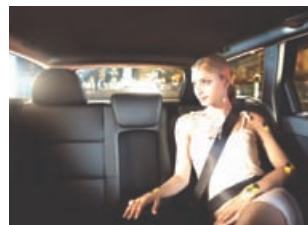
Број возача санкционисаних због кршења закона о коришћењу сигурносних појасева је веома низак, и обично је мањи од 1% (Чембел, 1986), што би могло указати на то да опште застрашивање може бити основни механизам наметања који ће утицати на понашање возача у вези са коришћењем сигурносних појасева.

Постоје два различита типа закона о појасевима који утичу на возаче на неколико различитих начина. Први тип закона се односи само на возило, јер захтева да се обавезно уграде сигурносни појасеви. Други тип закона се односи нарочито на возаче, тако што обавезује све особе које се возе у возилу да користе сигурносни појас.

Као резултат овога, ови закони се често ослањају на низ наметања, која се заснивају на многим истраживањима, како би се промовисала употреба појасева и да би се возачи уверили да ће попустљивост према њима остати на ниском нивоу.

Други корак у процесу подстицања употребе појасева јесте да се уведе закон који обавезује све учеснике да носе сигурносне појасеве у возилима која су у покрету.

Овај тип закона, који је сада уведен у отприлике 40 земаља, се сматра као неопходан предуслов да се повећа коришћење појасева на ниво који прелази 50% (Макинен и Хагензикер, 1991).



Слика 1. Употреба сигурносног појаса на задњем седишту [6].

Велика већина доказа јасно показује да је увођење закона о обавезном коришћењу појасева одговорно за значајно смањење броја смртних случајева и повреда на путу. Иако се методологија, која се користила за одређивање смањења смртних случајева, често разликовала од једног до другог истраживања, опште је познато да су закони који захтевају да возачи носе појасеве резултирали смењем повреда и смртних случајева у незгодама за 15% до 20% и да доводе до основне уштеде трошкова (Вегенер, 1988).

Хантер (1993) је указао на један број разлога зашто полицијске власти избегавају да спроводе законе о сигурносним појасевима, а то су :

- Низак ниво сарадње са правним системом;
- Осећај да су откривање преступника и спровођење закона тешки и компликовани процеси;
- Уверење да би одрасли требало да имају право сами да бирају да ли да носе (или не) појас;
- Скептичност према објављеном нивоу ефикасности појасева;
- Став да постоје важнији закони које треба спроводити; и
- Ставови друштва према спровођењу закона о појасевима [8].

Полиција мора бити едукована о погодностима коришћења појасева али и да постоји обука која се односи на ефикасно спровођење програма тј. закона о сигурносним појасевима.

5. КОНТРОЛА БРЗИНЕ ВОЖЊЕ

Разлози за учестало кршење прописаних брзина су јако комплексни. Фулер (1990) је изјавио да додатни разлог због кога је брза вожња тако честа појава је та да брза вожња одговара возачима, јер, штеди време, узбудљива је и возачи могу да демонстрирају своје возачке способности и храброст.

Са повећањем брзине кретања возила, повећава се кинетичка енергија, смањује време за уочавање појава, обраду информација и реаговање, одлуке се морају доносити брже и чешће, убрзава се ритам покрета и предузимања радњи, појачава се дејство неповољних елемената пута на возило итд. Са повећањем броја возила која се крећу непрописном (неприлагођеном) брзином саобраћајни ток постаје „немирнији“, мења се структура радњи, повећава се њихова хетерогеност, више је претицања и других опасних радњи, а са тиме и изгледи да ће неко погрешити и изазвати незгоду.[1]

Ограничење брзине је уведено да се смањи опасност од незгода и ограничи јачина удара који људски организам трпи у случају незгода. Ове границе зависе

од типа и услова пута, укупног саобраћаја на том путу и околине поред пута [1]

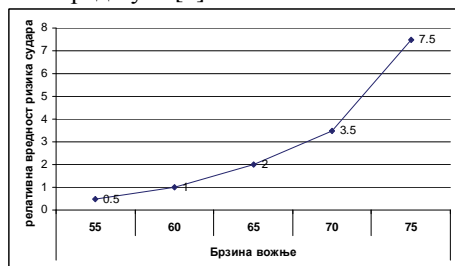


График 1. Зависност брзине возње и ризика незгода [7].

Ризик од незгода са повредом се удвостручује ако је брзина кретања већа за 5 km/h – при брзини од 65 km/h у зони од 60 km/h – могућност незгода са повредом се дуплира (График 1.).

Постоје три врсте ефеката који утичу на понашање возача у току возње, а то су: ефекти који настају на лицу места, ефекти сећања и ефекти генералног ризика. Ефекти који настају на лицу места, при контроли возача који евентуално не поштују прописана ограничења су смањење брзине током одређеног времена након што су возачи наишли на контролу. Ефекти сећања су они који доводе до смањења брзине на местима где су претходно учили контролу. Ефекти генералног ризика од хватања су смањење брзине због осећаја повећаног ризика од детекције.

Један од главних проблема везаних за ограничење брзина је тај што возачи често сматрају да оне не одговарају датим условима одвијања саобраћаја. Кредибилност ограничења брзине игра веома значајну улогу у процесу охрабривања возача да се крећу безбедним брзинама и сматра се да би ограничења требало да се слажу са очекивањима возача али до одређене границе (Шеринг, 1985). Веродостојна ограничења брзине осигуравају постојање адекватног нивоа добровољног поштовања прописаних брзина и то доводи до смањеног ослањања на ограничене полицијске ресурсе у смислу контроле ограничења брзине.

6. ЗАКЉУЧНО РАЗМАТРАЊЕ

У правцу повећања ефикасности и делотворности операција принуде потребно је обезбедити повољне услове, адекватну опрему, створити услове за повећање нивоа расположивих средстава и ресурса у оноликој мери колико је то могуће, као и подршку у што ширем опсегу, у правцу остварења планираних циљева, како би плански спровођене активности у том смислу дале боље и упечатљивије резултате. Неопходно је пратити, проучавати и примењивати резултате многобројних истраживања која своју тематику базирају на овој области тј. проблематици. Резултат тога су многобројна решења која могу поспешити решавање одређених проблема и учинити дати проблем прилично једноставним. У том смислу, предложена решења морају бити операцијски изводљива, поуздана, ефикасна али и економски оправдана.

Сви узроци противправних понашања морају бити подвргнути детаљној анализи, а спречавање њиховог

појављивања и манифестовања у неке конкретне облике опасности мора бити крајњи циљ. Сходно томе, одређени (смишљени) процеси и кампање могу битно утицати на редуцију броја ових појава али искључиво уз подршку надлежних органа и институција. Због тога је улога саобраћајне принуде и активности које она спроводи од изузетног значаја за читаву ову област и то не само у погледу процеса одвраћања и принуде већ и у погледу едукације возача и мењања њихових навика.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Инић, М.: Безбедност друмског саобраћаја, Факултет техничких наука, 2004.
 - [2] Ross, H.L.: Drunk driving: beyond the criminal approach:Edmonton, Alberta, Canada, March 28-30,1990.
 - [3] Australian Automobile Association: Traffic law enforcement measures and their effectiveness, Canberra, 1986.
 - [4] Axup, D.R.: Enforcement: a review of Australian techniques. Darwin, 2000.
 - [5] Mathijssen, M.P.M.: Efficient politietoezicht op alcohol in het verkeersveiligheid SWOV, 1991.
 - [6] Bailey, P.K.: Vehicle deployment options for traffic enforcement operations: Journal of Behavioural Sciences, 1987.
 - [7] Cameron, M.H.: Speed Research and Current Issues in Scandinavia. Monash University Accident Research Centre, 1993.
 - [8] Campbell, B.J. & Campbell, F.A.: Seat belt law experience in four foreign countries compared to the United States, 1986.
 - [9] Mackay, M.: Vehicle Occupant Protection, Monash University Accident Research Centre, Melbourne, 1988.
 - [10] Homel, R.J.: Detering the drinking driver: random breath testing in New South Wales, University of Melbourne, July, 1984.
 - [11] Hunter, W.W., Campbell, B.J. & Stewart, J.R.: Seat belts payoff: the evaluation of a community-wide incentive program. Journal of Safety Research, 1986.
 - [12] Jernigan, J.D.: How to make selective enforcement work: lessons from completed evaluations. Virginia Highway and Transportation Research Council, 1986.
 - [13] Lane, M.: Personal Communication, New South Wales Police Department, 1993.
 - [14] Roads and Traffic Authority of New South Wales: Speed Cameras in New South Wales - An interim Evaluation, April, 1992.
- www.saobracajna prinuda.com
www.alkohol i voznja.com
www.sigurnosni pojasevi.com
www.prebrza voznja.com

Кратка биографија:



Никола Ковачевић рођен је у Крагујевцу 1985. године. Дипломски – мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедности саобраћаја одбранио је 2010. године.



Драган др Јовановић, доцент, рођен је у Зрењанину 1974. године. Докторирао на Факултету техничких наука 2005. године, а од 2006. године је у звању доцента. Област интересовања, безбедност саобраћаја.

ОБЕЛЕЖЈА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА УЧЕШЋЕМ ТАКСИ ВОЗАЧА CHARACTERISTICS OF ROAD ACCIDENTS WITH TAXI DRIVERS

Слободан Јевтић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област - САОБРАЋАЈ

Садржај – У раду су анализирана обележја саобраћајних незгода са учешћем такси возача. Представљена су искуства на подручју Аустралије, а поред тога извршено је истраживање на подручју Новог Сада. Такси возачи значајно утичу на безбедност саобраћаја и број саобраћајних незгода на путевима.

Abstract – In the paper presented analysis of characteristics of road accidents with taxi drivers. Paper presents experience of Australia, and besides that carried out research in Novi Sad. Taxi drivers are very important factor for traffic safety and for the number of road accidents.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, такси возачи.

Key words: road safety, taxi drivers

1. УВОД

Безбедност на путевима је глобална тема, јер друштво у целини скупо плаћа саобраћајне незгоде. Због људских жртава и материјалних штета предмет су бројних истраживања са најважнијим циљем - повећање нивоа безбедности у саобраћају.

Квалитетно праћење, анализа и оцењивање стања безбедности саобраћаја је први и најзначајнији стратешки корак ка формирању заштитног система безбедности саобраћаја.

Мали број саобраћајних студија се бави проблематиком такси возача, њиховим учешћем у броју и врсти саобраћајних незгода, последицама саобраћајних незгода у којима су они учествовали, утицајним факторима који доприносе настанку саобраћајних незгода уопште. Предмет рада представљају саобраћајне незгоде са учешћем такси возача. Основни циљ је да се утврде поједина обележја саобраћајних незгода, како би се што квалитетније успоставио ефикасан одговор друштва ка смањењу броја саобраћајних незгода.

2. БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА ВЕЗАНА ЗА РАД ПРОФЕСИОНАЛНИХ ВОЗАЧА

Улога система јавног путничког превоза као саобраћајне делатности јесте пружање превозне услуге одређеног квалитета, ради задовољења свако-

дневних потреба корисника. Саобраћајне незгоде у вези са послом, дешавају се на радном месту или у вожњи у вези са послом. У већини саобраћајних незгода учествују службени аутомобили. [1]

2.1 Саобраћајне незгоде професионалних возача

Саобраћајне незгоде у вези са послом овде се дефинишу као оне које се дешавају на радном месту и/или незгоде током пословних путовања (са изузетком дневне миграције).

Кључни фактори ризика и опасности у вези са незгодама на послу су:

- **Прекорачење брзине:** Истраживање је показало да возачи службених аутомобила, у просеку, возе брже од осталих возача. Једна аустралијска студија је открила да су велика прекорачења чинили људи који су користили службене аутомобиле, велике и брзе аутомобиле који нису њихово власништво и људи који се враћају са дугог пута.

- **Замор:** Једна аустралијска студија о значају замора код саобраћајних незгода које су биле повезане са послом и које то нису, открила је да су тешки и лаки камиони веома често уплетени у саобраћајне незгоде које настају као последица замора. Саобраћајне незгоде које су последица замора а у вези са послом, најчешће се дешавају у зору, док се саобраћајне незгоде које су последица замора, а које нису везане за посао најчешће дешавају у саобраћајном шпицу.

3. САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ ТАКСИ ВОЗАЧА У АУСТРАЛИЈИ

Веома мали број саобраћајних студија у свету се бави проблематиком такси возача. Један од примера оваквих истраживања јесте студија која приказује опште трендове саобраћајних незгода у којима учествују такси возачи, засновани на анализи података објављених од стране локалне заједнице Новог Јужног Велса у Аустралији.

У овом истраживању је вршена упоредна анализа саобраћајних незгода такси возила и других не-такси возила на датом подручју.

Жене, као такси возачи су учествовале у веома малом проценту у саобраћајним незгодама, тек 1,7% [2]. Највеће учешће у саобраћајним незгодама међу таксистима су имали они из старосне групе 39-40 година. Саобраћајне незгоде су се дешавале најчешће у периоду од 8 до 11 часова и од 17 до 20 часова. Годишња радна шема је за дневне возаче релативно стабилна, док радна шема за ноћне возаче показује извесне сезонске варијације. И дневна и ноћна радна шема су ниске у јануару у односу на празнике. За основу је кориштено ограничено истраживање у вези

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада Слободана Јевтића. Ментор је био др Драган Јовановић, доцент.

са таксистима и проблема везаних за безбедност на путевима, основних информацијама о условима рада као и демографија возача [3].

У оквиру студије реализована је анкета која се тиче радних услова возача. Просечна старост такси возача који су учествовали у анкети је 43 године. Већина возача је мушког пола, само две жене су учествовале у анкети. Обе нису биле такси возачи довољно дуго да би биле укључене у анализе о саобраћајним незгодама, због недовољне изложености и недовољног искуства. Од укупног броја возача, 25 % возача се изјаснило као власници такси возила, 32% као стални возачи, 27 % као повременни, 16 % као нерегуларни. Када би укупне часове на путу недељно спојили са било којим другим послом који није таксирање, добили би просечно време на послу од 58 сати недељно, са стандардним одступањем од 16, а опсег од 16 до 112 сати. Просечан период поседовања возачке дозволе за таксисте је 22 године, са стандардним одступањем од 11, а са опсегом од 2 до 44 године. Просечан период поседовања дозволе за таксирање је 10 година, са стандардним одступањем од 8, и опсегом од 1 месеца до 36 година. Ипак време поседовања дозволе-лиценце за таксирање код једне трећине (посматраних) возача је више од 10 година. Просечна старост возача када су се почели бавити таксирањем је 33 године.

Неки од веома важних закључака, обухватају широк распон искустава између такси возача (које није само засновано на разлици у годинама), многе разлике између дневних ноћних возача, и других мера изложености који се односе на таксисте.

4. ИСТРАЖИВАЊЕ ТАКСИ ВОЗАЧА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА НОВОГ САДА

Предмет овог истраживања су такси возачи на подручју града Новог Сада.

Ово истраживање има за циљ да допринесе упознавању са проблематиком такси возача. Обележја која су у оквиру овог истраживања испитивана су: социо-демографска, опште возачко искуство, искуство као такси возач, радно време, стилови рада, возило, саобраћајни прекршаји и незгоде, компарација са другим возачима као и утицај клијената на рад таксиста.

4.1. Метод рада

Спроведено истраживање је неексперименталног типа. Примењене су самоописне технике. За потребе истраживања примењена је метода анкете

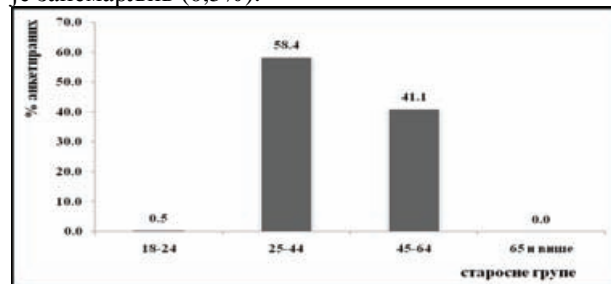
Узорак на коме је спроведено истраживање састојао се од 190 такси возача са територије Новог Сада.

У општем упутству, испитаници су били замољени да искрено одговоре на питања, пажљиво прочитају питања, да одговоре на сваку ставку, али да не троше пуно времена за сваки појединачан ајтем. Учесници су такође били уверавани да ће одговори бити искључиво третиранни као анонимни и поверљиви.

4.2. Резултати истраживања

Најзаступљенију старосну категорију чине испитаници старости од 25-44 година (58,4%), затим следе испитаници старости од 45 до 64 година

(41,1%). Број испитаника старости мање од 24 година је занемарљив (0,5%).



У оквиру посматране групе најбројнији су возачи са завршеном средњом школом 87,9%. Процент возача са високим образовањем износи 6,3%, а са вишом школом 5,3%. Возачи који имају нижи степен образовања учествују у структури испитаника са 0,5% Опште возачко искуство испитавано је следећим варијаблима:

- "Категорије возила" – ова варијабла констатована је тако што су испитаници заокружили категорију возила за коју поседују возачку дозволу.

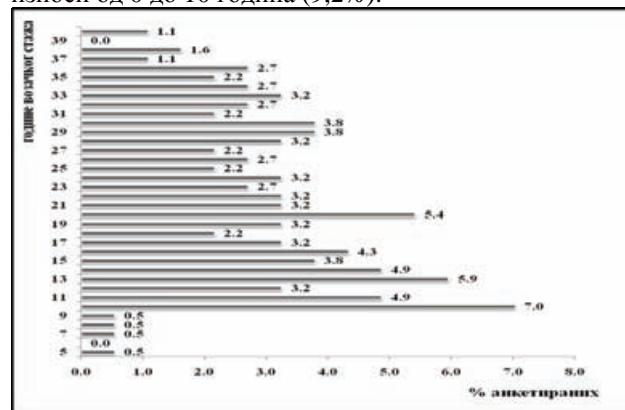
- "Година полагања возачког испита" – ова варијабла констатована је тако што су испитаници уписали годину када су положили возачки испит за сваку категорију коју поседују.

- "Од када интензивно возите" – ова варијабла констатована је тако што су испитаници уписали годину од када интензивно управљају моторним возилом.

- "Пређена километража" – ова варијабла констатована је тако што су испитаници уписали пређену километражу.

У даља разматрња узети су у обзир само подаци везани за путнички аутомобил.

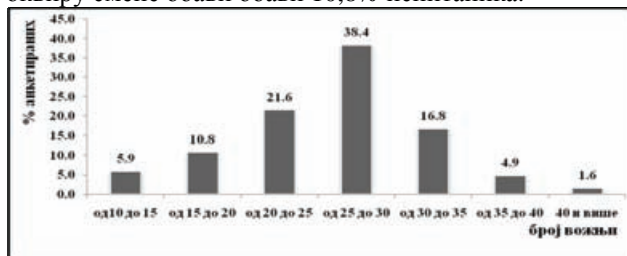
У оквиру испитиване групе највише испитаника има возачки стаж дужине од 10 до 20 година (41,1%). Са порастом дужине возачког стажа смањује се проценат испитаника. Испитаници који имају возачки стаж у трајању од 20 до 30 година заступљени су са 30,3%. Најмање учешће у структури испитаника према возачком стажу имају возачи чији возачки стаж износи од 0 до 10 година (9,2%).



Најзаступљеније време поседовања дозволе за обављање услуга такси превоза износи до 10 година. Највећи број испитаника чак 76,5% поседује дозволу за обављање услуга такси превоза до 10 година.

Велики број испитаника се послом такси возача бави у периоду до 10 година (80,0%). Процент оних испитаника који се овим послом баве од 10 до 20

година iznosi 18,4%, a onih koji usluge taksi prevoza pružaju više od 20 godina svega 1,6%. Najveći procenat ispitanika do klijenata dolazi putem radio veze (56,2%). Kombinacija "putem radio veze – mobilnog telefona – čekam na stajalištu zastupljena je sa 22,7%. Najveći broj ispitanika (38,4%) u toku jedne smene obavi 25 do 30 vožnji. Značajan broj ispitanika (21,6%) u toku jedne smene ima 20 do 25 vožnji. Od 30 do 35 vožnji u toku jedne smene ima 16,8% ispitanika, dok 15 do 20 vožnji u okviru smene obavi 10,8% ispitanika.



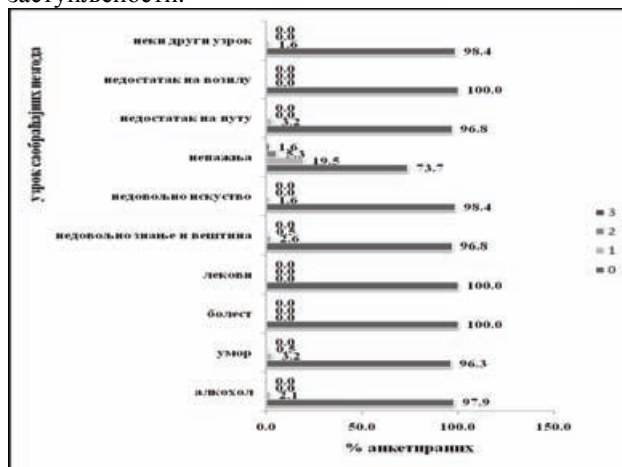
Najveći broj ispitanika smatra da vozi umereno opušteno (53,2%). Dok je 37,9% ispitanika izjavilo da vozi vrlo opušteno. Interesantan je podatak da 7,4% ispitanika smatra da vozi umereno napeto, dok veoma napeto vozi 1,6% ispitanika.

U okviru ove varijable konstatovano je da 43,7% ispitanika uvek poštuje ograničenje brzine. Nešto manji procenat 41,1%, često poštuje ograničenje brzine, dok 14,25% ispitanika to radi ponekad, a ograničenje brzine ne poštuje nikad 1,1% ispitanika. Najveći procenat ispitanika 63,7% uvek koristi sigurnosni pojas u toku vožnje. Ponekad to čine 14,7% ispitanika. Značajan je procenat ispitanika 7,9% koji nikada ne koriste sigurnosni pojas u toku vožnje.

U okviru obeležja saobraćajni prekršaji konstatovan je broj kazni koje su ispitanici platili na licu mesta, zbog prekršaja u saobraćaju u proteklih tri godine. Grupa ispitanika koja u strukturi učestvuje sa 44,7% nije platila nijednu kaznu na licu mesta u proteklih tri godine. Najveći broj ispitanika je platio dve kazne za почињене saobraćajne prekršaje na licu mesta (18,9%). Jednu kaznu u protekle tri godine je platio 16,3% ispitanika, dok je tri kazne platilo 11,1% ispitanika. Interesantno je spomenuti da u strukturi ispitanika postoje i ispitanici koji su platili deset kazni (1,1%) na licu mesta u proteklih tri godine, kao i onih koji su platili više od deset kazni. Konstatovano da je najčešći prekršaj prekoračenje brzine za koji su ispitanici kažnjavani na licu mesta. Za prekoračenje brzine, 40,5% ispitanika je kažnjavano od 1 do 5 puta. Takođe veliki procenat ispitanika (31,6%), je platio kaznu zbog nekorišćenja sigurnosnog pojasa. Saobraćajni prekršaji kao što su nepoštovanje ograničenja brzine i nekorišćenje sigurnosnih pojaseva, su jedini za koje su ispitanici platili više od 5 kazni.

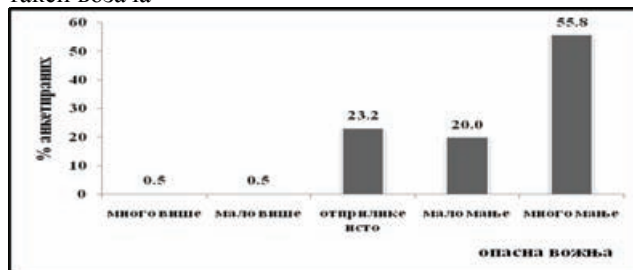
Kada su u pitanju javni oblici saobraćajnih nezgoda najčešće su to neustupanje prvenstva prolasa, nepropisna ili neprilagođena brzina, i nepravilno kretanje, skretanje ili okretanje. Od

ukupnog broja ispitanika 13,7% ispitanika je učestvovalo u saobraćajnim nezgodama koje su nastale zbog neustupanja prvenstva prolasa. Najzastupljeniji uzrok u saobraćajnim nezgodama u kojima su učestvovali taksisti jeste nepažnja (19,5%). Umor i nedostatak na putu su sledeći uzroci po zastupljenosti.

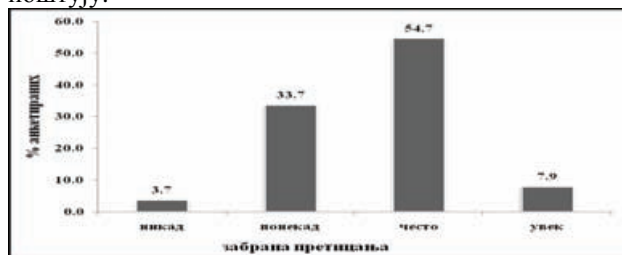


Od ostalih rezultata značajno je istaži:

• **Opasna vožnja.** U okviru ove varijable utvrđeno je kako ispitanici karakterišu svoju vožnju u odnosu na ostale taksiste. Najveći procenat ispitanika 55,8% smatra da je njegova vožnja mnogo mañe opasna od vožnje drugih taksi vozača. Značajan procenat ispitanika (23,2%) smatra da je njegova vožnja otprilike isto opasna kao i vožnja drugih taksi vozača, dok 20,0% ispitanika misli da je njegova vožnja malo mañe opasna od vožnje drugih taksi vozača

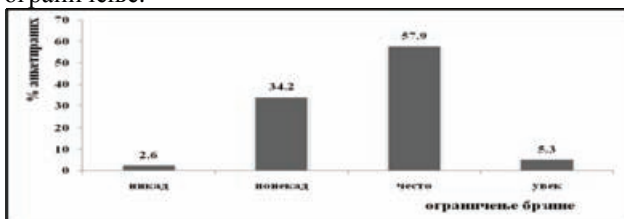


• **Poštovanje zabrane pretiцања.** U okviru ispitivane grupe 54,7% ispitanika smatra da drugi taksi vozači često poštuju zabranu pretiцања, 33,7% ispitanika smatra da drugi taksi vozači ponekad poštuju ovu zabranu. Grupa ispitanika koja u strukturi učestvuje sa 7,9%, smatra da drugi taksi vozači uvek poštuju zabranu pretiцања, dok 3,7% ispitanika misli da oву zabranu drugi vozači ne poštuju.

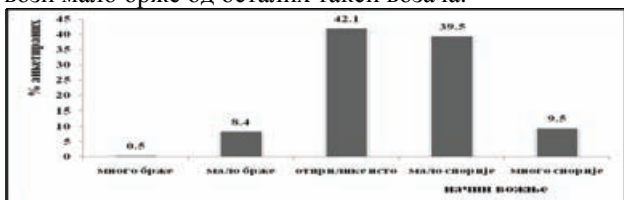


• **Ograničenje brzine.** Kada je u pitanju poštovanje ograničenja brzine, 57,9% ispitanika misli da drugi taksi vozači često poštuju ovo ograničenje. 5,3% ispitanika smatra da njegove kolege uvek poštuju

ограничење брзине. Мали проценат испитаника (2,6%) мисли да други такси возачи не поштују ово ограничење.



• **Начин вожње.** У оквиру ове варијабле констатовано је како испитаници карактеришу своју вожњу у односу на друге такси возаче. Група испитаника која у структури учествује са 42,1% сматра да вози отприлике истом брзином као и остали такси возачи, док нешто мањи проценат 39,5% сматра да вози мало спорије него други такси возачи. Веома мали проценат (0,5%) сматра да вози много брже од осталих такси возача, док 8,4% испитаника мисли да вози мало брже од осталих такси возача.



5. ЗАКЉУЧАК

Први битан корак за анализу безбедности саобраћаја представља евиденција саобраћајних незгода, која се спроводи у циљу утврђивања релевантних показатеља о стању неког саобраћајног система. Прикупљене податке најкорисније је представити кроз дистрибуцију саобраћајних незгода за одређени временски период. Ове информације могу бити значајне за потпуно разумевање демографије таксиста и њихових услова рада, њихових понашања у вожњи, заједно са степеном прекршаја и степеном саобраћајних незгода. Даља истраживања треба да прошире основна знања о условима рада таксиста и њихове међузависности.

Анкета спроведена међу такси возачима на подручју Новог Сада, презентује детаљне информације о радним навикама такси возача, и укључује податке о многим променљивим које се односе на посао такси возача.

Као најзначајније мере за повећање нивоа безбедности саобраћаја и смањење угрожености такси возача, треба истаћи :

- **Обука.** Постоје два аспекта обуке која могу да побољшају вожњу, свест о ризицима и развој возачке вештине. Постоје докази који указују да процена ризика има значајан утицај на незгоде. Стога би побољшање перцепције ризика кроз обуку и развој свести, потенцијално могли да побољшају возачку вештину. Постоје значајне варијације у врстама прекршаја и природи незгода засноване на индивидуалним разликама. Стога можемо закључити да се и возачке вештине појединачно разликују

- **Лекарски прегледи пре и након запошљавања.** Програм формалних лекарских прегледа обезбедио би процену возачеве способности за обављање посла.

- **Квалитетнија возила за обављање услуга превоза.** Аутомобили са богатијом безбедносном опремом су скупљи, али и значајно безбеднији. Потребно је да такси возила поседују додатну опрему за заштиту приликом судара..

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Lancaster, R. and Ward, R.: Management of work related road safety, Entec UK Limited, 2002.

[2] Rowland, B., Davey, J., Freeman, J. and Wishart, D.: A profile of taxi drivers' road safety attitudes and behaviours: is safety important, Centre for Accident Research and Road Safety, Australia, 2007

[3] Dalziel, J. R. and Job, R. F. S.: Taxi Drivers and Road Safety, Department of Psychology, University of Sydney, Australia, 1997.

[4] Oppe, S.: A comparison of some statistical techniques for road accident analysis, Accident Analysis and Prevention, 1992.

[5] Burns, P. C. and Wilde, G. J. S.: Risk taking in male taxi drivers: Relationships among personality, observational data and driver records. Personality and Individual Differences, 1995.

[6] Lauver, K. J., and Kristof-Brown, A.: Distinguishing between employees' perceptions of person-job fit and person-organization fit, Journal of Vocational Behavior, 2001.

[7] Gregersen, N. P., Brehmer, B., and Moren, B.; Road safety improvement in large companies: An experimental comparison of different measures, Accident Analysis & Prevention, 1996.

[8] Symmons, M.A. and Haworth, N.L.: Characteristics of Taxi Crashes in New South Wales, Monash University Accident Research Centre, Monash University, 2000.

[9] Haworth, N., Tingvall, C., and Kowadlo, N.: Review of best practice road safety initiatives in the corporate and/or business environment. Monash University Accident Research Centre, Australia 2000.

[10] Haworth, N., Senserrick, T., Watson, L., and Symmons, M.: Review of fleet safety and driver training: Analysis of claims data, Monash University Accident Research Centre, Australia, 2004.

[11] Australian Taxi Industry Association: State and territory statistics as at December 2004, ATIA, 2004.

Кратка биографија:



Слободан Јевтић рођен је у Ужицу 1979. године. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Саобраћај одбранио је 2010. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. год., а од 2006 је звању доцент. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

ORGANIZACIJA VANREDNOG PREVOZA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU**ORGANIZATION OF ABNORMAL TRANSPORTATION
IN ROAD TRAFFIC**Malina Vukić, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - SAOBRAĆAJ**

Sadržaj – U ovom radu je objašnjen pojam vanrednog prevoza. Predstavljena su transportna sredstva, tereti koji se javljaju u okviru vanrednog prevoza, način obezbeđivanja tereta, zakonska regulativa, dobijanje različitih dozvola, kao i način formiranja cene.

Abstract – A term of abnormal transportation is explained in this paper. Also, there are presented the means of transportation, the loads appeared in abnormal transportation, a way of protection of loads, a legal regulations, receiving the different permissions as well as a way of price fixing.

Ključne reči: Vanredni prevoz, vangabaritni teret, tegljači, poluprikolice

1. UVOD

U drumskom transportu sve češće se kao predmet transporta javljaju tereti velikih dimenzija i težina. Transport ovakvih tereta unosi povećan rizik u saobraćaj u odnosu na transport tereta koji se javlja u redovnom drumskom transportu robe. Povećan rizik je uslovljen karakteristikama tereta koji se prevozi, kao i vozilima kojima se vrši ovaj prevoz (negativan uticaj na ostale učesnike u saobraćaju i na putnu infrastrukturu). S obzirom da se radi o specifičnom obliku prevoza koji se svojim karakteristikama bitno razlikuje od uobičajenog transporta drumskim saobraćajnicama, ovakav vid prevoza se naziva vanredni ili vangabaritni prevoz (prevoz vangabaritne i preteške robe).

Tereti velikih dimenzija i težina, tj dobra koja se prevoze u okviru vanrednih prevoza često imaju visoku materijalnu vrednost i od velikog su značaja za širu društvenu zajednicu. Samim tim i vanredni prevoz ima veliki značaj na nivou celog regiona ili društva.

Predmet ovog rada je prikaz vanrednog prevoza kroz upoznavanje sa njegovim karakteristikama i specifičnostima u odnosu na druge vidove drumskog transporta.

Ovaj rad ima za cilj da na osnovu prikupljene, obrađene i sistematizovane literature, kao i na osnovu ličnih saznanja, prikaže ulogu i značaj vanrednog prevoza kao i njegove posebnosti koje ga izdvajaju u okviru drumskog transporta.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Pavle Gladović.

2. POJAM I ZNAČAJ VANREDNOG PREVOZA

U zakonskoj regulativi [4] naše zemlje pod vanrednim prevozom se podrazumeva svaki prevoz kada vozilo ili skup vozila, sa ili bez tereta ne ispunjavaju uslove u pogledu dimenzija (dužina, širina i visina), najveće dozvoljene ukupne mase ili osovinskog opterećenja. Prevoz tereta definisan je zakonskom regulativom koja propisuje granice kada transport nekog tereta mora biti tretiran kao vanredni prevoz.

U našoj zemlji uobičajeni su transporti novih transformatora iz mesta proizvodnje u mesto rada transformatora, ili onih koji su već u upotrebi na remont u remontni pogon i nazad u mesto rada transformatora (slika 1.).



Sl.1. Transport transformatora

Tereti koji će se javljati u vanrednom prevozu u velikoj meri zavise od okruženja u kome se obavlja prevoz, odnosno od razvijenosti i raznolikosti privrede i industrije posmatranog regiona. Razlog leži u tome što se ovaj vid prevoza najčešće koristi za potrebe industrije i privrede. Tereti koji se najčešće transportuju su delovi ili cele mašine neophodne za funkcionisanje fabrika, energetskih postrojenja, rudnika, gradilišta i sl..

Značaj vanrednog prevoza proizilazi iz vrednosti i značaja tereta koji se transportuje, neophodnosti transporta takvog tereta, kao i interesa zajednice čije funkcionisanje zavisi od realizacije ovakvog transporta. Sada se već slobodno može zaključiti da vanredni prevoz ima veliki značaj u drumskom prevozu.

**3. TEHNIČKI USLOVI ZA VOZILA KOJA
OBAVLJAJU VANREDNE PREVOZE**

Dimenzije, ukupne mase i osovinska opterećenja kojima vozila moraju odgovarati da bi bezbedno učestvovala u

saobraćaju na putevima, propisane su Pravilnikom o dimenzijama, ukupnim masama i osovinskom opterećenju vozila i o osnovnim uslovima koje moraju da ispunjavaju uređaji i oprema na vozilima u saobraćaju na putevima. Pravilnik definiše najveću dozvoljenu širinu vozila i ona iznosi 2,5m, zatim najveću dozvoljenu visinu vozila od 4,0m i najveću dozvoljenu masu vozila na motorni pogon ili skupa vozila u iznosu od 40t [3]. Ovako precizno definisanim dimenzijama i masom vozila određena je granica do koje neko vozilo može bezbedno učestvovati u saobraćaju na putevima, odnosno nakon koje granice vozilo da bi učestvovalo u saobraćaju na putevima, mora da ispuni posebne uslove koji važe za vozila u vanrednom prevozu.

Dimenzije i mase vozila biće regulisane novim Pravilnikom o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima [6]. Za sada postoji samo Predlog pravilnika o podeli motornih i priključnih vozila u saobraćaju na putevima. Promene u odnosu na postojeći zakon sastoje se u:

- Povećanoj ukupnoj dužini sklopa vozila u zavisnosti od kategorije vozila od 0,75 – 3,0m;
- Povećanoj bruto masi za prevoz kontenera za 4t;
- Povećanom osovinskom opterećenju na vučnoj jednostrukoj osovini za 1,5t;
- Povećanoj dozvoljenoj širini za radne mašine do 3,0m.

Značaj promena predloga novog pravilnika u odnosu na postojeći Pravilnik ogleda se u usaglašavanju dimenzija sa zemljama u okruženju i u EU, a posebno po osnovu osovinskog opterećenja i dužine vozila.

4. ZAKONSKA REGULATIVA

U Republici Srbiji vanredni prevoz je regulisan kroz sledeće zakone, pravilnike, protokole i odluke:

- Zakon o bezbednosti saobraćaja;
- Zakon o javnim putevima;
- Pravilnik o dimenzijama, ukupnim masama i osovinskom opterećenju vozila i osnovnim uslovima koje moraju da ispunjavaju uređaji i oprema na vozilima u saobraćaju na putevima;
- Protokol o usklađivanju postupanja Ministarstva unutrašnjih poslova, Ministarstva za infrastrukturu i Javnog Preduzeća „Putevi Srbije“ u vezi izdavanja posebnih dozvola za vanredni prevoz, određivanje načina i uslova prevoza i međusobne korespondencije i informisanja.
- Odluka o visini naknade za vanredni prevoz na magistralnim i regionalnim putevima.

Upravljaču javnog puta poverava se vršenje javnih ovačenja koja se odnose na izdavanje posebne dozvole za obavljanje vanrednog prevoza na javnom putu [4]. Kod podnošenja zahteva za izdavanje dozvole za vanredni prevoz kod JP „Putevi Srbije“ podnosioci zahteva uz pismeni zahtev sa priloženom skicom skupa vozila sa

teretom u dve projekcije i dokazom o uplati propisane Republičke administrativne takse, treba da dostave i sledeće neophodne podatke navedene u tabeli 1.

Tabela 1. Neophodni podaci za podnošenje zahteva za vanredni prevoz

Dimenzije i karakteristike	Tegljač vučno vozilo	Poluprikolica prikolica	Teret	UKUPNO
Dužina (m)				
Širina (m)				
Visina (m)				
Masa (t)				
Broj osovina				
Razmak osovina				
Osov. opterećenje				
Reg. broj				
Dužina relacije van. prev. u km				

5. VOZILA I OBEZBEĐIVANJE TERETA

Izbor vozila kojim se vrši vanredni prevoz zavisi od dimenzija, masa i karakteristika tereta, priključnog vozila priključnog vozila i trase kretanja, odnosno karakteristika puta kojim prevoz treba da se obavi.

U vanrednom prevozu transportni sastavi se sastoje od:

- 1) vučnih vozila,
- 2) prikolica,
- 3) poluprikolica i
- 4) specijalnih vučnih elementa za transport tereta (kao što su modularne osovine sa različitim nadogradnjama).

Vučno vozilo može biti tegljač (*truck tractor*), na čije se sedlo kače poluprikolice, i vučni kamion (*prime mover*) koji služi za vuču prikolica, modularnih osovina ili specijalnih transportnih elemenata. Izbor vučnog vozila zavisi prvenstveno od tereta (mase, dimenzija i karakteristika) koji se transportuje, kao i od terena (nosivost puta, mostovi, usponi i padovi puta) kojim teret treba transportovati. Tereti većih masa i putevi sa većim nagibima zahtevaće vozilo sa motorom velike snage i većim brojem osovina (u cilju stvaranja što bolje traktacije, odnosno boljeg prenosa snage na podlogu).

Savremena vozila za vuču tereta velikih masa poseduju motore snage od najmanje 400 KS, dok se najčešće koriste motori snage između 500 i 600 KS. Prilikom transporta izuzetno teških tereta po terenima sa velikim nagibom puta često se koristi kombinacija više tegljača i vučnih kamiona prilikom čega se vrši njihovo međusobno povezivanje rudama kako bi se povećala vučna moć, odnosno kako bi se obezbedilo sigurnije zaustavljanje teških tereta.

Tegljači se proizvode prema posebnim porudžbinama i ne predstavljaju standardnu ponudu u proizvodnom asortimanu jednog proizvođača.

Vučni kamioni (*prime mover*) koriste se za prevoz tereta pomoću modularnih osovine ili poluprikolica, odnosno tamo gde je veza između vučnog i priključnog vozila ostvarena pomoću rude. Za najzahtevnije vangabaritne transporte ni najjači serijski tegljači nisu dovoljno jaki. U tom području maloserijski proizvođači poput francuskog Nicolas-a su neprikosnoveni vladari tržišta. Vučno vozilo najveće snage motora koje se može naći na tržištu je upravo vozilo ovog proizvođača, Tractomas TR 10x10 D100, prikazanog na slici 2.



Sl.2. Tractomas TR 10x10 D100

Tehničke karakteristike ovog vozila su prikazane u tabeli 2.

Tabela 2. Tehničke karakteristike vučnog kamiona Tractomas TR 10x10 D100

Marka i tip vozila	Tractomas TR 10x10 D100
Tip motora	V 12 Caterpillar 3412E
Zapremina motora	27,3 l
Snaga motora	900KS
Obrtni moment	3460 Nm pri 1400 rpm
Transmisija	Dana Spicer
Dužina	12,62m
Širina	3,48m
Visina	4,515m
Sopstvena masa	40t
Ukupna masa	71t

Priključna vozila nemaju sopstveni pogon, već se njihovo kretanje ostvaruje zahvaljujući vuči od strane vučnog vozila. U zavisnosti od tipa veze između vučnog i priključnog vozila, razlikuju se prikolice (veza je ostvarena preko vučne viljuške) i poluprikolice (veza je ostvarena preko sedla).

Prikolica [2] se definiše kao priključno vozilo, na kojem su sve osovine postavljene iza njegovog težišta (određenog pri ravnomerno opterećenom vozilu) i koje je opremljeno uređajem koji obezbeđuje prenos horizontalnih i vertikalnih sila na vučno vozilo, i pri čemu jedna ili više osovine mogu biti pogonjene sa vučnog vozila.

Poluprikolica se definiše kao priključno vozilo koje ima najmanje dve osovine [2] i opremljeno je zglobno vezanim vučnim uređajem (rudom) koji može da se pomera vertikalno (u odnosu na prikolicu) i kontroliše pravac prednje osovine(a), i koje ne prenosi značajno vertikalno opterećenje na vučno vozilo, i pri čemu jedna ili više osovine mogu biti pogonjene sa vučnog vozila.

U okviru vanrednog prevoza priključna vozila se mogu podeliti u nekoliko grupa:

- 1) Plato prikolice (*flat trailers*);
- 2) Prikolice sa niskim ležištem (*low loaders*);
- 3) Prikolice sa jako niskim ležištem (*ultra low bed trailers*);
- 4) Prikolice sa gredom (*beam trailers*);
- 5) Specijalni vučni elementi.

Vodeći proizvođači prikolica, poluprikolica i ostalih specijalnih elemenata su Goldoher, Nootteboom i Cometto.

Prilikom transporta tereta neophodno je izvršiti njegovo obezbeđivanje, odnosno osiguranje tereta. Obezbeđivanje tereta [12] podrazumeva njegovo učvršćivanje i osiguranje odgovarajućim elementima koji omogućavaju da se teret učvrsti, blokira, veže, podupre i dr., odnosno obezbeđivanjem tereta da se spreči curenje, prosipanje, nošenje vetrom (oduvavanje), padanje ili bilo koji drugi način gubitka tereta (u celini ili njegovog dela) sa vozila ili njegovo oštećenje, kao i pomeranje tereta (gore, dole ili u stranu) koje bi ugrozilo stabilnost vozila, odnosno njegove manevarske sposobnosti.

6. IZBOR OPTIMALNOG VOZILA

Pod optimalnim tipom vozila podrazumevaju se vozila koja mogu da izvrše transportni rad u određenim uslovima eksploatacije (opterećenje, uslovi puta i vremena, režim vožnje, itd.). Problem se svodi na izbor vozila koje će posedovati određena eksploataciono-tehnička svojstva čija će efektivnost u odnosu na druga vozila sličnih svojstava biti maksimalna. Cena prevoza predstavlja jedan od važnijih ekonomskih pokazatelja za ocenjivanje kvaliteta rada transportnog preduzeća i da bi se odredila potrebno je poznavanje ukupnih rashoda koji su ostvareni prilikom izvršenja transporta u određenom periodu.

U cilju preciznijeg definisanja transportnih troškova vanrednog prevoza izvršena je podela prema proizvodnom obeležju na :

- 1) Stalne (fiksne) troškove i
- 2) Promenljive (varijabilne) troškove.

Stalni troškovi obuhvataju troškove čiji se iznos formira po vremenu i koji su nezavisni od ukupnog pređenog puta vozila, i tu spadaju:

- Amortizacija vozila;
- Takse za tehnički pregled vozila;
- Republička administrativna taksa;
- Naknade za korišćenje javnih puteva;
- Obavezno osiguranje vozila;
- Kasko osiguranje vozila;
- Osiguranje tereta;
- Bruto plate;
- Markice;
- Topli obrok;
- Radna odeća i obuća, itd.

Promenljivi troškovi obuhvataju troškove koji se menjaju u ukupnoj sumi u funkciji pređenog puta vozila, odnosno što je veći broj ukupno pređenih kilometara, to će suma promenljivih troškova biti veća. U promenljive troškove spadaju:

- Troškovi goriva;
- Održavanje vozila;
- Troškovi guma;
- Dnevnice vozača, itd.

Cena vanrednog prevoza je visoka. Ovakva cena je posledica prvenstveno uticaja stalnih troškova koji čine 80% ukupnih troškova. Visoko učešće stalnih troškova je posledica visoke vrednosti transportnih tovara koji zahtevaju visoke vrednosti premije osiguranja. Na visoku cenu utiče i velika nabavna vrednost vozila koja se u stalnim troškovima pojavljuje kroz amortizaciju. Izbor tipa vozila na osnovu iskustvenog razmatranja je opšte prihvaćen i koristan, ali se ujedno smatra i ne toliko optimalan u pogledu tačnosti [13]. Pragmatičnost datog izbora omogućava dobijanje dobrih i dovoljno brzih rešenja.

7. ZAKLJUČAK

Vanredni prevoz predstavlja poseban oblik drumskog transporta kako po karakteristikama vozila koja se koriste, tako i po teretu koji se transportuje. Složenost organizacije ovakvog transporta, kao i njegov značaj za funkcionisanje regiona i društva, svrstavaju vanredni prevoz kao jedan od najvažnijih oblika transporta tereta. Nepostojanje adekvatne zakonske regulative u našoj zemlji koja će precizno urediti ovu oblast prevoza, po ugledu na zakone iz ove oblasti u zemljama EU, negativno se odražava na usluge vanrednog prevoza u našoj zemlji. Obzirom na velike vrednosti vozila i tereta koji se transportuje, kao i potrebe da transport bude što bezbednije realizovan i u odgovarajućem vremenskom roku, realno je očekivati rast cena vanrednog prevoza u budućem periodu.

Kao mogući pravci delovanja u cilju poboljšanja usluge vanrednog prevoza u Srbiji neophodno je veće razumevanje države za ovakav transport u smislu bolje organizacije administracije koja se bavi potrebnim dozvolama i dokumentima za obavljanje prevoza sa jedne strane, a sa druge strane bolja organizacija samih prevoznika kako bi se na tržištu stvorila zdrava konkurencija koja bi uslugu vanrednog prevoza mogla da podigne na viši nivo. Za bolji međunarodni vanredni prevoz u prvom redu je neophodno da asocijacije naših transporterata zajedno sa državom uđu u pregovore sa drugim državama i njihovim prevoznicima za što povoljniji položaj naših prevoznika u smislu lakšeg dobijanja potrebnih dozvola.

8. LITERATURA

- [1] dr. Pavle Gladović, „Tehnologija drumskog saobraćaja“, FTN Novi Sad, 2003.
- [2] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, „Službeni glasnik“ R. Srbije 02.06.2009.
- [3] Pravilnik o dimenzijama, ukupnim masama i osovinskom opterećenju vozila i o osnovnim uslovima koje moraju da ispunjavaju urađaji i oprema na vozilima u saobraćaju na putevima, „Službeni list SFRJ“, broj 50/82, 11/83 – ispr., 4/85, 65/85, 64/86, 22/90, 50/90 i 51/91 i „Službeni list SCG“, br. 1/2003 – Ustavna povelja.
- [4] Zakon o javnim putevima, „Službeni glasnik RS“, br. 101/2003.
- [5] Odluka o visini naknade za vanredni prevoz na magistralnim i regionalnim putevima, „Službeni glasnik RS“, br. 56/03 od 30. maja 2003. godine.
- [6] Predlog pravilnika o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima.
- [7] Protokol o usklađivanju postupanja Ministarstva unutrašnjih poslova, Ministarstva za infrastrukturu i JP „Putevi Srbije“ u vezi davanja posebnih dozvola za vanredni prevoz, određivanje načina i uslova prevoza i međusobne korespondencije i informisanja, Ministarstvo za infrastrukturu, broj 344-08-731/2006-12 od 17.02.2006. godine.
- [8] www.putevi-srbije.rs, Internet sajt Javnog Preduzeća „Putevi Srbije“
- [9] www.gosa-fdv.com, Internet sajt Fabrike drumskih vozila „Goša“
- [10] www.comettoind.com, Internet sajt „Cometto Industrie“, Italija
- [11] www.goldhofer.com, Internet sajt „Goldhofer AG“, Nemačka
- [12] www.liftech.rs, Internet sajt, Liftech, oprema za prenos tereta.

Kratka biografija:

Malina Vukić rođena je u Sr.Mitrovici 1981. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Drumskog saobraćaja – Tehnologija drumskog saobraćaja odbranila je je 2010. godine.

Profesor dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. godine. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Dobitnik je Oktobarske nagrade Privredne komore Beograda za najbolju magistarsku tezu u školskoj 1985./86. godini u Beogradu. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka-Saobraćajni osek u Novom Sadu od 2000. godine u zvanju vanrednog profesora za predmete: Tehnologija drumskog transporta i Osnovi drumskog transporta.

SAVREMENO ISKUSTVO U ANALIZI SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA DVOTOČKAŠIMA**CONTEMPORARY EXPERIENCES IN THE ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING TWO WHEELERS**Čaba Nađpal, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U ovom radu je prikazana sistematizacija tehničkih karakteristika dvotočkaša (bitnih za analizu saobraćajnih nezgoda) i karakteristike saobraćajnih nezgoda sa dvotočkašima. Opisane su mogućnosti PC-CRASH-a za simulacije nezgode sa dvotočkašima.

Abstract – This paper presents the systematization of the technical characteristics of two wheelers (that are essential for the analysis of traffic accidents) and the characteristics of traffic accidents involving two wheelers. Paper describes PC-Crash's abilities of simulation of traffic accidents involving two wheelers.

Ključne reči: Dvotočkaši, saobraćajne nezgode, karakteristike

1. UVOD

Pokazatelji bezbednosti saobraćaja ukazuju na izraženo učešće bicikla sa motorom i motocikla u saobraćajnim nezgodama koje se događaju na putevima u Republici, sa veoma teškim i opasnim posledicama.

U toku 2008. godine, vozači ovih vozila učestvovali su u 4.289 saobraćajnih nezgoda, od kojih su više od 50% izazvali upravo vozači ovih vozila, nepoštujući propise o bezbednosti saobraćaja. U ovim saobraćajnim nezgodama poginulo je 124 lica, dok je 3.831 lice zadobilo telesne povrede. Zbog nepoštovanja saobraćajnih propisa od strane drugih učesnika u saobraćaju život je izgubilo 58 vozača motocikla i bicikla sa motorom, dok je 1.556 povređeno.

Metode koje su značajne za dobijanje parametara potrebnih za veštačenje ovog tipa nezgoda su se zasnivale na analizi povreda učesnika i oštećenje na vozilu, što ponekad nije dovoljno za preciznu analizu nezgode. U poslednje vreme, pojavio se veći broj računarskih softvera, koji imaju mogućnost simulacije i nezgode sa dvotočkašima. Pored softvera se koristi rezultati crash testova koji nam pokazuju otpornost motocikla prilikom sudara sa određenom brzinom, kao i uglom sudara. Testovi u vožnji su takođe veoma bitni za dobijanje parametara o tehničkim sposobnostima dvotočkaša.

Osnovni cilj rada je da se prikupe i sistematizuju podaci koji su značajni za rekonstrukciju saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali dvotočkaši.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio profesor dr Svetozar Kostić.

Parametri se odnose na ubrzanje, usporeenje dvotočkaša, kao i drugi podaci koji su neophodni za rešavanje saobraćajnih nezgoda (tragovi kočenja, skraćivanje međuosovinskog razmaka, deformacija vile, stabilnost dvotočkaša u vožnji, uticaj tehničke opremljenosti na put kočenja, itd).

2. DVOTOČKAŠI

Dvotočkaši su česti učesnici saobraćaja, a takođe i učesnici saobraćajnih nezgoda. Zbog toga je neophodno istraživati ih, jer vozilo bilo da je bicikli ili motocikl, sa vozačem čini jedinstvo, njihovo ponašanje prilikom nezgode je čvrsto povezano. [4]

2.1. Sistematizacija dvotočkaša

Dvotočkaše možemo grupisati u dve velike grupe. U prvu grupu spadaju bicikli koje koriste čovekovu snagu kao pogon, a u drugu grupu spadaju motocikli opremljeni sa SUS motorima. Mađarski zakon o bezbednosti vozila dvotočkaše deli u tri grupe:

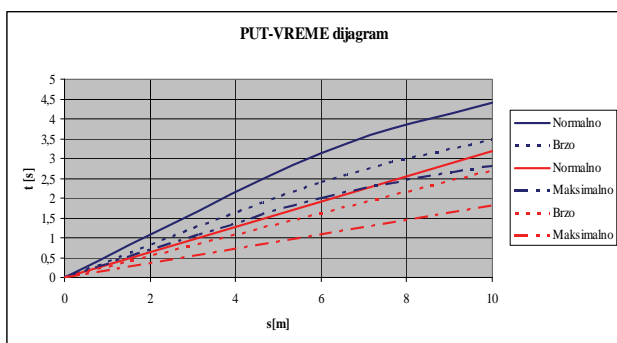
- Bicikli: to je takvo vozilo sa dva ili tri točka, koje pokreće snaga jednog ili dva čoveka, ili motor čija snaga ne prelazi 300W. Na biciklu sme da se postavi pomoćno sedište za dete do 10 godina, ili može da se postavi sprava za priključenje prikolice za bicikli.
- Bicikli sa pomoćnim motorom: takvo vozilo koje ima dva ili tri točka, a može da ima i četiri točka ukoliko se koristi za prevoz bolesnika, njegov motor ne sme da ima veću zapreminu od 50 cm³, odnosno na ravnom putu ne može da razvije uz pomoć sopstvene snage veću brzinu od 40 km/h i pored vozača nije pogodan za prevoz drugog lica.
- Motocikl: je takvo motorno vozilo koje ima dva ili tri točka, i čija ukupna težina ne prelazi 400kg. Kao što se vidi zakon o bezbednosti saobraćaja ne pravi razliku samo na osnovu načina pogonjenja, nego od motocikla razlikuje motocikle sa pomoćnim motorom.

3 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE DVOTOČKAŠA**3.1 Ubrzanje dvotočkaša**

Kod istraživanja saobraćajne nezgode sa dvotočkašima, neophodne su moguće vrednosti ubrzanja. Posebno se vrši istraživanje osobine za biciklove a posebno za motocikle.

3.1.1 Ubrzanje bicikala

Bicikli kao i sve druge mašine pogonjene od strane čoveka mogu da ubrzaju na mnogo načina. Vrednosti koji se mogu dostići zavisi od veličine bicikla, tipa, a najviše od osobe koja upravlja biciklom, od njegove volje kao i fizičke snage, zbog toga kod istraživanja saobraćajne nezgode uvek treba imati u vidu ko je, na koji način vozio bicikli pre nego što se dogodila saobraćajna nezgoda (npr. Starija žena biciklista, mlad čovek sa trkačkim biciklom, čovek u alkoholisanom stanju, dete itd.). Rezultati testova su prikazani na grafikonu 1.



Grafik 1. PUT-VREME dijagram

3.1.2. Ubrzanje motocikla

Drugi ugao posmatranja zahteva ispitivanje ubrzanja motocikala kao i odlučivanje prilikom nezgode. Velika je razlika, motocikli nisu pogonjeni ljudskom snagom, već u svakom slučaju motorizovani, ovako fizičke osobine vozača mnogo manje dolaze do izražaja nego kog bicikla. Ovde dolazi do izražaja stepen razvijenosti, snaga motora, obrtni moment ugrađenog motora. Nije iznenađujuće da su istraživanje kod motocikala grupisana prema zapremini motora.

Treba imati u vidu da rezultati testova nisu vrednosti ubrzanja u svakodnevnom saobraćaju, odnosno različiti su i od vrednosti koje su opisane u stručnoj literaturi kao maksimalne vrednosti, zbog toga ih ne možemo smatrati odgovarajućim. Mogu da pruže osnovu kao odgovarajuće polazne vrednosti. [4]

Tabela 1. Vrednosti ubrzanja kod motocikala

Mogućnost ubrzanje	Bez putnika (m/s ²)		Sa putnikom (m/s ²)	
	normalno	maksimalno	normalno	maksimalno
Enduro	3...3,5	6...7	2,5	4
Ulični motocikli	2,5...3	4,5...5	1,5...2	3...4
Mali motocikli	2...3	4...4,7	1,5...2	2,5...3,5
Bicikli sa pomoćnim motorom	1,5...2	2...4	1,5	2,5

3.2 Kočione osobine dvotočkaša

Kod rekonstrukcije saobraćajnih nezgoda centralno pitanje su kočione osobine vozila koja su učestvovala u saobraćajnoj nezgodi.

3.2.1 Kočione osobine bicikala

Ispitujući postojeće bicikle, srećemo mnoge različitih vrsta bicikala. Nemački standardi propisuju minimalni kočioni efekat koji kočioni sistem mora da ispuni. Na

osnovu toga, prednja kočnica treba da ostvari usporenje na suvom putu 3,4 m/s², zatim na vlažnom putu 2,2 m/s². U istim uslovima zadnja kočnica treba da ostvari 2,2 m/s² odnosno 1,4 m/s² usporenja. [4]

3.2.2 Kočione osobine motocikla

Na motociklovima se koriste dva kočiona sistema međusobno nezavisna jedan od drugog. Na jednu kočnicu upravljamo pritiskom noge: Ova kočnica koči zadnji točak, a drugom kočnicom upravljamo pritiskom ruke, i ona deluje na prednji točak (poznata su i kombinovana rešenja).

Na sadašnjim motociklovima najčešće se nalaze doboš i disk kočioni sistemi. Kod kočenja motociklova važnu ulogu igra prednja kočnica, prednji točak ima veće opterećenje zato što se vozač naginje na prednji kraj motora i prilikom kočenja bolji kočioni efekat se postiže, jer veći deo mase motora dolazi na prednji točak.

4. IZRAČUNAVANJE SUDARNE BRZINE MOTOCIKLA

Kada motociklista u slučaju iznenadne prepreke samo koči zadnji točak onda će imati usporenje polovine normalnog vozila, odnosno put kočenja će se duplirati. Ako polazimo od utvrđene maksimalne brzine za nivo jednog savremenog vozila, ovako maksimalna brzina motocikala koji koči samo zadnji točak bi mogla da bude u naseljenim mestima 40km/h, a van naselja 75km/h.

4.1 Matematički modeli

Na osnovu jednostavnosti i upotrebljivosti, odnosno pouzdanosti, preporučeni je eksponencijalni model koji ima 2 parametara koji su vezani za rutinu vozača, odnosno okolnosti nezgode.

Parametri:

a_0 – Za vreme kočenja postignuto maksimalno usporenje (m/s²)

T_0 – Maksimalno usporenje (a_0) i potrebno vreme za dostizanje (s)

Pomoću modela može da se izračuna ubrzanje.

$$a(t) = a_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{T_0}} \right) \left(m/s^2 \right) \quad (1)$$

A zamenom $-\frac{1}{T_0} = \xi$ u izrazima dobija se brzina pre

kočenja i pređeni put:

$$V_0 = V(t) + a_0 T_0 (\xi + e^{-\xi} - 1) (m/s) \quad (2)$$

$$s(t) = V_0 t - a_0 T_0^2 \left(\frac{1}{2} \xi^2 - e^{-\xi} + 1 \right) (m) \quad (3)$$

Ove jednačine mogu da se reše i grafički, a preporučljivo pomoću računara. Kod upotrebe ovog načina – kao i kod svih korišćenih u sudsko tehničkim veštačenjima – treba da se radi u okviru vrednostnih granica, čiji izbor je jedan od najtežih i najkritičnijih za veštaka.

Način rešenja	Tradicionalno		Eksponencijalno	
	Donja granica $a=3,5$	Gornja granica $a=9$	Donja granica $a_0=6,8$ $T_0=0,6$	Gornja granica $a_0=10$ $T_0=0,3$
Trpeljivost				
V_0 (km/h)	43	62	53,6	60
Dužina kočenja	14 m	14 m	20,6 m	16,3 m
Rastojanje do mesta opažanja	26 m	31 m	32 m	65 m

Tabela 2. Upoređivanje rezultata uobičajnog i eksponencijalnog modela

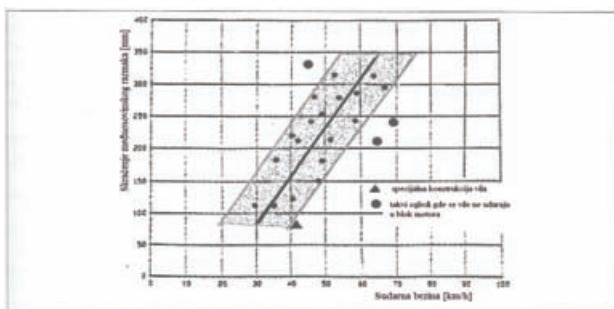
5. KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNIH NEZGODE SA MOTOCIKLIMA

Kada se dogodi nezgoda sa putničkim vozilom u većini slučajeva putnici ne moraju da se povrede. Tvrda karoserija kod automobila prilikom male sudarne brzine obično pruža zadovoljavajuću zaštitu za putnike (kada putnici koriste zaštitne uređaje kao na primer zaštitni pojas ili pravilno podešen naslon za glavu). Ali kod motocikala u odnosu na putnička vozila nema okolne zaštite i zbog toga čak i najmanja nezgoda izaziva povredu kod vozača.

Prilikom uviđaja nezgode pomoć mogu da pružaju ne samo događaji neposredno pre nezgode, nego i povrede vozača i suvozača, zatim i one deformacije koje su nastale prilikom sudara na vozilu (na primer: krivljenje prednjih vila i nastala udubljenja na podu putničkog vozila). Prilikom istraživanja nezgode sa motociklima mogu se koristiti rezultati testova. Može se uočiti da kod različitih oblika sudara i brzina odgovarajuće deformacije daju polaznu osnovu za svakodnevni rad. [4]

5.1. Deformacije vila

Najbitnija polazna osnova može da bude ispitivanje prednjih vila kod motocikla. U slučaju dovoljnog broja ispitivanja, pokazujući rezultate u koordinatnom sistemu može se zapaziti linearna zavisnost između veličine skraćivanja i brzine.



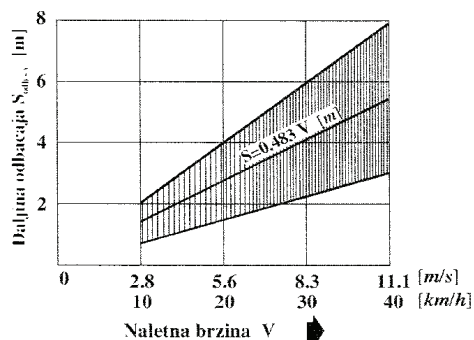
Grafik 2. Smanjenje međuosovinskog razmaka u zavisnosti od brzine

5.2. Dužina odbačaja

Trag kočenja je jedan od najčešće korišćenih parametara nezgode iz kojih saobraćajni veštak izračunava brzinu, ako ovaj parametar nije na raspolaganju onda se traži drugi parametar iz kojeg je moguće izračunati brzinu kojom se vozilo kretalo. Tragovi koji pružaju najviše podataka kod nezgoda sa dvotočkašima je uglavnom dužina odbačaja. Može da se razlikuje dužina odbačaja osobe koja je doživela nezgodu i odbačaja vozila, ali i

pored navedenih parametara važnu ulogu igraju odbačaji delova razbacanih delova vozila.

Put odbačaja dvotočkaša odnosno tela vozača, predstavlja rastojanje između mesta sudara i krajnjeg položaja odbačenog dvotočkaša, odnosno tela vozača.



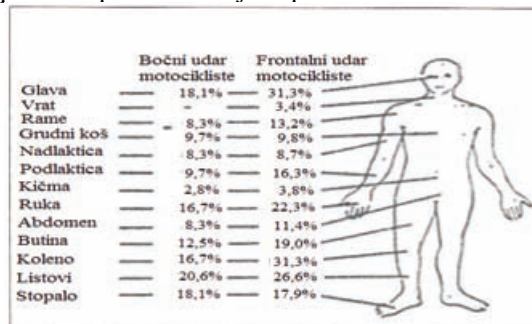
Grafik 3. Daljina odbačaja dvotočkaša u zavisnosti od sudarne brzine automobile pri bočom okrznuću

5.3. Određivanje mesta udara na osnovu tragova nastalih pod dejstvom inercijalnih sila

U slučajevima sobračajnih nezgoda u kojima učestvuju vozila sa dva točka (bicikl, bicikl sa pomoćnim motorom, moped, motocikl) poljavljaju se na putu tragovi odbačaja u obliku ogrebotina koje ostavlja prevrnuto vozilo koje po kolovozu u odbačaju klizi ili biva potiskivano. Istraživanja ovakvih sobračajnih nezgoda pokazuju da se u odbačaju prevrnuto vozilo sa jednim tragom kreće težištem po ravnoj liniji sve dotle dok u toku svog inercijalnog kretanja ne udari u neku prepreku (ivičnjak). Ogrebotine pri ovom odbačaju ne počinju uvek sa samog mesta sudara. Na osnovu poznatog položaja ostalih tragova grebanja kolovoza delovima oborenog dvotočkaša koji je klizanjem odbačeno od mesta sudara do smirivanja i konačnog položaja može se odrediti mesto sudara, tako što se trag ogrebotina kolovoza produžava unazad po mogućnosti do presecanja sa putanjom ili tragovima kočenja automobila. Prema lokaciji i izgledu oštećenja na vozilu moguće je precizno odrediti mesto sudara na kolovozu.

5.4. Povrede

Poznavanje povrede motocikliste u mnogome može da pomogne veštaku, težina, koja pomaže kod izračunavanja brzine i može da da podatke za određivanje pozicije sudara. Na slici se vidi procenat povreda na telu. Može da se primeti da najčešće donji ekstremiteti dobiju oštećenja. Drugi najčešći oštećeni deo tela je glava, ali treba znati da po težini posledice stoji na prvom mestu.



Slika 1. Raspodela povreda kod čoveka

6. SIMULACIJE NEZGODE MOTOCIKALA KORIŠĆENJEM PC – CRASH PROGRAMA

U slučajevima kada treba proučavati kompleksne pojave kao što su saobraćajne nezgode, koje predstavljaju komplikovane i složene probleme, bez dovoljno pouzdanih podataka, pristup preko simulacije događaja predstavljao bi najbolji način za prikaz i rešavanje ovih problema. [2]

PC CRASH je program koji veštacima pri dvo i trodimenzionalnim situacijama svih vrsta saobraćajnih nezgoda pruža pomoć.

Osnov programa je Windows, ali se u njega mogu unositi i drugi podaci: skice, mesta nezgode, digitalna fotografija nezgode, skenirana fotografija i dr. Sve to se može koristiti kao podloga simulaciji. Program sadrži više od 2000 vozila unutar sopstvene baze podataka. U njemu se već nalaze podloge većine standardnih saobraćajnih nezgoda.

6.1 Izgradnja modela motocikala



Slika 2 Simulacioni model

Kod simuliranja nezgode sa motociklima, program modelira motocikl i njegovog vozača u takozvanom "višedelnom" sistemu (MKS – Postupak). Iz ugla motocikla to znači da model motocikl deli na 7 glavnih regiona, koji su:

- Prednji točak
- Zadnji točak
- Rezervoar goriva
- Blok motora
- Sedište
- Upravljač
- Teleskopske vile

6.2. Modeliranje vozača i putnika

Model vozača motocikla i njegovog putnika mora u potpunosti da odgovara parametrima tela čoveka, da bi simulacija prikazala rezultate koji su uporedljivi sa stvarnim rezultatima.

Model čoveka se pravi na osnovu višedelnog postupka. Na osnovu toga rastavljanje jednog mehaničkog sistema na čvrste delove koji su spojeni zglobovima i opružnim prigušivačima. Pomoću zglobova može da se uokviri kretanje pojedinih delova tela. Svako jedno telo može da se opiše sa masom, inercijom, težišnom tačkom, i na osnovu izabranih spoljašnjih kontura. Izvan toga za spoj pojedinih delova moguć je definisanja određene čvrstine.

7. ZAKLJUČAK

U analizi saobraćajnih nezgoda sa dvotočkašima koriste se:

- Matematički modeli;
- Računarski softveri omogućavaju rekonstrukciju saobraćajne nezgode sa zadovoljavajućom tačnošću.

Da bi simulacija odgovarala stvarnom događaju neophodno je odrediti parametre (npr. usporenje, ubrzanje dvotočkaša i drugi podaci.) koji se dobijaju ili izračunaju na osnovu merenja sa mesta nezgode. Sa tog aspekta jedan od odlučujućih faktora za dobijanje što tačnije rekonstrukcija jeste tačnost i preciznost izmerenih parametara.

Kod rekonstrukcija saobraćajnih nezgoda preporučljivo je korišćenje oba načina zajedno (matematičkih modela i računarskih softvera). To omogućava dobijanje rekonstrukcije saobraćajne nezgode iz različitih aspekata i pruža brojnije informacije. Samo iskusan saobraćajni veštak zna da uoči ključne informacije i iskoristi ih.

8. LITERATURA

- [1] Inić, M. (2004) „Bezbednost drumskog saobraćaja“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [2] Kostić, S. (2005)“Tehnike bezbednosti i kontrole saobraćaja”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [3] Wojciech W. (2002) „PC CRASH, program for simulation of road accidents”
- [4] Melegh G. (2004) „Gépjárműszakértés” Maróti, Budapest
- [5] Nadnemedi A. (2007) „Priprema računara u saobraćajnoj tehnici” Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [6] „Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima” (2009), Službeni glasnik, Beograd

Kratka biografija:



Čaba Nadpal rođen je u Kikindi 20.6.1985. godine. Diplomski - master rad iz oblasti Saobraćaja – Drumski saobraćaj, odbranio je 2010. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

LOKALNE RAČUNARSKE MREŽE (LAN)**LOCAL AREA NETWORKS (LAN)**Sanja Dunović, Željens Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj - U ovom radu dati su osnovni pojmovi vezani za lokalne računarske mreže, ISO OSI model, mrežnu opremu, topologije, bežične lokalne računarske mreže, a u njemu se mogu pronaći i neki odgovori na pitanja o performansama lokalnih mreža, kao i zaštiti podataka u njima. Na kraju rada dat je i kratak opis primene ovih mreža u Pošti Srbije.

Abstract - In the following paper a brief introduction to the local area networks, ISO OSI model, network equipment, topology, wireless local area networks, is given, and it also has some answers to questions about the performance of local area networks as well as protection of their data. At the end of this paper it is given a short description of the application of these networks in the post office in Serbia.

Ključne reči: LAN, mreža, OSI, WLAN, performanse, zaštita, Pošta

1. UVOD

Svaki od prethodna tri veka u razvoju ljudske civilizacije bio je dominantan po nekoj od tehnologija. XVIII vek poznat je kao vek industrijske revolucije, dok je XIX vek vek parnih mašina. U XX veku ključna tehnologija je sakupljanje, obrada i distribucija informacija, dominantna je i instalacija telefonske mreže u celom svetu, zatim pronalazak radija i televizije, pojava i izuzetno širenje računarske industrije i lansiranje komunikacionih satelita. Računarska mreža je telekomunikacioni sistem za prenos podataka koji omogućava određenom broju nezavisnih uređaja da međusobno komuniciraju.

2. ŠTA JE TO LAN?

LAN (*Local Area Network*) je komunikaciona mreža koja ostvaruje međusobno povezivanje različitih uređaja kakvi su računari, terminali, i periferni uređaji u okviru ograničene geografske oblasti. Jedan LAN definiše se kao skup računara unutar jednog poslovnog prostora ili zgrade koji su povezani zajedničkom sredinom za prenos-poznatom pod opštim nazivom okosnica (*backbone*) mreže.

3. ISO OSI MODEL

ISO (*International Organization for Standardization*) je agencija Ujedinjenih Nacija, sa sedištem u Ženevi, zadužena za standardizaciju, odnosno izdavanje standarda.

NAPOMENA:

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

OSI (*Open System Interconnection*) model definiše okvir za implementaciju protokola u sedam slojeva. Kontrola se predaje od jednog do drugog sloja počevši od aplikacionog sloja i krećući se ka donjim slojevima.

OSI model (slika 1) opisuje kako se informacija od softverske aplikacije na jednom računaru pomera kroz mrežni medijum do softverske aplikacije na drugom računaru. OSI referentni model je konceptualni model sačinjen od sedam slojeva od kojih svaki specificira određene mrežne funkcije.



Slika 1: OSI model

4. MREŽNA OPREMA

Jedan LAN unutar neke organizacije može da se sastoji od više manjih LAN i/ili više mrežnih segmenata. Većina modernih mreža ima okosnicu (*backbone*) koja je zajednički link za sve mreže unutar jedne organizacije. Segmenti mreža, kao i same mreže, se dele od drugih mreža korišćenjem ripitera (*repeater*), mostova (*bridge*), komutatora (*switch*), rutera (*router*) i mrežnih prolaza (*gateway*).

Ripiter, kao što ime kaže, samo ponavlja (obnavlja) signal sa ulaza i prosleđuje ga ka izlazu.

Mostovi povezuju mreže istog tipa, kao npr. Ethernet sa Ethernet, ili prstenastu sa žetonom (*Token Ring*) sa prstenastom sa žetonom.

Komutatori podatke sa ulaza prosleđuje na željeni izlaz.

Mrežni prolaz povezuje dve mreže različitog tipa.

Ruteri rade slično mrežnim prolazima i mogu da povežu mreže različitog ili mreže istog tipa.

5. TEHNOLOŠKI ELEMENTI LAN-ova

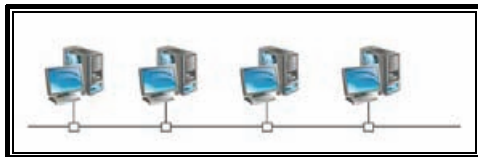
Ključni elementi LAN-ova su:

- Topologija – magistrala, stablo, prsten ili zvezda
- Prenosni medijum – upredene parice, koaksijalni kabl ili optički kabl
- Layout – linearni ili zvezda

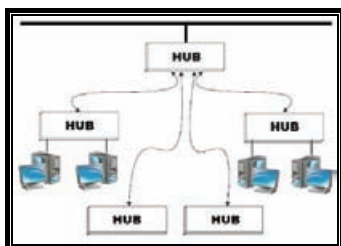
- MAC - CSMA/CD ili Token Passing.

Svi ovi elementi ne određuju samo cenu i kapacitet LAN-a nego i tip podataka koji se prenosi, brzinu i efikasnost komunikacije, kao i tip aplikacije koji se podržava.

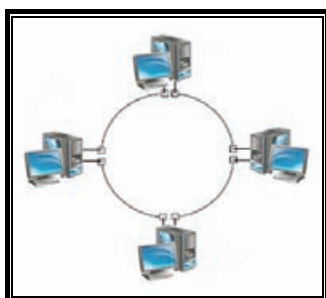
U kontekstu komunikaciona mreža, termin topologija se odnosi na način kako su krajnje tačke ili stanice, prisutne u mreži, međusobno povezane. Standardne topologije kod LAN-ova su magistrala (slika 2), stablo (slika 3), prsten (slika 4) i zvezda (slika 5).



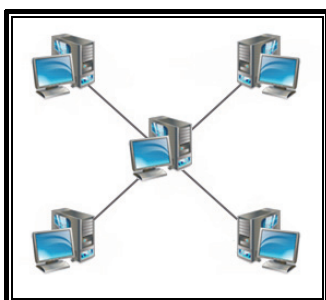
Slika 2: Magistrala



Slika 3: Stablo



Slika 4: Prsten



Slika 5: Zvezda

Izbor topologije zavisi od velikog broja faktora uključujući pouzdanost prenosa, cenu mreže i performanse. Kada je potrebno ostvariti prosečne brzine u prenosu podataka tada su topologije tipa magistrala/stablo najpogodnije. Topologije tipa stablo su pogodne za instalaciju kod fizičkih konfiguracija u razuđenim zgradama kada su grananja neophodna. Topologija tipa prsten se koristi kod ostvarivanja veze koja radi na većim brzinama. Nedostatak ove topologije jeste taj što otkaz jedne veze ili repetitora dovodi do potpunog otkaza operativnosti mreže. Topologija tipa zvezda najbolja je za

kraća rastojanja jer podržava rad malog broja uređaja koji mogu prenositi podatke na velikim brzinama.

6. MERE ZA OCENU PERFORMANSI LAN-OVA

Za ocenu performansi LAN-ova koriste se različite mere. Tri najčešće korišćene performansne mere jesu:

- Informaciona propusnost,
- Iskorišćenost kanala,
- Kašnjenje.

7. WLAN

WLAN (*Wireless Local Area Network*) je vrsta lokalne mreže u kojoj se za komunikaciju umesto žica koriste radio-talasi. To je fleksibilan komunikacioni sistem koji se upotrebljava kao dopuna ili zamena za žičane lokalne mreže. Bežični sistemi su našli svoju primenu zbog svoje jednostavnosti, cene koštanja i praktičnosti.

Domet, posebno u zatvorenom prostoru, zavisi od različitih faktora: karakteristika samih uređaja, uključujući emitovanu snagu i konstrukciju prijemnika, zatim od interferencije i propagacijskog puta. Pored toga, interakcija sa objektima koji se nalaze unutar zatvorenog prostora, kao što su zidovi, metali, pa čak i sami ljudi, mogu znatno uticati na širenje talasa.

Radius pokrivanja tipičnog WLAN sistema sa jednim *Access Point*-om (AP) varira zavisno od broja i vrsti prepreka na koje signal nailazi, odnosno da li se nalazi u zatvorenom ili otvorenom prostoru, kao i da li koristi spoljašnju ili unutrašnju antenu. Naravno, pokrivanje signalom može biti i znatno uvećano primenom složenijih antenskih sistema ili instalacijom većeg broja pristupnih tački (AP). Najčešće primenjivan je 2,4 GHz frekvencijski pojas koji se naziva ISM (Industrial, Scientific and Medical) pojas ili nelicencirani pojas.

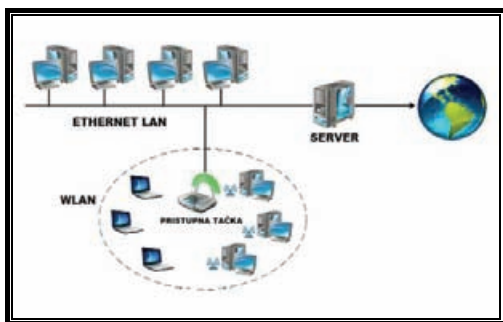
Rad bežičnih mreža propisan je određenom IEEE 802.11 porodicom standarda propisanim od IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

IEEE na sledeći način opisuje 802.11 standarde: *IEEE 802.11 specifikacije su standardi koji definišu interfejs preko vazduha između bežičnog klijenta i bazne stanice odnosno pristupne tačke, kao i između bežičnih klijenata međusobno. 802.11 standardi uporedivi su sa IEEE 802.3 standardom za Ethernet u žičanim lokalnim mrežama. IEEE 802.11 specifikacije odnose se na fizički i na MAC sloj, a stvarane su tako da rešavaju pitanja kompatibilnosti između proizvođača bežične LAN opreme.*

Osnovu WLAN sistema čini uređaj koji se zove *Access Point* (AP), ili pristupna tačka. To je uređaj koji služi kao središnja povezna tačka na koju se spajaju klijentski uređaji, a po pravilu služi i kao veza ka žičanoj mreži.

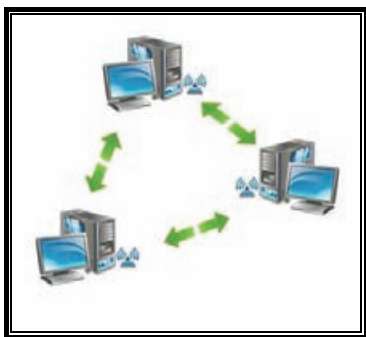
AP, zavisno od potreba, mogu raditi u različitim modovima rada:

Infrastrukturni način rada (slika 6) odnosi se na sistem baziran na pristupnoj tački posredstvom koje komuniciraju klijentski uređaji. Kod infrastrukturnih veza postoji dodatna infrastruktura.



Slika 6: Infrastrukturna veza

Ad-hoc način rada je bežična mreža u kojoj su računari povezani po *peer-to-peer* principu, po kojem svaki računar u mreži direktno komunicira sa svakim, kao na slici 7. To su veze dva računara ili drugih uređaja koji imaju ugrađene module za WLAN komunikaciju. Dodatni uređaji nisu potrebni. U takvom načinu rada ne koristi se pristupna tačka.



Slika 7: Ad-hoc veza

7.1. Wi-Fi Alliance

Wi-Fi Alliance (bivša WECA (*Wireless Ethernet Compatibility Alliance*)) je neprofitna organizacija osnovana 1999. godine sa zadatkom da sertifikuje interoperabilnost IEEE 802.11 proizvoda, te ih promovira kao globalni bežični standard kroz sve segmente.

Wi-Fi je bežična lokalna računarska mreža (WLAN) koja počiva na standardu IEEE 802.11. Svi uređaji koji su povezani na ovu mrežu su u blizini (par desetina metara) antene (uređaja) koja prima i predaje potrebne signale.

7.2. WLAN standardi

WLAN tehnologija bežičnog prenosa podataka definisana je sa IEEE 802.11 familijom protokola. Trenutno postoje nekoliko varijanti u upotrebi, a takođe i nekoliko nadogradnji protokola koji su još u fazi razvoja. Protokoli u najširoj upotrebi su 802.11, 802.11a, 802.11b i 802.11g. Najnoviji WLAN protokol je definisan 802.11i standardom, a cilj mu je da implementira sigurniji prenos podataka, jer se do sada pokazalo da postojeći standardi imaju veoma velike probleme sa sigurnošću. 802.11i standard još uvek nije ušao u širu upotrebu zato što je još uvek relativno nov, pa je hardver koji ga podržava redak na tržištu.

Na slici 8 možemo videti maksimalne brzine nekih WLAN standarda.

WLAN STANDARD	MAKSIMALNA BRZINA
IEEE 802.11	2 Mb/s
IEEE 802.11a	54 Mb/s
IEEE 802.11b	11 Mb/s
IEEE 802.11g	54 Mb/s
IEEE 802.11h	54 Mb/s
IEEE 802.11n	300 Mb/s

Slika 8: Pregled maksimalnih brzina nekih WLAN standarda

8. ZAŠTITA PODATAKA U RAČUNARSKIM MREŽAMA

U prošlosti se termin zaštita podataka obično vezivao za zaštitu podataka na izolovanim računarima. Međutim, pojavom računarskih mreža i njihovim stalnim razvojem i proširivanjem otvorila su se nova pitanja koja se tiču zaštite podataka koji se razmenjuju komunikacionim kanalima. Opasnost od ugrožavanja podataka je ovoga puta veća nego ikada ranije pre svega zbog fizičkih i funkcionalnih karakteristika računarskih mreža.

Potencijalne pretnje podacima koji se transportuju kroz računarsku mrežu zasnivaju se na slabostima medija koji se koristi za transport podataka (bežična komunikacija, koaksijalni kabl, optički kabl i sl.), komunikacione opreme koja opslužuje računarsku mrežu, kao i softvera za mrežnu komunikaciju.

Ugrožavanje podataka u računarskim mrežama može biti višestruko i obično se odnosi na prisluškivanje, analizu, menjanje ili zadržavanje informacija, lažno predstavljanje itd. Ove nelegalne operacije mogu se izvesti na bilo kom mestu informacionog toka od izvora do odredišta.

U zavisnosti od uticaja potencijalnog napadača na tok informacija sve napade na računarske mreže možemo podeliti na dve grupe, a to su:

1. Pasivni napadi i
2. Aktivni napadi.

Pasivni napadi odnose se na sve oblike prisluškivanja i nadgledanja toka informacija bez aktivnih izmena u samom toku, dok aktivni napadi podrazumevaju promenu sadržaja informacija ili njihovog toka.

U računarskim mrežama se u cilju sprečavanja eventualnih napada na mrežu i mogućih oštećenja podataka realizuju sledeći sigurnosni servisi:

- Autentifikacija
- Tajnost podataka
- Neporicanje poruka
- Integritet podataka
- Kontrola pristupa i
- Raspoloživost resursa.

9. PRIMENA LAN MREŽA U POŠTI SRBIJE

Pošta predstavlja veoma važnu instituciju za društvo i državu koji ne mogu da funkcionišu bez organizovanih veza i saobraćaja. Iako je razvoj telekomunikacija smanjio potrebu za pisanjem i slanjem pisama, usluge koje pošta pruža su i dalje aktuelne. Danas poštanski sistem

omogućava brz prenos pisanih, štampanih ili na drugi način oblikovanih saopštenja, robe i novca. Sa veoma razvijenom mrežom, Pošta Srbije je organizacija sa najviše punktova u zemlji.

Jedan od koraka koje je pošta preduzela za uključivanje u savremene tokove jeste stvaranje poštanske računarske mreže PostNet. PostNet mreža predstavlja WAN (Wide Area Network) mrežu nastalu povezivanjem više LAN mreža.

PostNet je rezultat saradnje JP PTT Srbija (naručioci projekta) i IBIS SYS (firma izvođač). Instalacija prve pošte u PostNet izvršena je 8. maja 1998. godine.

PostNet je računarska mreža koja predstavlja osnovu za jedinstven informacioni sistem Pošte. Ona je privatna mreža zatvorenog tipa (Intranet), zasnovana na istim principima kao i Internet, koja koristi prednosti TCP/IP protokola u cilju zajedničkog korišćenja informacija i resursa unutar preduzeća.

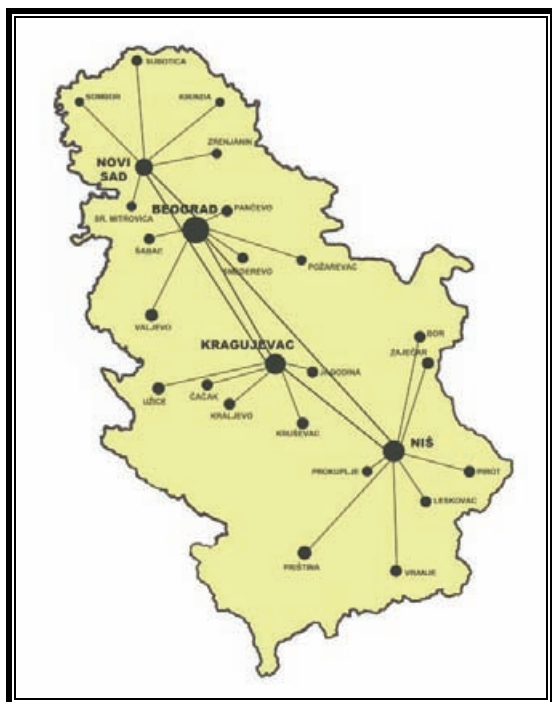
PostNet mreža se sastoji iz tri fizičko-logičke celine:

1. Nivo A - osnova ili kičma mreže

2. Nivo B - regionalni nivo

3. Nivo C - nivo lokalnih računarskih mreža

Topologija PostNet mreže u velikoj meri zavisi od telekomunikacionih sistema prenosa preduzeća Telekom Srbija, koji omogućavaju povezivanje čvorišta PostNet mreže. Na slici 9 prikazana je topologija PostNet mreže na teritoriji Republike Srbije na kojoj se vide glavna i regionalna komunikaciona čvorišta (u kojima se nalaze odgovarajući serveri i ruteri) i digitalni komunikacioni vodovi koji povezuju ta čvorišta i omogućavaju protok podataka od 2 Mb/s.



Slika 9: Topologija PostNet mreže

10. ZAKLJUČAK

LAN predstavlja kombinaciju hardvera, softvera i komunikacionih kanala koji povezuju dva ili više računara unutar određenog ograničenog područja.

Lokalne računarske mreže su bile, jesu i biće glavna pokretačka snaga informacionih aparata modernih velikih firmi i kompanija, kao jedino sredstvo za brz prenos i razmenu različitih vrsta informacija, počevši od tabličnih podataka, tekstualnih dokumenata i knjigovodstvenih podataka do, u novije vreme, multimedijalnih podataka. Normalno, prenos multimedije zahteva nešto novije tehnologije i stabilniji prenos bez mnogo gubitaka.

11. LITERATURA

[1] Kujačić, Momčilo: „Poštanski saobraćaj“, Novi Sad, FTN, 2005.

[2] Hamidović, Haris: „WLAN - bežične lokalne računarske mreže: priručnik za brzi početak“, Zagreb, Info Press, 2009.

[3] <http://en.wikipedia.org>

[4] <http://sr.wikipedia.org>

[5] <http://hr.wikipedia.org>

[6] <http://www.phearless.org>

[7] <http://www.bnwireless.net>

[8] <http://www.knowledge-bank1.org>

[9] http://info.biz.hr/Typo3/typo3_01/dummy-3.8.0

Kratka biografija:



Sanja Dunović rođena je u Banja Luci 1983. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti poštanskog saobraćaja i telekomunikacija odbranila je 2010. godine.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. godine. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su mu telekomunikacije i obrada signala.

УЛОГА ОСИГУРАВАЈУЋИХ КОМПАНИЈА У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

ROLE OF INSURANCE COMPANY IN ROAD SAFETY

Веселин Вујовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област - САОБРАЋАЈ

Садржај – У раду су приказане могућности утицаја осигуравајућих компанија у области безбедности саобраћаја.

Abstract – In the paper presented possibilities of influence of insurance company in road safety.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, осигурање.

1. УВОД

Индустрија моторних возила, посебно аутомобилска индустрија, једна је од водећих грана на пољу научног, технолошког, техничког и организационог истраживања. Ова индустријска грана има велик утицај на развој свјетске, па и националне индустрије. Аутомобилска индустрија утиче на економски развој појединих земаља, у њој се запошљавају милиони људи, а свијетом се креће стотине милиона моторних возила. Све је то у уској вези са осигурањем моторних возила. Поље развоја осигурања лимитирано је развојем моторне, односно аутомобилске индустрије. Развој ове веома важне привредне дјелатности, прати осигурање моторних возила, и то прије свега обавезно осигурање (осигурање од одговорности) и каско осигурање, односно осигурање од одговорности власника, односно корисника моторних возила.

Последњих година значајну улогу у ријешавању проблема безбиједности саобраћаја имају институције за осигурање моторних возила. Појмови опасност, ризик, штета, одштета, уско су повезани с појмом осигурања, а сам назив осигурање ствара представу о сигурности. Због тога ће основни циљ овог рада бити да сагледа величину и карактеристике ризика који прати одвијање саобраћаја, улогу коју осигурање има у смањењу и компензацији тог ризика, и улогу у систему безбиједности саобраћаја.

2. ОСИГУРАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

У свијету постоје реални ризици на које једноставно не можемо да утичемо, нити да их избјегнемо, јер су они свуда. Ризик је чињеница коју, било читаво друштво, било појединац не може да избјегне и стога мора тражити начин да живи са њим.

Шта више, развојем и напретком друштва, јављају се нови ризици за које морају да се налазе нови начини

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада Веселина Вујовића. Ментор је био др Драган Јовановић, доцент.

одбране. Глобално посматрано, проблем ризика у организованим друштвима, решава се на неколико начина:

а) Ризик се може избјећи и то на тај начин што, било друштво, било појединац одбија да прихвати одређени ризик. Овакво понашање има у суштини негативну конотацију, јер мало је људских активности, нарочито у домену развоја и напретка, а нарочито саобраћај, које није скопчано са извјесним ризиком.

б) Ризик се може осигурати. Ово је свакако најчешће упражњаван начин управљања ризиком. Власник одређене имовине одлучује који ће ризик и колики дио пренијети на другог, у овом случају осигуравача, који на овај начин постаје актер у управљању одређеним ризиком.

в) Ризик се може пренијети и то на тај начин што једна особа преноси ризик другој, ако је ова друга спремна да исти ризик преузме.

г) Ризик се може подијелити. За ову врсту управљања ризиком потребан је одређен облик договорене подјеле тог ризика. Најбољи примјер ове подјеле је стварање дионичарског друштва. То значи да је већи број субјеката удружило своја средства у одређену имовину, преузимајући на тај начин и сразмјерну подјелу ризика која може погодити ту имовину.

д) Ризик се може умањити. Најзначајнији фактор у домену смањења ризика је увођење превентиве. На овај начин се предупређује појава и последица штете.

Када се спомиње ризик, штета, надокнада, то одмах асоцира на функцију осигурања. Осигурање је, у ствари само један, веома важан елемент у управљању ризиком, али не и једини. Коријене осигурања налазимо још код Вавилонца који су прије четири миленијума примјењивали облик осигурања који се спроводио тако што се у случају губитка брода његовом власнику надокнађивала штета, али који је у случају да брод сретно стигне на своју дестинацију био дужан да исплати одређени дио своје добити. Право осигурање у садашњем смислу јавило се тек када су се, на бази развоја статистичко-математичке науке (прије свега рачуна вјероватноће), изравнали ризици (њихова компензација), тако да се операција не састоји само у томе да, као код *foenus nauticum*-а, штета прелази с једног појединца, (власника брода-осигураника) на другог (осигураваатеља који је узимао релативно високе камате), већ се штета раздјељује на све учеснике у операцији.

Осигурање је институција која надокнађује штете настале у друштву, у његовој привреди или код људи, услед дејства рушилачких природних сила или несрећних случајева. Оно у ствари пружа економску

заштиту осигураницима (правним и физичким лицима) од штетних дејстава и економских поремећаја до којих долази кад настане осигурани случај, односно када се оствари ризик у свим фазама друштвене репродукције, или у свакодневном животу људи. Осигурање, у суштини, представља удруживање свих оних који су изложени истој опасности, с циљем да заједнички поднесу штету која ће задесити само неке од њих.

3. АКТИВНОСТИ ОСИГУРАВАЈУЋИХ КОМПАНИЈА НА УНАПРЕЂЕЊУ БЕЗБИЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

3.1. Основне карактеристике и значај

Функцију осигурања обављају осигуравајућа друштва, односно осигуравачи. У свијету у многим земљама постоји више врста осигуравајућих друштава, која на бази конкурентности врше функцију осигурања. Осигуравач је правно лице које се уговором о осигурању обавезује да ће накнадити штету, тј. исплатити уговорену вриједност осигурања када настане осигурани случај.

Према закону о осигурању, дјелатност осигурања обавља друштво за осигурање, које је добило дозволу надлежног органа за обављање те дјелатности. Спровођење осигурања и, посебно, организационо устројство осигуравајућих друштава, у различитим земљама, зависи од друштвено-економског и политичког система земље. Међутим, начин обављања пословања осигуравајућих друштава је, независно од њиховог сједишта, односно домицила, изузетно сличан. То се посебно односи на облике обавезних осигурања од одговорности имаоца моторних возила, које је свуда у свијету прихваћено.

Осигуравајућа друштва, суштински, представљају институционализоване заједнице ризика, односно, осигуравачи се јављају као управљачи заједницама осигураника, који су изложени истим врстама опасности. Према Закону о осигурању, друштво за осигурање може се основати као акционарско друштво, или као друштво за узајамно осигурање. Иако постоје разни облици организовања пружања услуга осигуравајућег покрића, акционарска и друштва за узајамно осигурање, најчешће се јављају.

Независно од начина организовања, најважније функције које у свом пословању осигуравајућа друштва обављају, обухватају: одређивање премија, преузимање ризика у осигуравајуће покриће, продају услуга осигуравајуће заштите, односно, маркетиншке активности, обраду и ликвидацију штета, трансфер ризика у реосиурање, учешће у пословима саосигурања и финансијску интермедијацију, односно улогу институционалних инвеститора на финансијском тржишту. Осим тога, осигуравајућа друштва обављају и друге послове, као што су рачуноводство, усаглашавање са правним прописима, контрола штета и процесирање података.

3.2. Улога осигуравајућих компанија у безбедности саобраћаја

Кроз нагли развој аутоиндустрије долази до енормно великог кретања становништва које за последицу има

велики број штетних догађаја, врло често и са трагичним последицама како у домаћем тако и у међународном саобраћају. Због тога је моторно возило, када је у употреби, постало опасна ствар и представља ризик. Овакав ризик спада у групу ризика одговорности. То је заправо грађанско правна одговорност имаоца моторног возила за штете које употребом моторног возила може причинити нечијој имовини, здрављу и животу. Ризик одговорности код употребе моторног возила називамо „аутоодговорност“. Ризик аутоодговорности је толико значајно изражен да је већина земаља у свијету, а све у Европи, обавезала имаоца моторних возила да овај ризик морају покрити осигурањем. Без полисе осигурања која покрива овај ризик није могуће возило ставити у промет.

Како се премије осигурања најчешће односе на штете настале услед саобраћајних незгода, у интересу осигуравача моторних возила је да активно учествују у смањењу броја незгода како би смањили број одштетних захтијева. У великом броју земаља осигуравачи осим што покушавају да умање и надокнаде последице саобраћајних незгода, покушавају да промовишу боље возачке навике користећи бонус-малус систем који нуди попусте за возаче који нису имали захтијеве за накнадом штете а наплаћује додатак ако је дошло до подношења одштетних захтијева. Мало је доказа да је овај вид подстицања одговорне и сигурне вожње дао ефекта на начин понашања у саобраћају. Умјесто да се смањи број незгода, смањено се само број одштетних захтијева због тога што возачи не пријављују незгоде. Постоји узајамна условљеност и зависност ефикасности система безбиједности саобраћаја, ризика, броја незгода, висине штета, интереса осигурања и осигураника. Због тога осигуравајућа друштва морају дати свој допринос смањењу ризика и штета у саобраћају, а то практично значи укупним напорима друштва за већу безбиједност у саобраћају. Основно, суштинско питање је начин на који треба и могу осигуравајућа друштва да се ангажују на овом плану. Осигуравајућа друштва са својим напорима (активностима и средствима) за смањење ризика и штета треба да се што је могуће складније уклопе-укључе у систем безбиједности, односно у механизам безбиједности на подручју на коме дјелују. Ако осигуравајуће друштво дјелује без сарадње и координације са другим субјектима заштите у саобраћају неће се постићи задовољавајући резултати, а тиме ни оправдати уложени напори и средства, може се десити да више субјеката своје снаге и средства усмјери према неким изворима опасности а да други, можда и значајнији извори ризика, буду непокривени или недовољно покривени друштвеном контраакцијом. То доводи до диспропорције између јачине реаговања друштва и јачине извора опасности, односно до неефикасности и нерационалног расипања снага и средстава.

По формама и садржајима, бројни и разноврсни су начини на које осигуравајућа друштва могу дати свој допринос већој безбиједности људи и имовине у саобраћају. Из те широке лепезе форми и садржаја, због могућности утицаја на стање безбиједности у

овој области, посебну пажњу заслужују следећа питања:

- Стимулисање исправног понашања у саобраћају кроз систем осигурања;
- Коришћење сазнања о узроцима саобраћајних незгода-штета до којих осигуравајућа друштва у свом раду долазе;
- Коришћење средстава за превентиву;
- Брзо обештећење жртве саобраћајне незгоде чиме се поправља њен положај и на одређен начин ублажавају последице незгода.

3.2.1. Стимулисање исправног понашања у саобраћају кроз систем осигурања

Један од суштинских интереса осигуравајућих друштава је смањење штета које настају као последица саобраћајних незгода. Незгода, а тиме и штета, биће мања уколико систем безбиједности саобраћаја у цјелини функционише ефикасније. Према томе осигуравајућа друштва су заинтересована да друштвени механизам у овој области ефикасно функционише, а то значи и да се системска питања ефикасно решавају. Због тога морају, не само бити заинтересована, него и непосредно допринијети да се и системска питања у осигурању ријеше на начин који ће допринијети, између осталог, и безбиједности у саобраћају у мјери у којој је то објективно могуће. Оваква залагања темеље се на чињеници што је систем осигурања саставни дио укупног реаговања друштва на проблеме који га оптерећују у овој области.

Један од начина на који систем осигурања може допринијети већој безбиједности у саобраћају је и стимулисање осигураника на исправно понашање у саобраћају. Раније је у нашој земљи једнаку премију за исто возило плаћао осигураник који 10 година није направио никакву штету, као и онај због чије кривике осигуравајуће друштво сваке године исплаћује високе штете. Прије неколико година уведен је бонус малус систем који, у погледу стимулисања возача на исправно понашање још не даје задовољавајуће резултате па га треба даље усавршавати. Са аспекта безбиједности саобраћаја веома је значајно да структура тарифе премије стимулише осигуранике на смањење ризика а тиме и штете. На овај начин даје се одређен допринос стимулисању исправног, брижљивог, пажљивог понашања у саобраћају. Треба тежити усавршавању система осигурања кроз настојање да у структури тарифе још потпуније буду заступљена сва обиљежја ризика (објективног и субјективног), као и развијање система персонализације ризика (бонус-малус систем), како би се омогућило да субјективна обиљежја ризика потпуније дођу до изражаја. То значи да висина премије осигурања треба да зависи од успијешности возача.

3.2.2. Коришћење сазнања о узроцима саобраћајних незгода до којих осигуравајућа друштва долазе

До одређених сазнања о појавним облицима и узроцима саобраћајних незгода долазе и осигуравајућа друштва у току процјене и ликвидације

штета. Ова сазнања представљају драгоцен капитал за цио систем безбиједности саобраћаја, који се не користи у потпуности због недовољне организације. И само размишљање о могућностима бољег коришћења сазнања о узроцима незгода до којих долазе поједини субјекти у систему, истиче проблем ризика у праћењима. Класификација ризика коју воде осигуравајућа друштва разликује се од класификације узрока саобраћајних незгода која је усвојена од стране органа унутрашњих послова. Иако ово није препрека за унапређење метода коришћења сазнања о узроцима саобраћајних незгода, ипак би било добро ако би се нашле могућности да се ове разлике елиминишу или бар смање.

3.2.3. Коришћење средстава осигуравајућих друштава, за превентиву

Сви друштвени субјекти који располажу средствима за финансирање безбиједности саобраћаја имају обавезу да ова средства па и она која су премијом осигурања захваћена за фондове превентиве у осигуравајућим друштвима, на најбољи начин врате онима од којих су узета, у овом случају осигураницима, кроз безбиједност, односно смањење ризика. Да би се то остварило, између осталог неопходно је настојати да се средства која осигуравајућа друштва издвајају за превентиву складно уклопе и надопуњују са средствима из осталих извора намијењених за финансирање безбиједности саобраћаја.

Безбиједност саобраћаја, посебно саобраћајна превентива, финансира се из више извора. Уколико се не обезбиједи потребна сарадња и координација између органа који о утрошку ових средстава одлучују, доћи ће до дуплирања и нерационалног коришћења средстава, којих ионако нема довољно. За рационално трошење средстава за превентиву са којима располажу осигуравајућа друштва битно је да се обезбиједи усмјеравање и складно надопуњавање с осталим средствима, а форма кроз коју ће се то обезбиједити може бити прилагођена организацији безбиједности саобраћаја на одређеном подручју.

Без обзира на форму кроз коју осигуравајућа друштва одлучују о коришћењу средстава за превентиву, сматрамо да треба да се финансирају само програми и то они који обећавају највеће ефекте. Такође, носилац извршења програма на крају треба да поднесе извјештај о реализацији програма и оствареним ефектима органу који му је средства одобрио. Не сме се дозволити да поједини органи или организације до ових средстава долазе системом следовања или требовања, односно на тај начин што ће се сваке године појављивати са захтијевом за одређена средства без нуђења програма који ће обезбиједити ефекте адекватне уложеним средствима.

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Осигуравајућа друштва могу дати свој допринос безбиједности саобраћаја кроз следеће активности: стимулисање исправног понашања у саобраћају, коришћење сазнања о узроцима саобраћајних незгода-штета до којих осигуравајућа друштва у свом раду

долазе, коришћење средстава за превентиву, брзо обештећење жртве саобраћајне незгоде чиме се поправља њен положај и на одређен начин ублажавају последице незгода.

Стимулисање исправног понашања у саобраћају кроз систем осигурања, мјера је коју осигуравајућа друштва и код нас и у иностранству интензивно користе. Пробојем иностраних осигураваача и њиховог капитала на наше тржиште њихова позитивна искуства почела су се примјењивати и код нас. То је довело до тога да бонус-малус систем заживи и код нас и почне се примјењивати код прорачуна премија, тако да су пажљиви и обазриви возачи фаворизовани у односу на оне који се понашају несавјестно и често проузрокују незгоде. Да би код нас, као у иностранству, овај систем постигао највећи ефекат морали би се увесту возачки досијеи, односно почети са праћењем и евиденцијом незгода које возачи изазивају и у њима учествују. Да би ово било могуће, ове информације би морале бити доступне свим осигуравајући друштвима.

У већини развијених земаља постоје институције које заступају интересе осигуравајуће индустрије и обједињују напоре свих осигуравајућих компанија на пољу безбиједности саобраћаја. Таква институција код нас не постоји, па је рад осигуравајућих компанија не координисан и неефикасан. Често се акције преклапају и погађају исте циљеве, на тај начин се средства дуплирају и губе. Оснивањем једне такве институције, комитета или удружења осигураваача, средства која појединачна друштва улажу била би утрошена на прави начин и за праве циљеве. Осигуравајућа друштва у развијеним земљама таквим институцијама шаљу мјесечне извјештаје о броју поднешених одштетних захтијева, а у тим захтијевима се налазе информације о врсти, узроку и последици саобраћајних незгода које су од велике користи у борби за већи степен безбиједности саобраћаја. Такав вид координације се не практикује у нашој земљи, па те вриједне информације остају неискоришћене. Сарадња осигуравајућих компанија у Србији са институцијама надлежним за безбиједност саобраћаја, била би лакша и продуктивнија када би постојао један такав комитет или удружење које би заступало права осигуравајуће индустрије и у њено име учествовало у доношењу закона и решавању свих питања релевантних за безбиједност саобраћаја. Средства која осигуравајућа друштва располажу скупљена у један јединствени фонд, којим би удружење располагало, представљала би снажан извор инвестирања безбиједности саобраћаја.

У већини земаља свијета, а у свим европским земљама, осигурање од аутоодговорности је обавезно. Овдје се ради о огромним приходима које осигуравајућа индустрија сваке године захвати. Зато су поједине земље законски обавезале осигуравајућа друштва да дио тих средстава врате, односно поновно уложе у безбиједност саобраћаја. Овакав закон код нас не постоји, али би његовим доношењем у великој

мјери било ријешено питање финансирања безбиједности саобраћаја. Тренутно су ријетки примери да се неко осигуравајуће друштво у Србији одрекне већих финансијских средстава у корист безбиједности, иако би управо они имали директну финансијску корист од тога.

Када сумирамо све горе наведено можемо извести закључак односно предложити, да се у циљу подизања степена безбиједности саобраћаја у нашој земљи мора учинити следеће:

- Основати удружење осигураваача које би штитило интересе свих осигуравајућих друштава у земљи
- Направити јединствен систем информисања, односно учинити да информације, до којих долазе припадници Министарства унутрашњих послова и поједина осигуравајућа друштва, буду доступне и на располагању свима који раде на безбиједности саобраћаја
- Увести возачке досијее, пратити успјех са којим возачи учествују у саобраћају
- Законски обавезати осигуравајућа друштва да дио средстава од премија осигурања поново уложе у безбиједност
- Покренуте кампање чешће спроводити да не би имале само тренутни ефекат
- Јефтиним превентивним мјерама утицати на безбиједност, као што је штампање корисних брошура, правовремено информисати возаче о промјенама у закону о безбиједности саобраћаја и подсећати их на старе одредбе закона, саобраћајним знаковима и правилима саобраћаја
- Средствима масовног информисања утицати на креирање нове саобраћајне свијести

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Инић, М.: Безбедност друмског саобраћаја, ФТН, Нови Сад, 2004.

[2] Richard, A. Retting; Michael, A. Greene: Traffic speeds following repeal of the national maximum speed limit, Preliminary results, Washington D.C., 1996.

Кратка биографија:



Веселин Вујовић рођен је на Цетињу 1985. године. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Саобраћај одбранио је 2010. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. год., а од 2006 је звању доцент. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

EFIKASNOST MERA ZA UNAPREĐENJE BEZBEDNOSTI PEŠAKA U SAOBRAĆAJU EFFICIENCY OF MEASURES FOR IMPROVE PEDESTRIAN ROAD SAFETY

Slobodan Goločorbin, *Fakultet tehničkih nauka*, Novi Sad

Oblast - SAOBRAĆAJ

Sadržaj - U ovom diplomskom radu napravljena je sinteza postojećih istraživanja o pešacima, njihove uloge u saobraćaju, karakteristika nezgoda sa pešacima, uzroka nezgoda i dr. Istraživanja su u velikoj meri sprovedena u Americi, ali u i znatnom broju drugih zemalja kao što su Velika Britanija, Kanada, Holandija, Austrija i Švedska. Diplomski u celini sadrži dva dela, prvi deo, koji nas uvodi u bezbednosne probleme pešaka i drugi deo, koji se bavi i razmatra karakteristike nezgoda sa pešacima i protivmere za sprečavanje ovih nezgoda.

Abstract - This graduate thesis made a synthesis of existing research on the pedestrians, their role in the traffic, characteristics of pedestrians' accidents, causes of accidents etc. The research is largely conducted in the United States, but also in the substantial number of other countries such as Great Britain, Canada, Netherlands, Austria and Sweden. The graduate thesis as a whole has two parts, one that introduces us to the security concerns of pedestrians and the second part, which deals with and discusses the characteristics of pedestrian accidents and countermeasures to prevent these accidents.

Ključne reči: *Nezgode sa pešacima, protivmere bezbednost saobraćaja.*

1. UVOD

Veliki potencijal za unapređenje bezbednosti saobraćaja ogleda se u promeni i unapređenju ponašanja učesnika u saobraćaju kao i u unapređenju saobraćajne okoline.

Razvoj transporta istorijski je usmeren na povećanje mobilnosti i bezbednosti motornih vozila, dok je mnogo manje pažnje usmereno na bezbednost pešaka. Poslednjih godina taj trend je počeo da se menja. Sprovedeno je nekoliko detaljnih studija sa različitim aspektima bezbednosti pešaka. Ove studije su pokušale da kvantifikuju veličinu i karakteristike nezgoda sa pešacima i identifikuju karakteristike saobraćaja i puteva povezane sa tim nezgodama.

Predmet ovog rada su pešaci kao učesnici u saobraćaju. Svrha ovog rada je da pruži pregled istraživanja na polju bezbednosti pešaka, uključujući detalje o karakteristikama nezgoda u kojima učestvuju pešaci, opasnosti kojoj

su pešaci izloženi i specifičnim poboljšanjima i njihovom uticaju na povećanje bezbednosti pešaka. Razmatrana je edukacija pešaka i sprovođenje programa [1].

NAPOMENA:

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

2. OBELEŽJA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA PEŠACIMA

Za efikasno reagovanje na unapređenju bezbednosti pešaka u saobraćaju neophodno je poznavanje njenih osnovnih obeležja. Među najznačajnijim obeležjima saobraćajnih nezgoda sa pešacima spadaju:

➤ Vremenska raspodela nezgoda

Nezgode se mogu desiti bilo kad, ali broj nezgoda varira u zavisnosti od doba dana. Najveći broj nezgoda događaju se u periodu od 18 do 24 časa. Broj nezgoda sa pešacima takođe varira u zavisnosti od dana u sedmici. Podaci govore da se nezgode sa pešacima najčešće događaju petkom i subotom, čak 35% nezgoda se desi ovim danima, a ovo se posebno odnosi na decu i petak kao dan sa najviše nezgoda. Pored razlike u vremenu kada se nezgode dešavaju, sat u toku dana, dan u nedelji, tako postoje i razlike u broju nezgoda u zavisnosti od doba godine. Istraživanja su pokazala da se najviše nezgoda događa u periodu od septembra do januara, period u kome ima najmanje dnevnog svetla i kada su najlošiji vremenski uslovi.

➤ Učesnici u saobraćajnim nezgodama

Najveći broj pešaka koji stradaju u saobraćaju je starosti od 25 do 44 godine. Pešačke grupe koje su najugroženije u saobraćaju su muškarci i deca, dok starije osobe imaju veći rizik od ozbiljnijih povreda i smrti u slučaju kontakta sa motornim vozilom. Kada je reč o polu pešaka muškarci su više uključeni u nezgode sa smrtnim ishodom nego žene, dok je kod nezgoda sa povredama odnos nešto ravnomerniji.

Alkohol je takođe značajan faktor za nastajanje nezgoda sa pešacima i on je najčešće prisutan kod pešaka starosti između 25 i 44 godine, a prekomerne količine alkohola značajno povećavaju mogućnost smrtnog ishoda nezgoda sa pešacima.

➤ Prostorna raspodela nezgoda

Distribucija nezgoda različita je na osnovu područja gde se događaju. Od ukupnog broja nezgoda (71.200) koje su se desile u Sjedinjenim Američkim Državama tokom 1993. godine, 75% se dogodilo u urbanim područjima gde je saobraćaj mnogo intenzivniji nego u ruralnim. U ruralnim oblastima je 23,1% nezgoda sa povredama dok se procenat penje na 45,2 za nezgode sa smrtnim ishodom. Ovo je posledica toga što se u ruralnim oblastima nezgode dešavaju pri znatno većim brzinama nego u urbanim.

Još jedan način kategorizacije nezgoda se pešacima je na osnovu vrste regulisanja saobraćaja i saobraćajne signalizacije na mestu nezgoda. Preko 74% saobraćajnih nezgoda sa pešacima se događa tamo gde nema saobraćajne signalizacije, od toga 96% uključuje nezgode koje se dešavaju na otvorenom putu.

Raskrsnica ili otvoren put je još jedan način kategorizacije nezgoda sa pešacima. Gotovo 60% nezgoda sa pešacima u urbanim sredinama se događa van raskrsnica, dok je u ruralnim oblastima 67% nezgoda sa pešacima. U ruralnim oblastima 85% nezgoda sa smrtnim ishodom događa se van raskrsnica.

➤ Pojavni oblik nezgoda sa pešacima

Veliki broj faktora, pojedinačno ili u kombinaciji, povećava verovatnoću nezgoda sa pešacima. Faktori koji utiču na nastanak nezgode su podeljeni u 4 grupe:

- faktori kod pešaka
- faktori puta i okoline
- faktori kod vozača
- faktori kod vozila

U kategoriji pešačkih faktora, najveća podkategorija je „izletanje na put“, koja predstavlja 15% nezgoda. U kategoriji faktora puta i okoline, najveća podkategorija je „slaba vidljivost“ sa 11%, dok je za kategoriju vozačkih faktora najučestaliji „udariti i pobeći“.

Iako mnogi pešaci stradaju u nezgodama sa motornim vozilom, većina nezgoda sa pešacima ne rezultira fatalnim povredama uprkos velikom riziku i njihovoj ranjivosti u odnosu na težinu i čvrstoću vozila. Ozbiljnost povreda zavisi i od starosti pešaka. Takođe i najmlađa starosna grupa ima nešto izraženiji procenat smrtnosti u odnosu na najnižu tačku krive.

3. PREGLED PROTIVMERA PROGRAMA BEZBEDNOSTI ZA NEZGODE SA PEŠACIMA

Istraživanje o efikasnosti mera za bezbednost pešaka je teško sprovesti jer su nezgode sa pešacima retkost na svakoj pojedinačnoj lokaciji. Da bi se kompenzovao mali broj nezgoda, podaci se sakupljaju sa više lokacija. Proučavaju se mnoge raskrsnice i period posmatranja se produžava koliko god je moguće, jer je to jedini način da se dobije potreban broj nezgoda za analizu. Međutim, problem kod ovog istraživanja je taj što mere uvedene za određene lokacije mogu biti neodgovarajuće za tu lokaciju.

3.1 Označeni pešački prelazi

Grupa istraživača je 2002. godine [2] kompletirala do sada najveću i sveobuhvatnu studiju o obeleženim pešačkim prelazima. Analizirani su podaci sa 1.000 lokacija sa označenim pešačkim prelazima i 1.000 lokacija bez označenog pešačkog prelaza u 30 američkih gradova. Informacije su prikupljane na svakoj od 2.000 lokacija, uključujući istoriju pešačkih nezgoda (prosečno u periodu od 5 godina po lokaciji), dnevni obim pešaka, obim saobraćaja, broj saobraćajnih traka, ograničenje brzine, tip i stanje pešačkih prelaza, tip lokacije (raskrsnica ili međupravac) i druge karakteristike lokacija. Sve ove studije su rađene na raskrsnicama ili međupravicima bez svetlosne saobraćajne signalizacije i bez znakova STOP na prilazima.

Studija pokazuje da je na saobraćajnicama sa dve trake, prisustvo samo obeleženog pešačkog prelaza na lokaciji bez sistema regulacije gotovo ima istu ulogu kao i mesto bez obeleženog pešačkog prelaza, bez razlike u broju nezgoda sa pešacima. Dalje, na saobraćajnicama sa više traka, sa protokom saobraćaja većim od 12.000 vozila na dan, postojanje samo pešačkog prelaza, bez dodatnih

znakova bezbednosti, je povezan sa većim brojem saobraćajnih nezgoda, u poređenju sa brojem nezgoda na neobeleženim pešačkim prelazima. Postojanje razdelnog ostrva značajno smanjuje stopu saobraćajnih nezgoda na putevima sa više traka, u poređenju sa putevima bez razdelnog ostrva. Stopa nezgoda sa starijim pešacima je veća, obzirom na njihove mogućnosti na prelazima.

Predlozi izvesnih poboljšanja od strane autora na prelazima bez saobraćajne signalizacije:

- postavljanje razdelnih ostrva na putevima sa više traka, što može značajno smanjiti nezgode i olakšati prelazak ulica.

- Instaliranje svetlosnih saobraćajnih znakova (sa pešačkim signalima) gde je opravdano potrebno i/ili gde postoji ozbiljan problem prelaska pešačkog prelaza.

- Smanjenje udaljenosti prelaza za pešake praveći suženje i/ili proširiti razdelna ostrva, odnosno suziti puteve (smanjiti 4 trake puta na dve trake sa dodatnom trakom za leva skretanja) na tim mestima.

- Pravljenje izdignutih prelaza u odnosu na put (izdignut pešački prelaz, izdignuta raskrsnica, „ležeći policajac“).

- Uspostavljanje mera sužavanja ulica (šikane, „mršave ulice“, tačke usporavanja, i dr.)

- Projektovanje raskrsnice (dijagonalno preusmeravanje).

- Postavljanje adekvatnih noćnih osvetljenja za pešake.

- Projektovanje bezbednijih raskrsnica i puteva za pešake.

- Izgradnja odvojenih pešačkih prelaza i pešačkih ulica.

- Upotreba inovativnih znakova, signala i oznaka, pokazala se kao efikasna.

Postoje i alternativni pristupi pešačkim prelazima gde se instaliraju kombinacije znakova, obeležja, svetala i signala za prilazak pešaka. Alternativne konfiguracije uključivale su i znake postavljene u visini iznad glava sa unutrašnjim osvetljenjem, svetlima koja trepere i signalima za pešake. Studije su pokazale značajno smanjenje nezgoda posle uvođenja ovih mera kao i posle uvođenja mere osvetljenja pešačkih prelaza.

3.1 Barijere, signali i signali za ograničenje kretanja pešaka

Kao deo testiranja različitih protivmera instalirane su barijere, kako središnje tako i ivične kao i barijere na autoputevima. Nakon instalacije središnjih barijera, kod 61% identifikovanih pešaka barijere su bile razlog za korišćenje pešačkih prelaza. Slični rezultati su dobijeni i za ivične barijere.

Signali se široko upotrebljavaju u cilju usmeravanja i pomoći pešacima na prelazima. Studija je zaključila da agencije koje su zadužene za puteve ne bi smele nasumice instalirati pešačke signale na svim lokacijama sa signalizacijom. Umesto toga, značaj postavljanja pešačke signalizacije treba da bude izvagan u odnosu na njihovu efikasnost na datoj lokaciji. S druge strane, navodi se neophodnost za pešačkom signalizacijom na nekim mestima (npr. u okviru novopostavljenih školskih prelaza, prelazima na širokim ulicama, ili tamo gde signale za vozila ne vide pešaci).

Razni problemi su identifikovani u poslednjih nekoliko godina u vezi kontrole saobraćaja za pešake, posebno u vezi sa neefikasnošću i konfuzijom sa znakovima na kojima su ispisane poruke u vezi pešaka. Shodno tome razvijene i testirane su alternative radi upozorenja pešaka

i/ili vozača na potencijalne probleme koji mogu nastati između pešaka i vozila koja skreću na raskrsnici. U ove mere spadaju i osvetljeni znakovi iznad kolovoza, pešački tasteri za aktivaciju zelene faze kao i sistem za automatsku detekciju pešaka. Ove mere su bile efikasne na većini lokacija na kojima su primenjivane, ali zaključak autora je da ovi uređaji ne mogu sami osigurati da će vozači usporiti i propuštati pešake, i da je potrebno koristiti ove uređaje zajedno sa edukacijom i prisilom. Na kraju, autori preporučuju da saobraćajni inženjeri koriste druge mere, uključujući prvenstveno izradu „prijateljske“ sredine za pešake.

Neki pešaci ne mogu da pređu raskrsnicu u za to predviđenom vremenu, a neki pešački prelazi su suviše dugački za bezbedan prelaz. Zbog toga se pristupa izgradnji još jedne protivmere u cilju povećanja bezbednosti pešaka, a to je izgradnja pešačkih ostrva. Pešačka ostrva između saobraćajnih traka su mesta gde pešaci mogu da stanu, dok prelaze ulicu sa više traka. Ona takođe omogućavaju pešacima da pređu jedan po jedan deo puta. Pešačka ostrva mogu biti označena na putu ili mogu biti izdignuta iznad površine kolovoza. Potreba za ostrvima je najverovatnije povezana sa širinom ulice, brzinom pešaka i prostorom između vozila. *Uputstvo za uniformisanje saobraćajnih kontrolnih uređaja* zahteva da interval čišćenja bude zasnovan na brzini kretanja od 1,2m/s; međutim ovo može biti nedovoljno za pešake sa teškoćama u kretanju. Predložena je upotreba brzine kretanja od 0,91m/s za starije pešake i 1,22m/s za obične pešake.

3.3. Propisi za pešake sa invaliditetom

Pojedine studije su sakupljale reakcije na opasnosti okoline od hendikepiranih osoba u pet američkih gradova. Četiri elementa pešačkog sistema su identifikovana u 81% nezgoda. Oni navode:

- Staze i koridori 36%
- Ulice i pešački prelazi 17%
- Ivičnjaci i rampe na njima 11%
- Stepenice 17%

Serijom intervjua sa osobama oštećenog vida u Vašingtonu, Hašler (Hulscher) je ukazao na potrebu za uzimanjem u obzir ovu vrstu invaliditeta prilikom proširivanja ulica i raskrsnica ili drugih fizičkih promena. Glavne preporuke intervjuisanih su uključivale:

- Veće razdvajanje između automobilskih i pešačkih površina
- Upotreba teksturnih trotoara
- Ugaoni, umesto okruglih, uglovi ulica (bolji za orijentaciju)
- Mape sa brajovom azbukom na značajnim mestima

Radi pomoći pešacima oštećenog vida i povećanja njihove bezbednosti u saobraćaju koriste se razni uređaji kao što su zujalice i biperi, audio signali na raskrsnicama, vibrirajuće trake na trotoarima itd.

3.4. Smirivanje saobraćaja

Smirivanje saobraćaja je kombinacija uglavnom fizičkih mera, koje redukuju negativne efekte upotrebe motornih vozila, menjanjem načina ponašanja vozača i poboljšanjem stanja za učesnike saobraćaja.

Mnoge mere se podrazumevaju pod smirivanjem saobraćaja. Neke od osnovnih mera smirivanja saobraćaja su [3]:

1. Zatvaranje ulica
2. Cul-de-sacs - Slepe ulice
3. Preusmeravanje (dijagonalno ili polu-dijagonalno)
4. Saobraćajni krugovi
5. Woonerfs (eng. living yard) – Ulice gde pešaci i biciklisti imaju prioritet
6. Šikane
7. Suženja
8. „Ležeći policajci“
9. Znaci ograničenja brzine i zone ograničenja
10. Nadgledanje brzine i sprovođenje programa
11. Pešačke staze
12. Kontrole parkiranja
13. Ostali signali

Ostale mere uključuju diverziju saobraćaja, što podrazumeva premeštanje saobraćaja na druge ulice, dok druge kao što su znakovi ograničenja brzine i primene spadaju u tradicionalne pristupe saobraćajnih inženjera.

Pravljeni su izveštaji pre-i-posle za mnoge projekte i u mnogim slučajevima čini se da su mere za smirivanje saobraćaja imale željeni efekat na usporavanje i preusmeravanje saobraćaja. Isto tako, u mnogim slučajevima je primećen značajan pad u broju nezgoda nakon primenjivanja mera, dok u pojedinim slučajevima promene ili su bile male ili ih nije bilo.

3.5. Ostale protivmere

- Lokacija autobuskih stanica. Od svih nezgoda u urbanim oblastima 2% mogu se klasifikovati kao pešačke nezgode na autobuskim stajalištima. Većina nezgoda nije nastala tako što pešaka obara autobus, već autobus stvara vizuelnu prepreku između automobila koji nailaze i pešaka koji prelaze ispred autobusa. Predložene protivmere za urbana područja uključuju premeštanje autobuskih stajališta na suprotnu stranu raskrsnice da bi podstakle pešake da prolaze iza autobusa umesto ispred. Ovo omogućava da pešak bude vidljiv i da vidi saobraćaj koji prilazi autobusu.

- Bezbedan put do škole. Bezbednost pešaka na putu od i do škole dobila je veliku pažnju javnosti i istraživača. Zbog toga se ovde tretira kao poseban entitet i daje razna saobraćajna uputstva i kontrolu protivmera. Regulacioni svetleći znakovi nisu smatrani efikasnim u smanjenju brzine vozila na 40 km/h. U školskim zonama svetleći znakovi u školskim periodima rezultirali su povećanje varijacija brzine i na taj način stvorili su potencijalno veću šansu za naletanje vozila koja se kreću iza. Međutim, prisustvo uniformisanih čuvara i/ili policijske kontrole doprinelo je većem poštovanju ograničenja.

- Retrorefleksija i uočljivost. Istraživanja su identifikovala retrorefleksiju kao izuzetno efikasno sredstvo za poboljšanje vidljivosti. U istraživanju specijalista za bezbednost protivmere retrorefleksijom imaju najviši rejting za sprečavanje nezgoda sa školskom decom koje nastaju tokom noći. Kao protivmera inženjera, reflektujući materijali se koriste za označavanje puteva i to za označavanje pešačkih prelaza, zaustavnih linija i razdelnih linija. Ovi materijali reflektuju svetlost automobilskih farova kao i uličnog osvetljenja. Reflektujući prsluci i druga odeća za pešake su takođe pravljeni od reflektujućeg materijala.

Retrorefleksija je pokazala povećanje vidljivosti pešaka faktorom pet.

- Jednosmerne ulice kao protivmera pešačkim nezgodama. Sveobuhvatna studija pešačkih i biciklističkih nezgoda u nekoliko kanadskih gradova ocenila je da je bilo manje nezgoda u jednosmernim ulicama u jezgru grada nego u dvosmernim. Stoga, konverzija u jednosmerni sistem ulica takođe može biti protivmera relativno niske cene, imajući efikasnost od 40-60%. U mnogim slučajevima pretvaranje dvosmernih ulica u jednosmerne ne može biti opravdan samo razmatranjem pešačke bezbednosti. Nekoliko pitanja kao što su kapacitet, cirkulacija saobraćaja i ukupna bezbednost saobraćaja su glavna razmatranja. Brzina vozila može da se poveća nakon konverzije dvosmernih u jednosmerne ulice. Međutim, jednosmerne ulice mogu uveliko pojednostaviti zadatak prelaska ulice i u nekim slučajevima poboljšati bezbednost pešaka.

- Pešački nadvožnjaci i podvožnjaci. Efikasnost pešačkih nadvožnjaka u velikoj meri zavisi od intenziteta korišćenja od strane pešaka. Uočeno je da korišćenje zavisi od dužine hoda i pogodnosti objekta. Pogodnost mera (R) je definisana kao odnos vremena za prelaz ulice korišćenjem nadvožnjaka i vremena prelaska ulice u nivou. Oko 95% pešaka koristiti nadvožnjak ukoliko je vreme pešačenja koristeći nadvožnjak isto kao i vreme prelaska ulice u nivou (odnosno $R=1$). Međutim, ako prelaz preko nadvožnjaka oduzima 50% više vremena od prelaza u nivou ($R=1,5$), skoro niko neće koristiti nadvožnjak.

- Edukacija kao protivmera. Edukacija je svakako bitan deo programa bezbednosti pešaka zajedno sa inženjeringom i sprovođenjem. Gradovi koji tradicionalno imaju nisku stopu pešačkih nezgoda obično su aktivni po pitanju programa za edukaciju pešaka. Mnoge pešačke nezgode su rezultat lošeg ponašanja delom pešaka, a delom vozača. ovo ukazuje da protivmere edukacijom mogu poboljšati bezbednost pešaka. Mnoge edukacione kampanje i javno informisanje je sprovedeno radi unapređenja ponašanja pešaka i vozača. Međutim, postoji jasna potreba za daljim razvojem i širokom primenom programa pešačke bezbednosti koji su usmereni na decu različitog uzrasta, roditelje i vozače.

- Sprovođenje zakona i propisa. Pored inženjeringa i obrazovanja, sprovođenje zakona i propisa je još jedan važan element u bezbednosti pešačkih aktivnosti. To znači suzbijanje opasnih radnji vozača koji se odnose na ugrožavanje pešaka. Vozači koji prekorače ograničenje propisane brzine, nepropuštanje pešaka prilikom skretanja na raskrsnici, prelazak na crveno svetlo ili znak stop bez zaustavljanja, i/ili vožnja u alkoholisanom stanju može dovesti pešake u opasnost. Veliki naponi sprovođenja

programa bezbednosti od strane policije neophodni su da bi se smanjio broj nezgoda i povreda pešaka.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Otvaranjem ove teme otvoren je čitav jedan složen proces, zavisao od svake njegove komponente, namenski i precizno povezan u čitav jedan sistem. Sve to u svrhu poboljšanja bezbednosti pešaka u saobraćaju. Poslednjih godina interes za bezbednost pešaka je u porastu, razlog tome je alarmantan broj nezgoda sa pešacima, kako sa povredama, tako i sa smrtnim ishodom.

U tom cilju, kao ishod istraživanja osmišljena su povećana uređenja pešačkih kretanja, mere bezbednosti i edukacije pešaka što dovodi do primetnog pada broja nezgoda sa pešacima. Takođe, istraživanje baza podataka nam daje bolje razumevanje uzroka nezgoda i srodnih faktora. Sve izučavane mere su efikasne u povećanju bezbednosti pešaka i čine osnovu za smanjenje broja nezgoda sa pešacima. Mnogo se može naučiti i doći do konkretnih rešenja kroz istraživanja koja su urađena poslednjih godina. Ako se ulazi dublje u tematiku, otvaraju se nova poglavlja što čini bezbednost pešaka neiscrpnom temom za razmišljanje, te pronalaženje adekvatnih rešenja u sprovođenju mera u korist njihove bezbednosti i mobilnosti.

5. LITERATURA

[1] B.J. Campbell, Charles V. Zegeer, Herman H. Huang, i Michael J. Cynecki: A Review of Pedestrian Safety Research in the United States and Abroad, U.S. Department of Transportation, 2004.

[2] Evaluation of Pedestrian Facilities, U.S. Federal Highway Administration, 2004.

[3] R.C. Pfefer, A. Sorton, J. Fegan, i M.J. Rosenbaum: "Pedestrian Ways", 2005.

Kratka biografija:



Slobodan Goločorbin rođen je u Vrbasu 1981. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj odbranio je 2010. godine.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

ANALIZA POTREBA ZA IZGRADNJOM PARKING GARAŽA U ŠIROJ CENTRALNOJ ZONI NOVOG SADA

ANALYSIS OF NEEDS FOR BUILD CONSTRUCTION OF PARKING GARAGES IN WIDE CENTRAL ZONE OF NOVI SAD CITY

Goran Drakulić, Svetozar Kostić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu je izvršena analiza potreba za izgradnjom javnih parking garaža u široj centralnoj zoni Novog Sada. Lokacije garaža su zadate u planu za izgradnju grada. Za potrebe izrade rada vršeno je brojanje vozila na parkiralištima u centralnoj zoni grada.

Ključne reči: Garaže, parking, vozilo.

Abstract – In this paper has been done analysis of needs for a building of public parking garages in wide central zone of Novi Sad. Location of garages are instructed in a plan for building of city. For the purposes of the paper, vehicles were counted in parking places in the city central area.

Key words: Garage, parking, vehicle.

1. UVOD

U ovom radu je prikazano trenutno stanje na parkiralištima u Novom Sadu i rešenje problema parkiranja u užoj i široj centralnoj gradskoj zoni. Zbog prostorne ograničenosti, jedini način za povećanje broja parking mesta je izgradnja javnih parking garaža. Za izradu rada, korišćen je plan za izgradnju grada Novog Sada, a lokacije garaža su uzete iz plana inicijalne mreže parking garaža.

Studija parkiranja je rađena samo sa saobraćajnog aspekta, i nisu razmatrani detalji u pogledu imovinsko-pravnih odnosa oko zemljišta na kojima je planirana izgradnja garaža, finansijski aspekti izgradnje, zaštita kulturno-istorijskih spomenika i sl. Na osnovu rezultata dobijenih istraživanjem i sprovođenjem ankete, izvršena je analiza potreba za dodatnim kapacitetima, rangiranje garaža prema prioritetu gradnje i mogućnosti izvođenja gradnje. Lokacije, za koje je utvrđeno da postoji potreba za izgradnjom parking garaža su posebno obrađene i izvršeno je upoređivanje zahteva za parkiranjem sa kapacitetom novih garaža.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA I TRENUTNO STANJE NA PARKIRALIŠTIMA

U okviru istraživanja izvršene su sledeće aktivnosti: evidentiranje ulaska i izlaska vozila sa parkirališta, evidentiranje 15-o minutne akumulacije vozila, anketiranje

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Svetozar Kostić, red.prof.

korisnika. Brojanje su jednim delom obavili studenti da bi dobili potrebne podetke za izradu seminarskih radova iz predmeta „Drumski i gradski terminali“, a drugi deo je urađen naknadno za parkirališta koja nisu bila obuhvaćena prvim brojanjem, u organizaciji autora rada, a u cilju njegove izrade. Na osnovu podataka iz brojačkih listića, na definisanom području, utvrđene su determinante parkiranja na osnovu kojih je moguće sagledati stanje odnosa u kojima se nalazi sistem upravljanja parkiranjem. To su sledeće determinante: obim parkiranja, obrt, vreme zadržavanja, nakupljanje i zahtevi za parkiranjem.

Uporedo sa brojanjem sprovedena je i anketa po metodi direktnog kontakta sa korisnikom parkirališta u trenutku kada je vozilom pristupio na parking mesto.

Obzirom na činjenicu da se neka parking mesta nalaze u sistemu naplate naknade za njihovo korišćenje, parkirališta za putničke automobile se mogu razvrstati u tri grupe: **Grupa A:** Parkirališta na kojima se VRŠI naplata naknade za korišćenje parking mesta; **Grupa B:** Parkirališta na kojima se OSEĆA uticaj naplate – to su parkirališta locirana u okviru zone prihvatljivih distanci pešačenja od sadržaja u neposrednoj blizini parkirališta u sistemu naplate. Na njima se, pored redovnih korisnika ili „prirodnih korisnika“ koji gravitiraju sadržajima u neposrednoj blizini, javljaju i parkirana vozila korisnika koji izbegavaju naplatu; i **Grupa V:** Parkirališta na kojima se NE OSEĆA uticaj naplate – to su parkirališta pozicionirana van zone prihvatljivih distanci pešačenja tako da se ne koriste od strane korisnika koji izbegavaju naplatu.

Korisnici parkirališta se, u zavisnosti od svrhe korišćenja, mogu podeliti u tri kategorije: **Stanari** - koji vozilima dolaze na parkirališta u blizini mesta stanovanja. Kao podkategorija tu se javljaju i povlašćene grupe preduzetnika i pravnih lica, koji vozilima dolaze na parkirališta u blizini mesta rada;

Zaposleni - koji vozilima dolaze na parkirališta u blizini mesta stalnog ili trenutnog zaposlenja; i **Posetioci** - koji vozilima dolaze na parkirališta u blizini mesta izvršenja relativno kratkotrajnih aktivnosti (privatnih, poslovnih, rekreativnih i sl.).

Sa stanovišta primenjenog sistema naplate naknade za korišćenje parkirališta, ista se mogu podeliti na zatvorena i otvorena.

Otvorena parkirališta su razvrstana u tri zone: crvena (I zona), u kojoj je vreme zadržavanja vozila na parking mestu administrativno ograničeno na 120 minuta, a jedinična naknada za korišćenje parking mesta iznosi 40 dinara/sat; plava (II zona), u kojoj ne postoji ograničenje

u pogledu vremena zadržavanja vozila na parking mestu, a jedinična naknada za korišćenje parking mesta iznosi 30 dinara/sat; i bela (III zona), u kojoj takođe ne postoji ograničenje u pogledu vremena zadržavanja vozila na parking mestu, dok jedinična naknada za korišćenje parking mesta iznosi 20 dinara/sat. Trenutno nema parkirišta koja se nalaze u režimu bele zone. Naknada za parkiranje u javnoj Uspenskoj garaži iznosi 22 dinara/sat. Centralna gradska zona je za potrebe rada podeljena na užu i širu centralnu gradsku zonu.

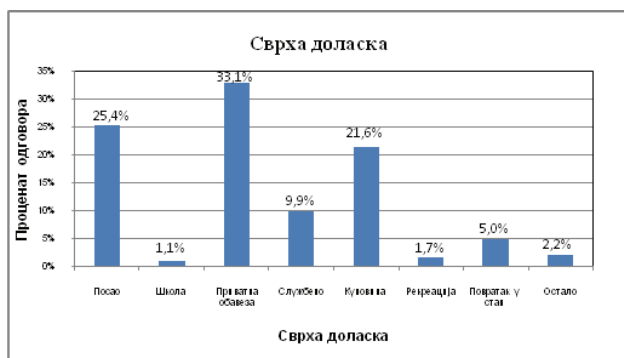
3. ANALIZA REZULTATA BROJANJA

Prema rezultatima izvršenog brojanja se vidi da je u centralnoj zoni najveće opterećenje na sledećim lokacijama: Trifkovićev trg, Njegoševa ulica, Ulica Modene, Ulica Ilije Ognjanovića i Šafarikova ulica. Na osnovu prezentovanih podataka može se zaključiti da su ove lokacije prioritetne za izgradnju dodatnih kapaciteta za parkiranje.

U široj centralnoj zoni najveća opterećenja su na parkirištima sa desne strane Bulevara Oslobođenja, gledano prema Železničkoj stanici, između ulice Pap Pavla i Bulevara Kralja Petra i na parkirištima u Ćirpanovoj ulici.

Anketa je posebno vršena na parkirištima iz Grupe A i Grupe B. U nastavku rada će graficima biti prikazani rezultati sprovedene ankete u centralnoj zoni (na parkirištima iz Grupe A) po redosledu kako su postavljena pitanja.

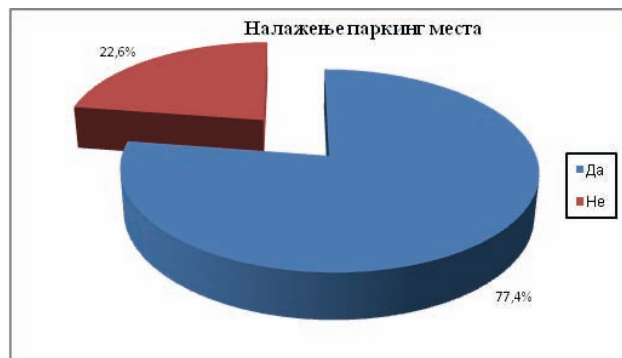
Sa Grafika 1. vidi se da je najviše dolazaka u centralnu zonu zbog privatnih obaveza a odmah potom slede posao i kupovina. Grafik 2. nam pokazuje da apsolutna većina posetilaca dolazi svaki dan u centar grada. Neočekivano mnogo korisnika parkirišta nalazi slobodno parking mesto iz prvog pokušaja (Grafik 3.).



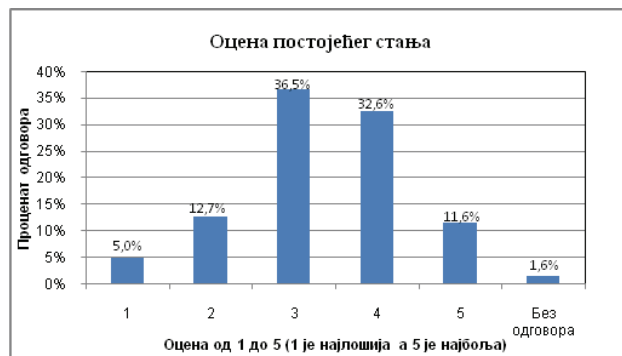
Grafik 1. Uzrok parkiranja



Grafik 2. Dolasci u centralnu zonu



Grafik 3. Parkiranje iz prvog pokušaja



Grafik 4. Ocena parkiranja



Grafik 5. Potreba izgradnje novih p.m.

Kao i što je bilo očekivano, parkiranje u užoj centralnoj zoni grada je ocenjeno srednjom ocenom, a značajan broj anketiranih je dao i ocenu 4. Na postavljeno pitanje, da li je potrebna izgradnja novih kapaciteta za parkiranje, apsolutna većina ispitanika je odgovorila potvrdno, što možemo da vidimo na Grafiku 5.

Izgradnja mreže parking garaža predstavlja jedan od najznačajnijih dugoročnih ciljeva upravljanja sistemom parkiranja uopšte. U slučaju izgradnje svih predloženih garaža, čiji je ukupni kapacitet 6800 parking mesta, pitanje parkiranja bi bilo u potpunosti rešeno i to ne samo trenutno, nego i na duži vremenski period ali je taj kapacitet veliki za trenutne potrebe parkiranja i potrebno je rangirati garaže prema prioritetu gradnje.

Vršni period na parkirištima u centralnoj zoni je od 11:00 do 15:00 sati i tada su parkirišta u centralnoj zoni znatno opterećenija nego tokom celog dana.

Prilikom izbora parking mesta, korisnici usluge parkiranja, pored cene, vrednovanje najčešće vrše prema sledećim kriterijumima: atraktivnost lokacije parking prostora, odnosno parking garaže i mogućnost priključenja na mrežu gradskih saobraćajnica; tehnologija,

odnosno način parkiranja, način i vreme plaćanja usluge parkiranja; režim parkiranja, odnosno vreme parkiranja i mogućnost produženja vremena parkiranja; sigurnost parkiranog vozila.

4. PLAN GARAŽA I DINAMIKA REALIZACIJE

Lokacije svih garaža su predložene planom za izgradnju grada. U ovom radu analizirana je potreba za izgradnjom parking garaža gledano isključivo sa saobraćajnog aspekta, ne uzimajući u obzir ostale značajne činioce izgradnje istih (finansijsku opravdanost izgradnje, imovinsko-pravne odnose, zaštitu kulturno-istorijskih spomenika i životne sredine i sl.). Prema tome, osnovni kriterijumi koji su korišćeni u analizi potencijalnih lokacija za izgradnju parking garaža su:

- zahtevi za parkiranjem;
- pristupačnost sadržajima centralne zone sa najvećom atraktivnošću;
- saobraćajna pristupačnost.

U skladu sa rezultatima istraživanja, sprovedenog za potrebe ovog rada, izveden je zaključak o tome koje potencijalne garaže će imati prioritet izgradnje i kojim redosledom. Lokacije, u užoj centralnoj zoni, na kojima su utvrđene najveće potrebe za dodatnim kapacitetima su:

1. Trg Slobode;
2. Njegoševa ulica;
3. Trifkovićev trg;
4. Ulica Ilije Ognjanovića;
5. Šafarikova ulica;
6. Trg Republike (terminal „GRAS-a“).

Navedene lokacije su predložene od strane autora rada za izgradnju novih garaža. Projektno tehnička dokumentacija za izvođenje radova na izgradnji garaže na Trgu Republike trenutno je u izradi i očekuje se skoriji početak radova. Međutim, rezultati sprovedenog istraživanja u okviru ovog rada su pokazali da prioritet izgradnje ima garaža na Trgu Slobode. Ovakvoj tvrdnji, pored činjenice da trenutno uopšte ne postoje parking mesta na ovoj lokaciji, doprinosi i to da prilikom izgradnje iste ne bi došlo do ukidanja parking mesta i dodatnog pogoršanja stanja na parkiralištima u užoj centralnoj zoni. Parking garaža na Trifkovićevom trgu nije predviđena postojećom prostorno planskom dokumentacijom, te bi trebalo preduzeti hitne aktivnosti na njenom definisanju i usvajanju odgovarajućih planova. Za izgradnju garaže na uglu ulice Josifa Runjanina i prolazu Miloša Hadžića ne može se dobiti građevinska dozvola, tako da je moguće rešenje izgradnja garaža na drugim lokacijama u centralnoj zoni. Prema rezultatima brojanja, pored navedenih, prioritet za izgradnju bi trebale da imaju garaže u ulici Ilije Ognjanovića, kod Sokolskog doma i u Njegoševoj ulici broj 13. Ostale od navedenih garaža, čija se izgradnja planira, imaju urađene planove za gradnju. Parkiranje nije samo problem u užoj centralnoj zoni grada, nego da i kapacitet pojedinih parkirališta u široj centralnoj zoni ne može da udovolji zahtevima za parkiranjem. Najveća nakupljanja vozila, kada su u pitanju parkirališta iz Grupe B, su u stanarskim blokovima sa desne strane Bulevara Oslobođenja gledajući od mosta „Slobode“ prema Železničkoj stanici, između Ulice Pap Pavla i Bulevara Kralja Petra. Prema planu grada, u ovom naselju predložena je izgradnja garaža na sledećim lokacijama:

1. Gr08 Blok između Bulevara Oslobođenja (k.br. 43 i 45) i ulice Braće Jovandić (k.br. 13 i 15);
2. Gr09 Blok između Bulevara Oslobođenja (k.br. 59 i 61) i ulice Dimitrija Avramovića (k.br. 8 i 10);
3. Gr11 Blok između Bulevara Oslobođenja (k.br. 69) i Slovačke ulice.

Potrebna je izgradnja svih predloženih garaža jer njihov kapacitet nije veliki (kapacitet garaža namenjenih za vozila stanara je znatno manji od kapaciteta komercijalnih garaža), a zahtevi za parkiranjem su mnogo veći od raspoloživog broja parking mesta pa bi taj deficit trebalo da se nadoknadi izgradnjom novih kapaciteta za parkiranje.

Pored gore navedenih garaža, u široj centralnoj zoni je potrebna izgradnja novih kapaciteta za parkiranje i na lokaciji preko puta Futoške pijace, odnosno u bloku između Ćirpanove ulice (k.br. 1 do 5) i Futoške ulice (k.br. 6 do 10). Ova garaža će biti podeljena na deo, koji će koristiti stanari i komercijalni deo, koji će biti dostupan svima, naravno uz plaćanje utvrđene naknade.

Ukupan broj parking mesta u užoj centralnoj zoni trenutno iznosi 1140. Novom organizacijom parkiranja planira se ukidanje 493 parking mesta (40% od ukupnog broja p.m.). U Tabeli 1. prikazan je trenutni broj parking mesta, na lokacijama na kojima će se graditi javne garaže, broj ukinutih mesta, kao i koliko će mesta biti na tim lokacijama posle realizacije izgradnje predviđenih objekata. Napravljen je presek posle izgradnje prve četiri garaže (garaže koje će sigurno biti izgrađene) i sumirano je stanje u slučaju izgradnje svih šest planiranih garaža.

Tabela 1. Očekivani broj parking mesta, na lokacijama planiranih garaža, u užoj centralnoj zoni

Red . broj	Lokacija parkirališta	Broj postojećih parking mesta	Broj ukinutih parking mesta	Broj novih parking mesta	Očekivani broj parking mesta
1.	Trifkovićev trg	84	84	330	330
2.	Trg Slobode	-	-	250	250
3.	Ul. Ilije Ognjanovića	134	41	350	443
4.	Ul. Njegoševa	35	35	350	350
<i>Ukupno:</i>		<i>253</i>	<i>160</i>	<i>1280</i>	<i>1373</i>
5.	Ul. Šafarikova	64	64	550	550
6.	Trg Republike (terminal „GRAS-a“)	117	117	250	250
UKUPNO:		434	341	2080	2173

Kao što se može iz prezentovanih podataka uočiti, najpre je potrebno izgraditi četiri garaže po redosledu navedenom u tabeli, čime bi se dobilo 1280 novih parking mesta u garažama. Razlika od oko 800 mesta, koja se dobija umanjem broja novoizgrađenih parking mesta (1280) brojem onih koja se ukidaju u celoj užoj centralnoj zoni, a to je 493 (u tabeli su prikazana samo parking mesta koja se ukidaju na lokacijama izgradnje novih garaža, a zbog raznih nepravilnosti neophodno je ukinuti određen broj parking mesta na više lokacija u užoj centralnoj zoni), predstavlja povećanje ukupnog kapaciteta parkirališta u užoj centralnoj zoni. Po završetku izgradnje ove četiri garaže i određenog vremena njihove eksploatacije, potrebno je napraviti novu studiju, da se vidi da li su i dalje zahtevi za parkiranjem veći od kapaciteta parkirališta i da li je potrebna dalja izgradnja. Na isti način kao što je u Tabeli 1. prikazana promena broja parking mesta, na lokacijama izgradnje novih parking garaža, u užoj centralnoj zoni (pre i posle

izgradnje garaža), tako je u Tabeli 2. prikazano stanje u široj centralnoj zoni.

Tabela 2. Očekivani broj parking mesta, na lokacijama planiranih garaža, u široj centralnoj zoni

Red. broj	Lokacija parkirališta	Broj postojećih parking mesta	Broj ukinutih parking mesta	Broj novih parking mesta	Optimalan broj parking mesta
1.	Blok između Bulevara Oslobođenja i ulice Braće Jovandić	319	18	180	481
2.	Blok između Bulevara Oslobođenja i ulice Dimitrija Avramovića	207	145	180	242
3.	Blok između Bulevara Oslobođenja i Slovačke ulice	142	98	300	344
4.	Blok između Ćirpanove i Futoške ulice	314	6	330	638
UKUPNO:		982	267	990	1705

Broj postojećih parking mesta u ovoj zoni je 982, a po završetku gradnje kapacitet će se povećati na 1705 mesta. Od 700 novih parking mesta, 500 će biti namenjeno za vozila stanara, a 200 će biti komercijalna parking mesta u garaži u bloku između Ćirpanove i Futoške ulice. Sa ovim povećanjem kapaciteta problem parkiranja u ovom delu grada bi bio trajno rešen.

Parking garaža treba da predstavlja funkcionalan objekat sa mrežom unutrašnjih komunikacija i rampi za vozila i pešake, između ulaza/izlaza i organizovanih površina za parkiranje vozila. Postoje različite vrste i tipovi parking garaža u zavisnosti od načina organizovanja parkiranja, građevinske i prostorne dispozicije, položaja ulaza i izlaza, načina postavljanja rampi i sl. Prema arhitektonskom i urbanističko-građevinskom rešenju, parking garaže mogu biti samostalne ili kombinovane sa drugim sadržajima. Parking garaže se izgrađuju kao trajni, ali i kao privremeni, odnosno montažni objekti, tzv. „fast“ garaže na jednoj ili više etaža. Bruto površina po jednom parking mestu na klasičnim parkiralištima iznosi od 22 do 24 m², dok se u parking garaži ova površina kreće u rasponu od 25 do 30 m². Veća površina po jednom parking mestu u parking garažama u odnosu na klasična parkirališta je posledica zauzimanja prostora konstrukcionim elementima, nosećim stubovima i vozačkim i pešačkim komunikacijama. Jedinična cena gradnje parking mesta u nadzemnim parking garažama je 5 do 8 puta veća u odnosu na cenu gradnje parking mesta površinskog parkirališta. Podzemne parking garaže praktično ne zauzimaju gradsko građevinsko zemljište, ali je jedinična cena izgradnje parking mesta 9 do 15 puta veća u odnosu na jediničnu cenu izgradnje parking mesta na površinskom parkiralištu.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je obrađen problem parkiranja u široj centralnoj zoni Novog Sada. Za potrebe izrade rada, sprovedena su istraživanja, koja su obuhvatila parkirališta u užoj i široj centralnoj gradskoj zoni. Osnovne determinante dobijene na osnovu sprovedenog celodnevnog brojanja su: vreme zadržavanja (najčešća zadržavanja na parkiralištima su između 1 i 1,5 sati), obrt vozila (na udarnim lokacijama u užoj centralnoj zoni najmanji obrt je 4,10 vozila po parking mestu, a najveći je 11,90), obim parkiranja (tokom dana u užoj centralnoj zoni je kroz parkirališta prošlo preko 6000 vozila). Najveća nakupljanja vozila u užoj centralnoj zoni su u Ulici Ilije Ognjanovića, Šafarikovoj i na Trifkovićevom trgu. Kada je u pitanju šira centralna zona, najveća

nakupljanja su evidentirana u Ulici Braće Jovandić, Dimitrija Avramovića i Slovačkoj. Lokacije u užoj centralnoj zoni, koje imaju prioritet za realizaciju, odnosno redosled izgradnje parking garaža je sledeći: Trg Slobode, Njegoševa ulica, Trifkovićev trg, Ulica Ilije Ognjanovića, Šafarikova ulica, Trg Republike (terminal „GRAS-a“). U široj centralnoj zoni, najveće potrebe za izgradnjom dodatnih kapaciteta za parkiranje javljaju se na sledećim lokacijama: Blok između Bulevara Oslobođenja i ulice Braće Jovandić, Blok između Bulevara Oslobođenja i ulice Dimitrija Avramovića, Blok između Bulevara Oslobođenja i Slovačke ulice. Pored toga što je izgradnja javnih parking garaža jedini mogući način povećanja kapaciteta za parkiranje zbog prostorne ograničenosti javnih površina za izgradnju, njihova prednost u odnosu na klasična otvorena parkirališta se ogleda u sledećem: za razliku od površinskih parkirališta bolja je iskorišćenost zemljišta, postoji veća mogućnost kombinovanja sa drugim atraktivnim sadržajima, niža je naknada za njihovo korištenje, ukidanjem postojećih površinskih parking mesta omogućen je veći protok vozila i neometano kretanje drugih učesnika u saobraćaju, itd.

U svakom slučaju, kada je reč o politici parkiranja u gradu, izgradnja i uređenje parking garaža mora biti jedan od prioritarnih infrastrukturnih zadataka i na njoj treba konstantno raditi.

6. LITERATURA

- [1] Prof. Dr. Nikola Putnik: Autobaze i autostanice, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1992. godine
- [2] Prof. dr Mihailo Maletin: Skripta sa predavanja na temu „Parkiranje – planerske osnove, stanovanje, elementi i objekti, Novi Sad, Skupština Grada, 2008. Godine
- [3] Vukan Vučić: Transportation for Livable Cities, Center for Urban Policy Research, New Jersey, 2000.
- [4] Grupa autora: Istraživanje karakteristika parkiranja, Parking servis, Novi Sad, 2008. godine
- [5] Grupa studenata: Utvrđivanje osnovnih karakteristika parkiranja na parkiralištima u centralnoj zoni grada (seminarski rad), Saobraćajni fakultet, Novi Sad, 2010. godine

Kratka biografija:

Goran Drakulić rođen je u Vlasenici 29.11.1983. god., osnovnu školu i gimnaziju je završio u Vlasenici 2002. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka na katedri za saobraćaj odbranio je 2010. godine.

Svetozar Kostić rođen je u Pljevljama 1949. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu 1989. god., a od 2004. god. je zvanju redovnog profesora na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

ANALIZA OPRAVDANOSTI UVOĐENJA POGONA NA GAS U SAVREMENIM MOTORNIM VOZILIMA

ANALYSIS OF FEASIBILITY OF INTRODUCING A GAS PLANT IN MODERN MOTOR VEHICLES

Aleksandar Jovanović, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

2. GASNA GORIVA

Sadržaj – Rad ima zadatak da objasni karakteristike gasnih goriva, mogućnosti primene, princip rada motora koje pogone gasna goriva, infrastrukturu snabdevanja gasom, ekološki aspekt. Takođe su zadatci rada sagledavanje svih prednosti i nedostataka primene gasnih goriva i upoređenje gasnih goriva sa ostalim fosilnim gorivima (benzin i dizel) u primeni u motornim vozilima. Izbor jednog gasnog goriva kao najboljeg rešenja u primeni na osnovu kriterijumskog vrednovanja.

Abstract – The work have duty to explain the performance of gas fuel, gas fuel application, the principle of engine powered by gas fuel, gas supply infrastructure, environmental aspects. It is also the task of understanding all the advantages and disadvantages of application of gas fuels and gas fuel compared to another fossil fuels (gasoline and diesel) during their use in motor vehicles. Selecting the best solution between the gas fuels under evaluation criteria.

Ključne reči: *Tečni naftni gas, tečni prirodni gas, komprimovani prirodni gas, princip rada, emisija gasova, infrastruktura snabdevanja, kriterijumi vrednovanja.*

1. UVOD

Procenjuje se da će kontinuirano snabdevanje fosilnim gorivima (benzin, dizel) biti nastavljeno u današnjem tempu sve do narednih 30 do 50 godina kada se očekuju zastoji usled smanjenja svetskih rezervi nafte. Zbog toga je uveliko intenzivirana aktivnost na pronalaženju alternativnih goriva.

Svetski stručnjaci mehaničari, fizičari i ostali već godinama pokušavaju da unaprede rešenje za pogon na vodonik, električnu energiju, bio-goriva, etanol, metanol, bave se tehnologijom gorivih ćelija pa je čak bilo i pokušaja konstruisanja vozila na pogon solarnom energijom.

Međutim, trenutno su aktuelna gasna goriva, njihov razvoj i podsticaj za njihovim korišćenjem. Njihova primena nije novost, postoji podatak da se još 1912. godine tečni naftni gas (LPG) koristio u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem kao jedno od pogonskih goriva. Nivo otkrivenih rezervi prirodnog gasa opredeljuje gas kao osnovno pogonsko gorivo 21. i 22. veka.

NAPOMENA

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

Kada govorimo o gasnim gorivima kao pogonskim gorivima koja pokreću motorna vozila mislimo na:

- Tečni naftni gas koji se još naziva propan-butan ili samo autogas, a engleski naziv je liquified petroleum gas-LPG;
- Tečni prirodni gas, engleski naziv je liquified natural gas-LNG;
- Komprimovani prirodni gas, engleski naziv je compriminated natural gas-CNG.

2.1. Tečni naftni gas – LPG

Tečni naftni gas je smeša propana i butana. Ove dve komponente se u normalnim uslovima nalaze u gasovitom stanju, međutim, pri sobnoj temperaturi i povišenom pritisku od samo 2 do 8 bara smeša komponenti prelazi u tečno stanje. Kao pogonsko gorivo tečni naftni gas je poznat po akronimu LPG, a koristi se i u domaćinstvima gde se naziva, prosto, gas ili plin.

2.2. Tečni prirodni gas - LNG

Tečni prirodni gas je alternativno gorivo koje je našlo primenu u dizel motorima i direktan je konkurent dizel gorivu, ipak njegov proboj na tržištu je uslovljen mnogim faktorima koji se moraju prevazići da bi se tečni prirodni gas našao u komercijalnoj upotrebi. Tečni prirodni gas je uglavnom 95%-tni metan sa 5% mogućih primesa etana, propana, butana ili azota. U prirodi se nalazi u gasnom stanju. Neophodno prevođenje u tečno stanje je složen kriogeni postupak koji podrazumeva temperature od -170°C što je temperatura prilikom koje prirodni gas prelazi u tečno stanje tj. tečni naftni gas. Prilikom ovog postupka utečnjavanja zapremina prirodnog gasa se smanjuje za 600 puta i na taj način je tečni naftni gas pogodniji za skladištenje i transport.

2.3. Komprimovani prirodni gas - CNG

Komprimovani prirodni gas je oblik prirodnog gasa pod visokim pritiskom. To je zapaljiva gasovita smeša prostih ugljovodonika i obično se formira u rezervoarima koji nastaju po uticajem poroznih stena na 1000-5000 metara ispod površine zemlje. Zbog svoje raspoloživosti, niske cene i ekoloških karakteristika prirodni gas postao je glavna alternativa benzinu i dizelu kao gorivo za motore SUS. Glavne teškoće primene u vozilima bili su rezervoari na vozilima i radijus kretanja. Komprimovani

prirodni gas se u rezervoaru nalazi na pritisku od 200 bara. Bez obzira na pritisak pod kojim se nalazi upotreba CNG-a se smatra bezbednijom u odnosu na druga standardna tečna i alternativna goriva.

2.4. Prednosti i nedostaci gasnih goriva

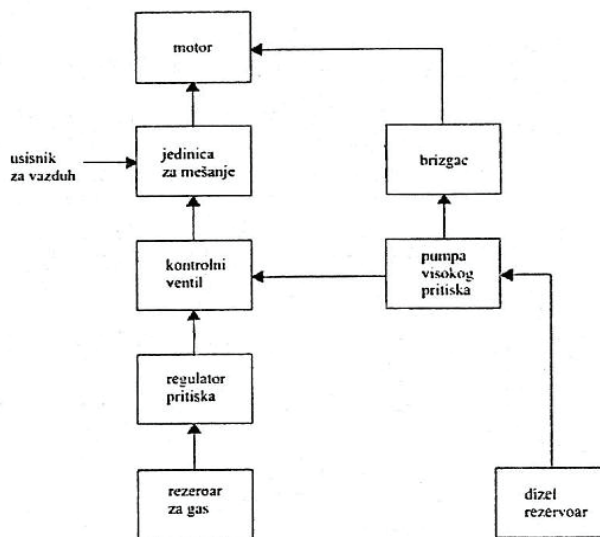
Gasna goriva su vrlo pogodna za primenu u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem jer imaju niz povoljnih svojstava:

- Brzo i lako se mešaju sa vazduhom i obrazuju smešu potrbnih karakteristika;
- Kvalitetno sagorevaju u različitim uslovima;
- Sagorevaju bez dima, ostataka, taloga i neprijatnih mirisa;
- Tokom sagorevanja ne stavljaju se naslage na klipovima i ventilima;
- Produkti sagorevanja imaju povoljan sastav, čak i u pogledu emisije CO₂ koja je takodje ograničena novim zakonskim propisima;
- Lako obrazuju homogenu smešu što omogućava ujednačenu distribuciju smeše kod višecilindričnih motora;
- Poseduju visoku otpornost na detonaciju, dopuštaju rad sa višim stepenima kompresije što je od značaja za primenu u OTO motorima;
- U normalnim uslovima nalaze se u gasnom stanju pa ne stvaraju kondenzat tako da ne postoji opasnost od razređivanja ulja za podmazivanje. Pored gotovo idealnih svojstava za primenu u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem gasna goriva imaju ozbiljne nedostatke zbog kojih je njihova primena za sada vrlo ograničena. S obzirom da su u gasnom stanju, ova goriva zahtevaju primenu posebnih u glavnim velikih rezervoara na vozilu, a manipulacija gorivom kao i skladištenje i distribucija prilično su složeni. Ipak, najnoviji trendovi pooštavanja zakonskih propisa u pogledu emisije iz motornih vozila i ostalih izvora, kao i kretanja cena na tržištu konvencionalnih tečnih goriva polako ali sigurno nameću kao jeftinija i ekološki pogodnija.

3. PRINCIP POGONA NA GAS U DIZEL MOTORU

3.1. Princip rada LPG – dizel

Modifikovanje dizel motora za pogon na LPG je kompleksan proces. Dva postojeća sistema su: dvogorivi i potpuno posvećeni. Posvećeni sistem koji za pogon koristi samo LPG najčešće je modifikovani benzinski motor. S obzirom na cenu gasa i potrošnju brže se kompenzuju troškovi ugradnje ili kupovine posvećenog vozila. Konvencionalni benzinski motori se lako mogu modifikovati u posvećeni motor. Modifikacija dizel motora u posvećeni LPG motor moguća je ali se postavlja pitanje isplativosti. Zato se u dizel motorima najčešće koristi dvogorivi sistem. U ovakvim sistemima izvršene su izmene dizel motora za potrebe pogona na tečni naftni gas. Na slici vidimo odvojenu liniju za snabdevanje motora gasom, počev od posebnog rezervoara za gas preko regulatora pritiska, kontrolnog ventila pa sve do jedinice za mešanje sa usisnikom za vazduh posle koje se gas pod pritiskom dovodi u cilindre motora gde i sagoreva.



Slika 1. Blok-šema dvogorivog sistema

Sagorevanje tečnog naftnog gasa (LPG) u dizel motoru potpomognuto je samim dizel gorivom iz razloga što dizel gorivo ima nižu temperaturu paljenja. Naime, temperatura unutar cilindra motora je 400°C i propan (LPG) se na toj temperaturi neće upaliti jer je temperatura paljenja propana 500°C. Zato se mešavini gasa i vazduha dodaje dizel gorivo koje se već na temperaturi od 385°C (manje od 400°C) pali i samim tim pali i smešu vazduha i gasa u cilindru i na taj način potpomaže sagorevanju u motorima. Na ovaj način troši se u proseku 10% do 15% dizel goriva u zavisnosti od performansi dizel motora.

3.2. Princip rada LNG - dizel

Tečni prirodni gas (LNG) se takodje koristi kao gorivo u dizel motorima. Primer za ovakvu vrstu modifikovanog dizel motora je DETROIT S60G koji deli 90% sastavnih delova kao njegov predhodnik DETROIT S60 koji je klasični dizel motor namenjen za pogon teških teretnih vozila. Osnovne razlike između modifikovanog motora namenjenog za pogon LNG-om i klasičnog dizel motora su:

- Korišćenje ventila za dovod goriva-leptira za gas;
- Nizak stepen kompresije i
- Paljenje smeše varnicom

Značajna razlika kod vozila sa pogonom na LNG u odnosu na dizel vozilo su rezervoari za gorivo. Standardni dizel tankovi su jednozidni aluminijumski kontejneri dok su tankovi za LPG dvoslojne konstrukcije od ne rđajućeg čelika sa super izolacijom i vakuumom ispunjenom unutrašnjošću. Dvogorivi sistem LNG-dizel razvila je firma CUMMINS-WESTPORT. To je HPDI sistem gde se i gas i dizel gorivo ubrizgavaju u komoru za sagorevanje istovremeno. LPG se prevodi u gasovito stanje i pod visokim pritiskom ubrizgava u komoru. Udeo dizela u odnosu na količinu gasa u smeši je 6%. Dizel gorivo se ovde koristi kao upaljač smeši vazduha i tečnog prirodnog gasa.

3.3. Princip rada CNG - dizel

Sistem dizel motora sa pogonom na komprimovani prirodni gas (CNG) je moguće primeniti na sledeća dva načina:

- CNG-dizel pogon (tzv. bi-fuel sistem) i
- Čisto gasni pogon.

CNG-dizel pogon podrazumeva da se dizel gorivo upotrebljava umesto sistema paljenja goriva u cilindrima motora. Za paljenje smeše gasa i vazduha u cilindre se u određenom trenutku ubrizgava mala količina dizel goriva koja služi kao upaljač jer je temperatura smeše gasa i vazduha u cilindrima motora dovoljna za samopaljenje smeše dizel gorivo-vazduh.

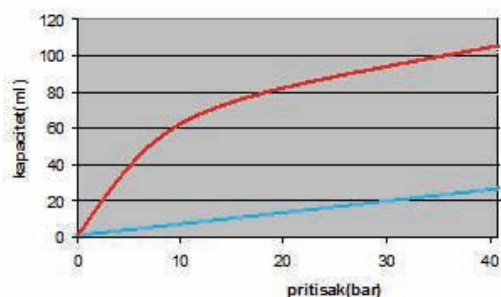
Osnovne karakteristike ovog goriva su:

- Oko 70% dizela se zamenjuje CNG-om;
- Pogon motora samo na dizel moguće je ostvariti u bilo kom trenutku;
- Dizel pogon automatski se aktivira u slučaju nestanka CNG-a;
- Moderni motori su u potpunosti kontrolisani i upravljani računarskim sistemom što motor čini bezbednim i efikasnim;
- Korišćenje CNG-a ne utiče na smanjenje snage dizel motora.

Čisto gasni pogon nudi dva pristupa:

- Pretvaranje dizel motora u OTTO motor i pogon gasom i
- Fabrički motor sa čistim gasnim pogonom.

Specifičnost ovog sistema se ogleda u masivnim rezervoarima. Poseban tip rezervoara je razvijen poslednjih godina. Ovaj rezervoar omogućava znatno smanjene težine rezervoara u odnosu na njegovu zapreminu uz takođe znatno niže pritiske koji su u opsegu 30-50 bara u odnosu na klasične gde su pritisci 200 do 250 bara. Apsorpcioni materijal je aktivni uglj u čiju pomoć se već pri pritiscima od 40 bara može uskladištiti 4 puta više gasa nego kod standardnih rezervoara, što je i prikazano na dijagramu.



Dijagram 1. Uporedni prikaz kapaciteta sa i bez apsorbenta

4. EKOLOŠKI ASPEKT

Svet se suočava sa ozbiljnim ekološkim problemima izazvanim izduvnim gasovima motornih vozila koja

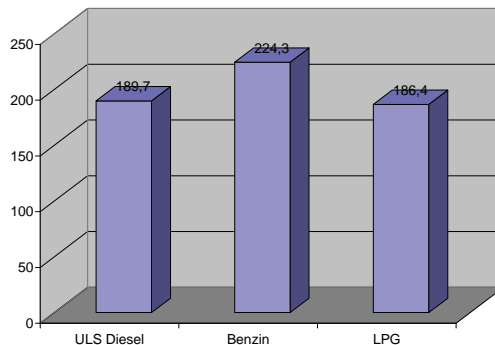
učestvuju sa 10 do 20% u ukupnom zagađenju vazduha. Svesni činjenice kakva opasnost preti svetu, mnoge zemlje uvode stroge propise ograničavajući sadržaj štetnih materija u izduvnim gasovima. Zagađenje vazduha nije samo lokalni ili regionalni već globalni problem, pa se u skladu sa tim ove mere koordiniraju i sprovode u celom svetu. Cilj je smanjiti emisiju štetnih gasova, a pogotovu onih gasova koji izazivaju efekat staklene bašte. Po nekim istraživanjima udeo transporta u stvaranju efekata staklene bašte je i do 50%.

4.1. Izduvni produkti štetni po životnu okolinu i ljudsko zdravlje

Najzaslužniji izduvni produkt za stvaranje efekta staklene bašte je CO₂ (ugljen-dioksid). Među izduvnim produktima tokom procesa sagorevanja ima i gasova štetnih za ljudsko zdravlje. PM (eng. particular matter) – čestice koje nastaju kao produkt nepotpunog sagorevanja goriva. Dizel motori regenerišu znatno veću PM emisiju od OTTO motora. Ove čestice su sastavljene od teških ugljovodonika i čestica sulfata. PM čestice imaju kancerogeni efekat tako da je potrebno da se ograniči ljudska izloženost ovom zagađivaču. Azotni oksidi (NO_x) uključuju nekoliko gasnih jedinjenja azota i kiseonika koja se emituju u procesu sagorevanja dizela i benzina. Oksidi azota iritiraju pluća i povećavaju verovatnoću nastanka bolesti respiratornih organa (naročito astme). Ugljovodonici CH ili isparljiva organska jedinjenja su organska jedinjenja u gasovitom stanju koja nastaju kao produkti sagorevanja dizel goriva, benzina kao i alternativnih goriva.

4.2. Emisija vozila EURO-3 norme

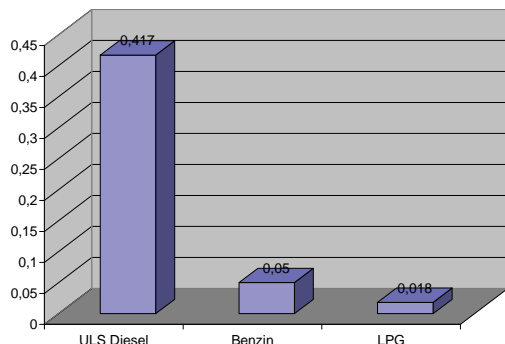
Prilikom naručenih labaratorijskih istraživanja vozila EURO-3 norme došlo se do sledećih podataka. Napredak u tehnologiji proizvodnje vozila na LPG doveo je do približno istih emisija CO₂ LPG vozila i njihovih dizel takmaca. Razlika u emisiji CO₂ prelazi u korist LPG vozila (što je i prikazano u grafiku 1.) ako se posmatra baza „od izvora do točkova“ (well-to-wheel) što podrazumeva emisiju ugljen-dioksida kroz ceo ciklus goriva tj. od vađenja (proizvodnje) pa do sagorevanja u motorima SUS.



Grafik 1. Emisija ugljen-dioksida prema gledištu „od izvora do točkova“

Razlika u emisiji CO₂ prelazi u korist LPG vozila (što je i prikazano u grafiku 1.) ako se posmatra baza „od izvora do točkova“ (well-to-wheel) što podrazumeva emisiju

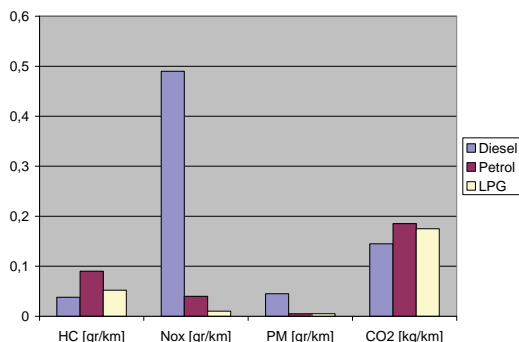
ugljen-dioksida kroz ceo ciklus goriva tj. od vađenja (proizvodnje) pa do sagorevanja u motorima SUS. Grafik emisije azotnih oksida pokazuje da čak i poslednje verzije dizel vozila imaju 20 puta veću emisiju od benzinskih motora i 40 puta veću od LPG konkurenta. Dizel motori sa „lean burn“, tehnologijom emituju značajniji manjak azotnih oksida ali je postizanje ovakvog efekta otežano i skupo.



Grafik 2. Emisija azotnih oksida iz izduvnih grana vozila

4.3. Emisija putničkih automobila

Kao primer uzeto je vozilo FORD FOCUS kao tipično vozilo niže-srednje klase koje ispunjava EURO-3 norme. Sa dijagrama se može videti da dizel varijanta emituje visok sadržaj azotnih oksida i PM čestica. Ovi produkti generalno najviše utiču na zagađenje. Dijagram pokazuje da je u svim kategorijama LPG ispred benzinske varijante vozila.



Grafik 3. Poređenje emisije dizela sa niskom sadržajem sumpora, benzina i LPG-a za vozilo FORD FOCUS

5. INFRASTRUKTURA SNABDEVANJA

Infrastruktura za snabdevanje tečnim gasom je razvijena, za razliku od stanica za snabdevanje drugim alternativnim gorivima. U našoj zemlji na svakoj većoj stanici za snabdevanje pored konvencionalnih goriva postoji i natpis auto-gas. Prema [1] trenutno u svetu postoji vrlo mali broj stanica za snabdevanje vozila sa pogonom na tečni prirodni gas. Javne stanice za snabdevanje su vrlo retke ali postoji i jedan broj snabdevačkih stanica koje su u vlasništvu kompanija koje se bave transportom. Ove stanice opslužuju vozila jedne flote na terenu. Prema [2] troškovi izgradnje stanice za snabdevanje LNG-om su do 4.000.000\$ za izdvojenu stanicu. Najveći deo troškova otpada na specijalnu opremu za skladištenje i rukovanje kriogenom tečnošću. snabdevanje konvencionalnim

gorivima višestruko prevazilazi broj stanica za snabdevanje CNG-om što odgovara trenutnom odnosu u broju CNG i konvencionalnih vozila. Iako broj stanica za snabdevanje u svetu raste, CNG vozila zbog svoje ograničene autonomije kretanja zahtevaju češće punjenje pa nedostatak stanica za snabdevanje ograničava njihov radijus kretanja.

6. ZAKLJUČAK

Ukoliko svako od gasnih goriva ocenimo na osnovu određenih kriterijuma ocenama od 1 do 3 (3 – najpovoljnije gorivo za dati kriterijum; 2 - manje povoljno; 1 - najnepovoljnije) dobićemo određene informacije o prednosti jednog od tri gasna goriva.

Kriterijum	LPG	CNG	LNG
Cena vozila	2	1	1
Troškovi održavanja	3	2	2
Troškovi goriva	1	3	2
Emisija	3	2	2
Mrtav teret	3	1	2
Radijus kretanja	3	1	2
Infrastruktura	3	1	-
Srednja ocena	2,57	1,57	1.57

Tabela 3. Poređenje goriva po datim kriterijumima

Analiza kriterijuma pokazala je da najbolju ukupnu ocenu ima LPG, ali mora se napomenuti da je LPG najbolje gorivo u opštem slučaju tj. u uslovima podjednagog vrednovanja svakog od navedenih kriterijuma. Za zamenu dizel motora gasnim potrebna je inicijativa ili od strane države ili od strane privatnog kapitala koji je podržan zakonima i standardima koje opet donosi država.

7. SADRŽAJ

- [1] Guide to Alternative Fuel Vehicles; Alan C. Argentine; California Energy Commission, 2002.
- [2] Komprimovani prirodni gas u saobraćaju; Stanko Kovačević dipl. ing. Globus auto doo Beograd (2004)
- [3] Natural Vehicle Purchasing Guide; Natural Gas Vehicle Coalition, 2009.

Kratka biografija:

Aleksandar Jovanović rođen je u Prizrenu 1980. godine. Fakultet Tehničkih Nauka upisao je 2004. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti tehnologije drumskog saobraćaja odbranio je 2010. godine.

Profesor dr Pavle Gladović je rođen u Beogradu 1951. godine. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Dobitnik je Oktobarske nagrade Privredne komore Beograda za najbolju magistarsku tezu u školskoj 1985./86. godini u Beogradu. Zaposlen je na Fakultetu Tehničkih Nauka Saobraćajni osek u Novom Sadu od 2000. godine u zvanju redovnog profesora za predmete: Tehnologija drumskog saobraćaja i Organizacija drumskog saobraćaja.

ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA ULICI JOVANA SUBOTIĆA U NOVOM SADU

ANALYSIS CONDITIONS TRAFFIC FLOW ON THE STREET JOVANA SUBOTIĆA IN NOVI SAD

Darko Jovanović, Vuk Bogdanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U okviru diplomskog rada potrebno je ispitati uslove odvijanja u ulici Jovana Subotića, od Šafarikove do Temerinske. Ova ulica spada u glavne gradske saobraćajnice i nedavno je izvršena njena rekonstrukcija. Zbog položaja u uličnoj mreži, za funkcionisanje saobraćajnog sistema grada veoma važno je kakvi su uslovi odvijanja saobraćaja u ovoj ulici. U okviru diplomskog rada sopstevnim istraživanjem neophodno je utvrditi karakteristike saobraćajnog toka. Nakom toga potrebno je izvršiti analizu rezultata istraživanja uobičajenim inženjerskim metodama, ispitati uslove odvijanja saobraćaja i utvrditi nivo usluge. Nakon identifikacije kritičnih tačaka definisati mere za poboljšanje nivoa usluge i proveriti efekte njihovog sprovođenja.

Abstract – In the dissertation is to examine the conditions needed to conduct street Jovana Subotića from Šafarikova to Temerinska. This street is one of the main city roads and has recently completed its restructuring. Because the position of the street network, to the operation of the city traffic system is very important conditions such as road traffic in the street. In his own dissertation research is necessary to determine the characteristics of traffic flow. After that, it is necessary to analyze results of conventional engineering methods, to examine road traffic conditions and determine the level of service. After the identification of critical points to define measures for improving the services and check the effects of their implementation

Ključne reči: kapacitet, tok, nivo usluge

1. UVOD

Funkcionisanje jedne zemlje, regije ili grada bi bilo nezamislivo bez podrške odgovarajućeg transportnog i saobraćajnog sistema. Razvoj ove oblasti desio se u okolnostima kada je porast saobraćaja izazvan brzim razvojem i masovnom upotrebom putničkih automobila, pre svega u gradovima, počeo da stvara brojne probleme, pa se pojavila potreba za složenijim oblicima praćenja, analize i kontrole razvoja saobraćaja.

Novi Sad je grad od oko 400 hiljada stanovnika na čiji razvoj je u poslednjih nekoliko godina uticao niz faktora. U proteklih nekoliko godina došlo je do povećanja stepena motorizacije, a i sama struktura grada je poprimila velike izmene, kako stvaranjem novih naselja, tako i promenom i urbanizacijom već postojećih. Sve ovo

NAPOMENA:

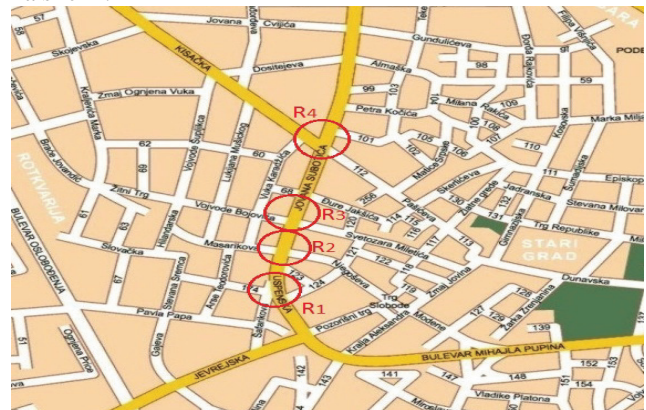
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Vuk Bogdanović, docent.

je dovelo do povećanih zahteva za kretanjem tako da postojeća putna i ulična mreža grada ne može da istrpi sve te promene.

Ovaj rad predstavlja analizu odvijanja saobraćaja duž ulice Jovana Subotića u Novom Sadu, koja je usled navedenih promena u društvenom, političkom i ekonomskom životu dobila veći značaj sa aspekta potreba saobraćaja. Ovaj rad predstavlja analizu odvijanja saobraćaja duž ulice Jovana Subotića u Novom Sadu, koja je usled navedenih promena u društvenom, političkom i ekonomskom životu dobila veći značaj sa aspekta potreba saobraćaja. Ovaj putni pravac predstavlja jedan od najvažnijih koridora kojim se ostvaruje saobraćajna veza između severnih i južnih delova grada. Privlačenjem saobraćajnog opterećenja dolazi do nagomilavanja problema na posmatranoj saobraćajnici, pogoršanja uslova odvijanja saobraćaja, zagušenja, kolapsa, kako saobraćajnog sistema tako i grada u celini.

2. Prikaz deonice gradske saobraćajnice

Ulica Jovana Subotića u Novom Sadu se nalazi u užem centru grada i spada u red glavnih gradskih saobraćajnica. Prostire se pravcem sever – jug i u direktnoj je sprezi sa Uspenskom ulicom koja vodi u sam centar grada što se vidi na slici 1.



Slika 1. Prikaz deonice gradske saobraćajnice

Predmet ovog rada su jedna trokraka i tri četvorokrake signalisane raskrsnice:

- Raskrsnica ulica Uspenske i Šafarikove (R₁).
- Raskrsnica ulica Šafarikove, Masarikove, Njegoševe i ulice Jovana Subotića (R₂).
- Raskrsnica ulica Jovana Subotića, Vojvode Bojovića i Svetozara Miletića (R₃).
- Raskrsnica ulica Jovana Subotića, Kisačka, Temerinska i Trg Marije Trandafil (R₄).

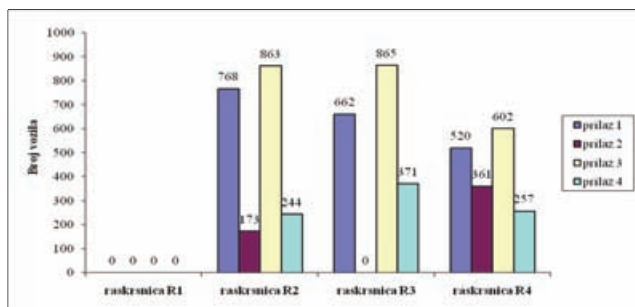
3. METODOLOGIJA RADA

Utvrđivanje saobraćajnog opterećenja se vrši brojanjem saobraćaja na pomenutim raskrsnicama da bi se daljom obradom dobile odgovarajuće informacije vezane za merodavna saobraćajna opterećenja. Brojanje na raskrsnicama je sprovedeno u sredu 20.05.2009. od 07⁰⁰ do 08⁰⁰ i od 14⁰⁰ do 15⁰⁰ časova po petnaestominutnim intervalima. Što se tiče vremenskih uslova vreme je bilo sunčano. Vrednosti dobijene brojanjem saobraćaja izražene su izražene u voz/čas i u jedinicama putničkih automobila PAJ. Za obradu podataka su korišćeni sledeći softverski alati:

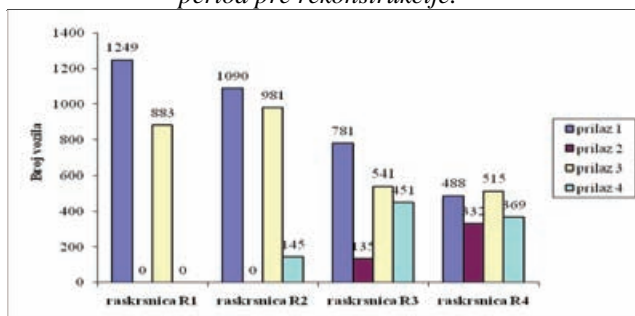
- Microsoft Excel,

4. PRIKAZ REZULTATA BROJANJA

U ovom poglavlju prikazani su podaci i na osnovu njih se vidi kakvi uslovi vladaju na analiziranim raskrsnicama, koji je nivo usluge na svakoj od njih i koja su najkritičnija mesta na svakoj od posmatranih raskrsnica. Još jedna bitna napomena da je cela saobraćajnica Jovana Subotića rekonstruisana 2008 god., i prilikom te rekonstrukcije došlo je do bitnijih promena u odvijanju saobraćaja na pomenutoj deonici.

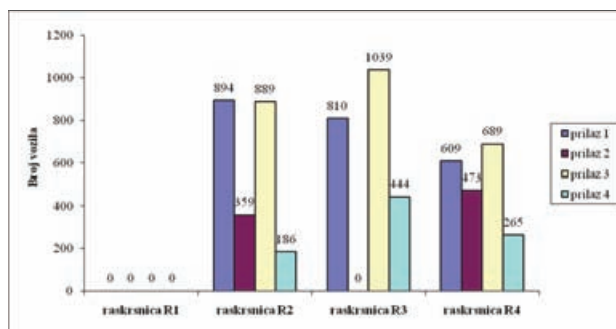


Grafik 1. Raspodela saobraćajnog opterećenja po prilazima za sve četiri raskrsnice u jutarnjem vršnom period pre rekonstrukcije.

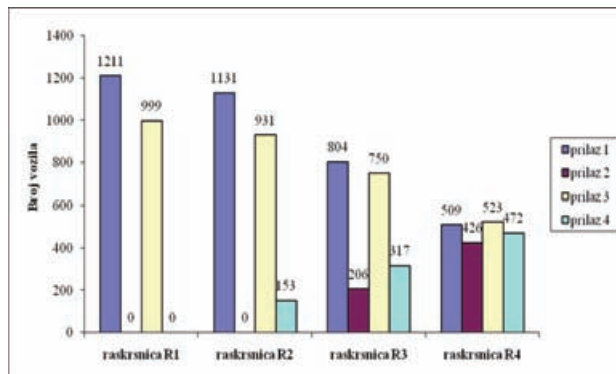


Grafik 1a. Raspodela saobraćajnog opterećenja po prilazima za sve četiri raskrsnice u jutarnjem vršnom period posle rekonstrukcije.

U jutarnjem vršnom času na svim raskrsnicama najjače opterećenje je na prilazu 1 pravac jug - sever je najopterećeniji. Pravac sever - jug je 15% manje opterećen, dok su istočni i zapadni prilazi na svim raskrsnicama znatno manje opterećeni. Na raskrsnici R₂ posle rekonstrukcije na prilazu 1 primaćuje se znatno povećanje (više od 30%) od ukupnog broja vozila na prilazu. Na raskrsnici R₃ na svim prilazima posle rekonstrukcije dolazi do smanjenja broja vozila. Raskrsnica R₃ ima približno iste vrednosti s tim što pre rekonstrukcije prilazi 1 i 3 su jače opterećeni što se vidi na graficima 1 i 1a.



Grafik 2. Raspodela saobraćajnog opterećenja po prilazima za sve četiri raskrsnice u poslepodnevnom vršnom period pre rekonstrukcije.



Grafik 2a. Raspodela saobraćajnog opterećenja po prilazima za sve četiri raskrsnice u poslepodnevnom vršnom period posle rekonstrukcije.

NAPOMENA: Raskrsnica R₁ nije uzeta u analiziranje zato što ne postoje podaci o njoj pre rekonstrukcije.

Što se tiče poslepodnevnog vršnog časa pre i posle rekonstrukcije na raskrsnici R₃ i R₄ prilazi 1 i 3 su ujednačeni dok se na prve dve raskrsnice javlja jače opterećenje na prilazima 1 te je stoga i u ovom slučaju pravac jug - sever opterećeniji. Pravac sever - jug je manje opterećen, a istočni i zapadni prilazi se ponašaju slično kao u jutarnjem periodu što se vidi na graficima 2 i 2a.

5. ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA

Analize kapaciteta i nivoa usluge izvršena je prema metodologiji HCM 2000 i istim principima kao kod analiza izvršenih za postojeće stanje. U narednim poglavljima biće analizirana svaka od raskrsnica u jutarnjem i poslepodnevnom vršnom času.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	13	23	20	B	B	B
	P	24			C		
	D	15			B		
2	Ulaz u jednosmernu ulicu						
3	L	13	16	20	B	B	B
	P	16			B		
	D	Ulaz u garazu					
4	Na ovom prilazu nije dozvoljeno kretanje						

Tabela 1. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₁ u jutarnjem vršnom periodu

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	13	23	20	B	B	B
	P	24			C		
	D	15			B		
2	Ulaz u jednosmernu ulicu						
3	L	13	17		B		
	P	18			B		
	D				B		
Ulaz u garazu							
Na ovom prilazu nije dozvoljeno kretanje							

Tabela 1a. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₁ u poslepodnevnom vršnom period.

U poslepodnevnom vršnom času javljaju se identični gubici kao i u jutarnjem vršnom času. Oni iznose 20 sekundi što odgovara nivou usluge B što je prikazano na tabeli 1 i 1a.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	21	79	57	C	F	F
	P	83			F		
	P+D	82			F		
2	Kretanje na prilazu nije dozvoljeno						
3	L	11	13		B	B	
	P	14			B		
	D	12			B		
4	L+P+D	43	43		D	D	

Tabela 2. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₂ u jutarnjem vršnom period posle rekonstrukcije.

U jutarnjem vršnom periodu na raskrsnici R₂ pre i posle rekonstrukcije najveći problem se javlja na prilazu 1 gde se i pored povećanja broja traka sa jedne (pravo + desno) na tri odvojene trake (levo, pravo, pravo + desno) dobijaju ne zadovoljavajući nivo usluge F, s tim što su smanjeni sa 91,9 s na 79s prikazano na tabeli 2.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	21	79	58	C	F	F
	P	82			F		
	P+D	81			F		
2	Kretanje na prilazu nije dozvoljeno						
3	L	12	14		B	B	
	P	15			B		
	D	12			B		
4	L+P+D	45	45		D	D	

Tabela 2a. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₂ u poslepodnevnom vršnom period posle rekonstrukcije.

Dok u poslepodnevnom vršnom periodu na raskrsnici R₂ pre rekonstrukcije nivo usluge raste i dostiže zadovoljavajući nivo usluge C dotle on u periodu posle rekonstrukcije još više pada. Primećujemo da sad problem više ne pravi prilaz 3 već prilaz 2 u periodu pre rekonstrukcije. Na njemu se javljaju gubici od 101.2 s, a najveći problem je bila traka za levo. Vidimo da u tabeli 2 posle rekonstrukcije u poslepodnevnom vršnom času i dalje veliki problem prave prilaz 3 i 4.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	Ovo kretanje			nije dozvoljeno		
	P	52	47	30	D	D	C
	P+D	22			C		
L	40	D					
2	L	39	40		D	D	D
	P+D	39			D		
	L	8			A		
3	P	10	9		A	A	C
	D	10			A		
	Ovo kretanje				nije dozvoljeno		
4	L	40	7		D	A	E
	P	1			A		
	Ovo kretanje				nije dozvoljeno		

Tabela 3. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₃ u jutarnjem vršnom period posle rekonstrukcije.

Na raskrsnici R₃ pre rekonstrukcije u jutarnjem vršnom času javlja se nezadovoljavajući nivo usluge D na prilazu 4 dok u periodu posle rekonstrukcije problem prave prilazi 1 i 2. Na ostala dva prilaza vladaju odlični nivoi usluge A, stim što i na prilazu 3 i 4 po jedna traka na kojoj se javljaju veliki gubici i nivo usluge D što se vidi u tabeli 3.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	Ovo kretanje			nije dozvoljeno		
	P	78	58	37	E	E	D
	P+D	28			C		
L	46	D					
2	L	46	44		D	D	D
	P+D	42			D		
	L	9			A		
3	P	13	12		B	B	D
	D	13			B		
	Ovo kretanje				nije dozvoljeno		
4	L	40	8		D	A	D
	P	0			A		
	Ovo kretanje				nije dozvoljeno		

Tabela 3a. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₃ u poslepodnevnom vršnom period posle rekonstrukcije.

U poslepodnevnom vršnom periodu pogoršavaju se uslovi na raskrsnici R₃ u periodu posle rekonstrukcije, rastu vremenski gubici na svakom prilazu i na svakoj traci. Na prilazu 4 i 3 vladaju odgovarajući uslovi i nivo usluge A i B, a na svim ostalim nivou usluge E i D. Dok u periodu pre rekonstrukcije se poboljšavaju uslovi na svim prilazima ili ostaju isti ukupni gubici su 24.9s što odgovara nivou usluge C prikazano u tabeli 3a.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	23	41	44	C	D	D
	P	44			D		
	P+D	36			D		
2	P+L	38	32		D	C	D
	D	0			A		
	P+L	22			C		
3	P+D	29	25		C	C	D
	L	38			D		
	P	42			D		
4	L	38	88		F	F	D
	D	108			F		

Tabela 4. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₄ u jutarnjem vršnom period posle rekonstrukcije.

Na raskrsnici R₄ posle rekonstrukcije u jutarnjem vršnom času javljaju se nezadovoljavajući vremenski gubici na svim prilazima. Najnepovoljnija situacija je na prilazu 4, tj. U traci za desno skretanje gubici su 108 sekundi na kojem je nivo usluge F prikazano u tabeli 4.

Prilaz	Trake	Vremenski gubici (s)			Nivo usluge		
		Traka	Prilaz	Raskrsnica	Traka	Prilaz	Raskrsnica
1	L	26	39	40	C	D	D
	P	32			D		
	P+D	33			C		
2	P+L	51	44		D	D	D
	D	0			A		
	P+L	24			C		
3	P+D	30	27		C	C	D
	L	42			D		
	P	44			D		
4	L	42	58		E	E	D
	D	69			E		

Tabela 4a. Vremenski gubici i nivo usluge na raskrsnici R₄ u poslepodnevnom vršnom period posle rekonstrukcije.

Dok se u periodu pre rekonstrukcije poboljšavaju uslovi na svim prilazima, i dalje problem pravi levo skretanje na prilazu 2 ali su se gubici smanjili in a tom manevru sa 143.7s na 91.9s. Ukupni gubici na raskrsnici u periodu posle rekonstrukcije su 22.8s što odgovara nivou usluge C prikazano u tabeli 4a.

6. IDENTIFIKACIJA KRITIČNIH MESTA NA ANALIZIRANOM ODSEKU GRADSKJE SAOBRAĆAJNICE

Sva četiri ukrštanja, sa postojećim režimom saobraćaja i sa postojećim saobraćajnim opterećenjem, su kritične tačke. Na sva četiri ukrštanja, na nivou celokupnog sektora saobraćajnice koja je predmet diplomskog rada, izvršena je sanacija i rekonstrukcija postojećeg stanja.

Gledano sa stanovišta mikrolokacija, odnosno samih ukrštanja zasebno, mogu se uočiti kritična mesta, i na osnovu izvedenog proračuna, definisati mere koje bi vodile poboljšanju uslova odvijanja saobraćaja.

Evidentno je, na osnovu podataka i prikazanih tabela proračuna kapaciteta i nivoa usluge, da se na raskrsnici R₂ u oba posmatrana perioda javljaju veliki problemi. Kritičan odnos toka i kapaciteta veći od 1,0 ukazuje na to da celokupna signalizacija dovodi do neadekvatnog kapaciteta za date tokove. Međutim, sama činjenica da je iskorišćenje kapaciteta po prilazima u 5 od 8 slučajeva veće od 0,8 već dovoljno govori o zasićenosti protoka. Naročito se to odnosi na glavne prilaze (prilaz 1 i sporedni prilaz 4) gde se i u jednom i u drugom slučaju javljaju nezadovoljavajući nivoi usluge što je posledica kratkog trajanja zelenog vremena.

7. PREDLOG REŠENJA PROBLEMA NA ULICI JOVANA SUBOTIĆA

Na bazi rezultata proračuna i analize: kapaciteta, vremenskih gubitaka i nivoa usluge, uz identifikovana problematična mesta na sektoru saobraćajnice koja je predmet ovog rada, mogu se predložiti rešenja koja će poboljšati postojeće stanje odvijanja saobraćaja.

Uopšteno gledano, identifikovani problemi mogu se rešavati na tri načina i to: adekvatnijim načinom regulisanja saobraćaja svetlosnom signalizacijom (dužina ciklusa, fazna raspodela, koordinacija...), rekonstrukcijom prilaza (proširenje prilaza, promena namene saobraćajnih traka...) i uz pomoć regulativnih mera (zabrana saobraćaja određenoj kategoriji vozila, zabrana pojedinih pravaca kretanja...).

Od sva tri načina rešavanja problema, najjednostavniji je način uz najmanja ulaganja je promena načina regulisanja saobraćaja svetlosnom signalizacijom i u svakom slučaju treba prvo sa njim probati i videti da li se sa dobijaju zadovoljavajuća poboljšanja. Sama koordinacija se nameće kao logično rešenje, sa obzirom na blizinu raskrsnica kao i njihov međusobni uticaj. Ostale intervencije su izvršene pri rekonstrukciji ulice Jovana Subotića i kao što se vidi u radu nisu se dobili zadovoljavajući rezultati

8. ZAKLJUČAK

Ulica Jovana Subotića, zbog svog položaja, predstavlja veoma značajnu saobraćajnicu u okviru ulične mreže Novog Sada.

Iz tog razloga, za funkcionisanje saobraćajnog sistema Novog Sada veoma je važno da se na ovoj deonici ostvaraju dobri uslovi odvijanja saobraćaja. Dinamičan porast obima saobraćaja u Novom Sadu, u budućnosti sigurno će dovesti do pogoršanja uslova odvijanja saobraćaja u široj zoni ove ulice, ukoliko se ne budu sprovodile mere koje mogu odgovoriti povećanim zahtavom za protokom. Shodno važnosti ove gradske saobraćajnice nedopustivo je dozvoliti pogoršanje uslova odvijanja saobraćaja, koji potencijalno mogu ugroziti saobraćajni sistem ovog dela grada i umanjiti njegovu atraktivnost. U okviru ovog rada izvršena je analiza saobraćaja na pomenutoj deonici i dati predlozi rešenja problema na kritičnim mestima.

9. LITERATURA

- [1] Kuzović Ljubiša, Bogdanović Vuk – „*TEORIJA SAOBRAĆAJNOG TOKA*“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2004.
- [2] Tihomir Đorđević, Vuk Bogdanović „*KAPACITET PUTNIH I ULIČNIH UKRŠTANAJA - prioritetne raskrsnice* (Novi koncept)
- [3] Đorđević, T. "REGULISANJE SAOBRAĆAJNIH TOKOVA SVETLOSOM SIGNALIZACIJOM", Institut za puteve, Beograd 1997 god.
- [4] Milić, B., ANALIZA MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA ULICI JOVANA SUBOTIĆA U NOVOM SADU", Diplomski rad, FTN 2007
- [5] HIGHWAY CAPACITY MANUAL (HCM) 2000.
- [6] Kuzović, Lj., Topolnik, D. "KAPACITET DRUMSKIH SAOBRAĆAJNICA ", Građevinska knjiga , Beograd, 1989 god

Kratka biografija



Darko Jovanović rođen je u Vrbasu 1982. godine. Fakultet tehničkih nauka upisao je kao redovan student 2004. god. na odseku za Saobraćaj - smer: Drumski saobraćaj. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranio je 2010. godine.

Vuk Bogdanović rođen je u Sremskoj Mitrovici 1966 godine. Zaposlen je na Departmanu za saobraćaj, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Trenutno u zvanju docenta na Katedri za saobraćajne sisteme.

UNUTRAŠNJI TRANSPORT U LOGISTIČKOM SISTEMU JEDNOG POLJOPRIVREDNO – INDUSTRIJSKOG PREDUZEĆA

INTERNAL TRANSPORTATION IN LOGISTICS SYSTEM OF ONE AGRI - INDUSTRIAL COMPANY

Zaviša Lučić, Vladeta Gajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U radu su analizirani postojeći procesi unutrašnjeg transporta i objekti logističkog sistema u preduzeću PIK Bečej – Poljoprivreda A.D., RJ „Flora“ – fabrika za preradu voća i povrća, kao i potrebe i mogućnosti za buduću racionalizaciju procesa unutrašnjeg transporta.

Abstract – In the following paper are analyzed the processes of internal transport and logistic facilities of the company PIK Bečej - Agriculture A.D., WU "Flora" – factory for processing fruit and vegetables, as well as needs and opportunities for further rationalization of the process of internal transport.

Ključne reči: Unutrašnji transport, objekti logističkog sistema, racionalizacija

1. UVOD

Mikrologistički sistem u oblasti industrije, trgovine i uslužnih delatnosti obuhvata logistiku nabavke, proizvodnje i distribucije koja obezbeđuje transport, pretovar, skladištenje i pakovanje materijala, poluproizvoda i finalnih proizvoda kao i sa ovim operacijama vezane procese komunikacije.

2. PRIKAZ OSNOVNIH PODATAKA O PREDUZEĆU

2.1. Istorijat

RJ „Flora“ - fabrika za preradu voća i povrća je građena u periodu od 1956. godine, do 20. avgusta 1960. godine. 1960. godine proizvedeno je 233t koncentrata od paradajza i nešto malo paprike. 1961. godine uvodi se i prerada graška i boranije i ukupna proizvodnja do 1964. godine dostiže nivo od 1400t, da bi konstantno rasla do 1969. godine kada je postignuto 4950t konzerviranog povrća. Sledećih godina, 1970-1971. godine asortiman proizvodnje se još više širi uvođenjem proizvodnje sokova od kontinentalnog i južnog voća.

2.2. Proizvodni program RJ “FLORA“

U RJ “FLORA“ moguće je proizvesti preko 20.000t gotove robe godišnje, uglavnom prerađevine od povrća, i to: sterilisani grašak, boraniju, kukuruz šećerac, pasterizovano povrće u vidu raznih salata i trenutno i brzozmrznuto povrće.

NAPOMENA:

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

2.3. Karakteristike transportovanih materijala

U RJ „FLORA“ svakodnevno transportuje se velika količina materijala koji se može podeliti u dve grupe:

1. nasipni (rasuti) materijal

U ovu grupu spada sav siroviniski materijal koji pristiže u fabriku i to: grašak, boranija, krastavac, paprika, kukuruz šećerac, karfiol i cvekla.

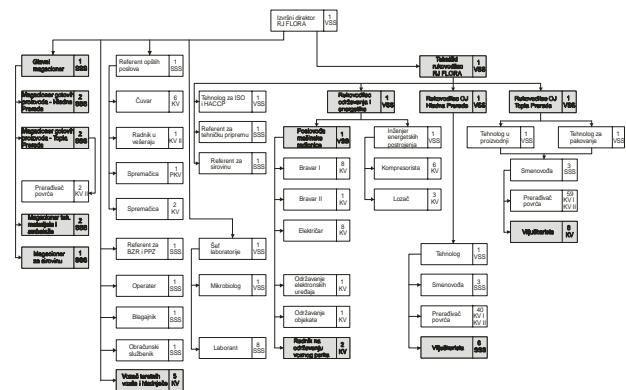
2. komadni materijal

Komadni materijal predstavlja pojedinačne terete ili terete koji su nastali pakovanjem nasipnog i komadnog materijala. Komadni materijal u fabrici predstavljaju:

- palete,
- prazna ambalaža (staklenke i limenke),
- džakovi, kutije i vreće i
- paletne jedinice formirane u pogonima hladne i tople prerade.

2.4 Organizaciona struktura

Slika 1. daje uvid u organizacionu strukturu preduzeća.



Slika 1. Organizaciona struktura preduzeća

3. LOGISTIČKA KONCEPCIJA

Logistička koncepcija može se predstaviti kroz:

- *sistemski pristup,*
- *procesni pristup i*
- *misao funkcije preseka.*

Sistemski pristup karakteriše istovremeno posmatranje svih elemenata sistema kao i njihovih međusobnih veza.

Procesni pristup upućuje da se logistički procesi moraju oblikovati kao celoviti tokovi materijalnih dobara i informacija između ulaza i izlaza.

Misao funkcije preseka ukazuje da se u okviru logističkih podсистema ne mogu donositi parcijalne odluke usmerene na postizanje ciljeva međusobno konkurentskih funkcija nabavke, proizvodnje i prodaje, već o celovitoj logističkoj odluci zasnovanoj na ukupnim troškovima i obrtu.

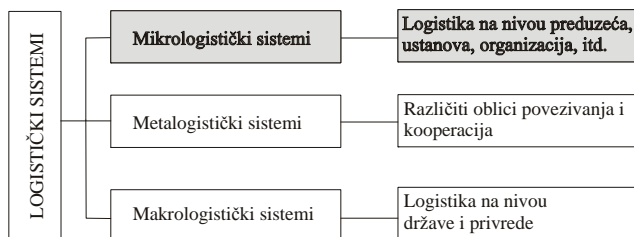
3.1 Poslovna strategija preduzeća

Svoju poslovnu strategiju „PIK BEČEJ“ gradi na zahtevima tržišta, pri čemu je imperativ poslovne strategije zadovoljiti zahteve kupca poslovnošću i kvalitetom proizvoda i usluga u skladu sa standardima. Osnovno opredeljenje u daljem razvoju biljne proizvodnje, proizvodnje i prerade povrća je:

1. konkurentnost na tržištu,
2. proizvodnja za poznatog kupca,
3. uvođenje novih proizvoda,
4. visok nivo finalizacije biljne proizvodnje,
5. primena modernih tehnologija,
6. osvajanje inostranog tržišta,
7. povećanje kvaliteta transportnih usluga (otpreme proizvoda),
8. racionalizacija procesa skladištenja.

3.2 Struktura logističkog sistema

Logistički sistemi mogu se u odnosu na institucionalnu omeđenost, poslovnu obuhvatnost, veličinu i nivo razmatranja diferencirati na (slika 2.):



Slika 2. Institucionalni nivoi logističkih sistema

Posebno se definišu i razgraničavaju zadaci unutar logistike preduzeća vezani za skladištenje i transport (slika 3.).

LOGISTIKA	
Skladištenje	Transport
prijem robe u prijemno skladište	centralizovana distribucija materijala
kontrola zaliha u skladištu	unutrašnji transport
upravljanje prijemnim i skladištem gotovih proizvoda	otprema (spoljni transport)
međuskladišta u proizvodnim pogonima	

Slika 3. Razgraničavanje zadataka unutar logistike skladištenja i transporta

3.2.1 Osnovi podсистema unutrašnjeg transporta

Unutrašnji transport je transport u sferi reprodukcije. Pod unutrašnjim transportom podrazumevamo prenos materijala unutar preduzeća (od ulaza materijala do skladišta, od skladišta do proizvodnje, između pojedinih radnih mesta i od završne izrade do skladišta).

3.2.2 Osnovi podсистema skladištenja

Kada govorimo o unutrašnjem transportu nemoguće je ne pomenuti i podsystem skladištenja. Prostor koji služi za zaštitu, čuvanje i ranžiranje zaliha u skladu sa zahtevima dopreme i otpreme naziva se skladište. Skup aktivnosti kojim se obezbeđuje prijem, smeštaj, čuvanje i izdavanje ulaznog materijala, energenata ili određene opreme, kao i proizvoda sopstvenog preduzeća naziva se skladištenjem.

3.3 Logistička atraktivnost i kompetentnost preduzeća

Atraktivnost logistike je pokazatelj veličine uspeha, odnosno izraz potencijala uspeha, koji može biti ostvaren organizovanjem optimalno oblikovane logistike u nekom preduzeću. Pri tom logistika ima visoku atraktivnost ako preduzeće može da ostvari željenu konkurentsku prednost angažovanjem logistike. Logistička atraktivnost je prvenstveno determinisana mogućim smanjenjem troškova a potom mogućim povećanjem učinka.

Logistička kompetentnost preduzeća je sposobnost preduzeća da koristi logistički koncept u planiranju i realizaciji svojih aktivnosti. Pošto je logistička kompetencija određena razvojnim mogućnostima preduzeća, ona utiče i na logističku strategiju.

4. TEHNIČKA BAZA LOGISTIČKOG SISTEMA PREDUZEĆA

Prerada voća i povrća predstavlja tehnološki proces kod koga je, pored primene relativno velikih količina raznih materijala, zastupljena i velika cirkulacija i često premeštanje materijala u raznim etapama proizvodnje.

4.1 Transportna sredstva unutrašnjeg transporta

U fabrici se koriste transportna sredstva neprekidnog dejstva i transportna sredstva prekidnog dejstva.

Transportna sredstva neprekidnog dejstva koja se najčešće koriste u fabrici su:

1. trakasti transporteri,
2. kofičasti elevatori,
3. pužni transporteri,
4. hidraulični transporteri,
5. vibracioni transporteri i
6. valjkasti transporteri.

Transportna sredstva prekidnog dejstva koja se koriste u fabrici su:

1. Viljuškari,
2. Radna mašina - traktor sa prikolicom
3. Ručna paletna kolica

4.2 Transportni putevi

Transport u krugu fabrike se odvija na čvrstoj i relativno ravnoj betonsko-asfaltnoj podlozi. Saobraćajnice za kretanje transportnih sredstava sa prekidnim dejstvom unutar proizvodnih pogona i skladišta su jasno označeni punom linijom žute boje radi bolje bezbednosti i preglednosti.

4.2.1 Unutrašnji transport

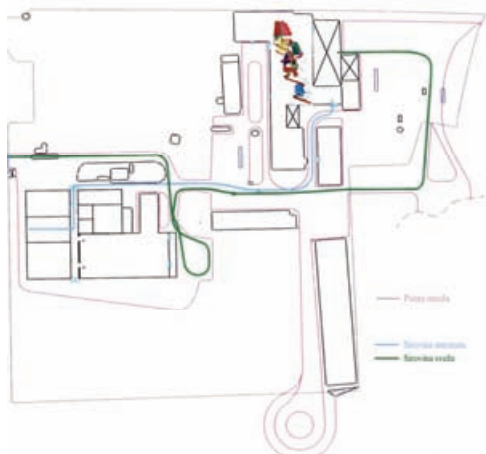
U fabrici se primećuje nekoliko odvojenih ali i međusobno povezanih krugova unutrašnjeg transporta. Jedan krug je vezan za pogon Hladne prerade a ostali za pogon Tople prerade.

Šema postojećeg unutrašnjeg transporta za pogon Hladne prerade data je na slici 4.



Slika 4. Šema postojećeg unutrašnjeg transporta za pogon Hladne prerade

Pogon Tople prerade karakterišu transportni putevi sirovine (slika 5.), poluproizvoda, gotovih proizvoda, repromaterijala, ambalaže i otpada.



Slika 5. Unutrašnji transport za pogon Tople prerade – sirovina

4.3 OBJEKTI LOGISTIČKOG SISTEMA

U objekte logističkog sistema u RJ „FLORA“ spadaju skladišta. Tabela 1. daje uvid u postojeća skladišta u fabrici.

Tabela 1. Postojeća skladišta u fabrici

R.br.	Skladište	Površina m ²	Kapacitet
1	skladište gotove i polu gotove robe	2000	12000t
2	skladište repromaterijala	300	350 paleta
3	skladište prazne ambalaže	600	700 paleta
4	otvorena skladišta paleta	2000	6000 paleta
5	komore hladnjače	1660	3500t
6	skladište za TNG	12	200 boca

5. KRITIČKA ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA LOGISTIČKOG SISTEMA PREDUZEĆA

Kritička analiza može da se posmatra na više nivoa. Prvi je analiza logističkih kapaciteta, drugi je analiza ostvarenih efekata korišćenja logističkog sistema preduzeća, treći analiza ostvarenih troškova logističkog sistema, četvrti komparativna analiza planirano-ostvareno i peti identifikacija i rangiranje problemskih tačaka.

5.1 Analiza logističkih kapaciteta

5.1.1 Proračun kapaciteta transportnih sredstava

Proračun kapaciteta transportnih sredstava podrazumeva proračune ugrađenih kapaciteta svih transportnih sredstava koja se koriste u fabrici tj. svih transportnih sredstava sa prekidnim i neprekidnim dejstvom.

5.2 Analiza ostvarenih efekata korišćenja logističkog sistema preduzeća

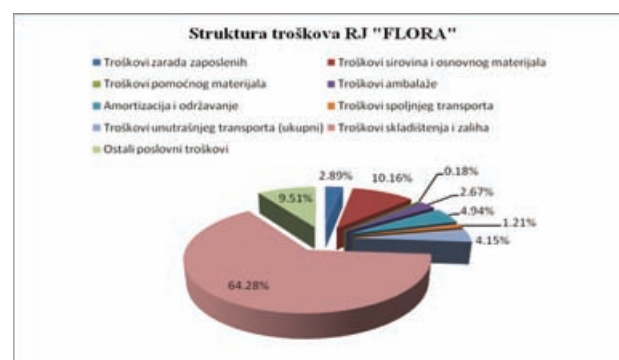
Kako je u pitanju industrijska proizvodnja tj. prerada povrća njen krajnji cilj je gotov proizvod ili polu proizvod. Tabela 2. daje uvid u ostvarenu proizvodnju u prvih devet meseci 2009. godine.

Tabela 2. Ostvarena proizvodnja

Vrsta proizvoda	Ostvareno I - IX 2009
Ukupno gotovi proizvodi	5858
Brzozmrznuti poluproizvodi	54
UKUPNO	5912

5.3 Analiza ostvarenih troškova logističkog sistema

Ukupni poslovni troškovi RJ „FLORA“ za period od 01.01.2009. – 30.09.2009. godine iznose 997,534,467.51 dinara. Detaljniji uvid u strukturu navedenih troškova daje grafikon 1.



Grafikon 1. Struktura troškova RJ „FLORA“

5.4 Komparativna analiza planirano-ostvareno

Na osnovu podataka o planiranoj proizvodnji i podataka o ostvarenoj proizvodnji za prvih devet meseci 2009. godine moguće je uraditi komparativnu analizu učinka logističkog sistema preduzeća. Tabela 4. daje uvid u pomenute podatke.

Tabela 4. Planirana i ostvarena proizvodnja

Vrsta proizvoda	Planirano I - IX 2009	Ostvareno I - IX 2009	Indeks (%)
			2009/pl.2009
Ukupno gotovi proizvodi	5920	5858	98,80
Brzozmrznuti poluproizvodi	83	54	65,10
UKUPNO	6003	5912	98,40

Planirana proizvodnja je u velikoj meri ispunjena tj. indeks koji poredi ostvarenu i planiranu proizvodnju je za neke proizvode i iznad 100% a za sve proizvode čak 98,40%.

5.5 Identifikacija i rangiranje problemskih tačaka

Na osnovu snimanja stanja u samom preduzeću i na osnovu prethodnih analiza primetni su sledeći problemi:

1. zastareo i dotrajao vozni park transportnih sredstava sa prekidnim dejstvom,
2. neodgovarajući transport smrznute sirovine od pogona Hladne prerade do pogona Tople prerade uz pomoć gasnog viljuškara,
3. tehnologija skladištenja u skladištu gotove i polu gotove robe kao i visoko držanje zaliha u istom skladištu.

6. PREDLOG MERA ZA RACIONALIZACIJU I UNAPREĐENJE LOGISTIČKOG SISTEMA

U ovom radu identifikovano je nekoliko problemskih tačaka u procesu unutrašnjeg transporta kao i u skladišnom procesu. Predložene su samo one mere za koje investiciona ulaganja nisu potrebna, ili su ta ulaganja mala.

6.1 Predlog mera i rešenja za eliminaciju uočenih problemskih tačaka

Rešenje prve tačke se ogleda u nabavci novih viljuškara, što je dosta velika investicija.

Drugu tačku je moguće rešiti uvođenjem radne mašine – traktora sa prikolicom za obavljanje transporta pomenutih paletnih jedinica na istom rastojanju.

Treći problem se rešava izgradnjom novih skladišnih prostora i primena FIFO principa (first in, first out). Sama izgradnja novih skladišta je veoma skupa investicija. Jedno od rešenja mogla bi da bude i racionalizacija postojećeg procesa skladištenja u cilju pronalaženja prelaznog rešenja dok se ne izgradi novi skladišni prostor.

6.1 Komparativna analiza efekata eliminisanja uočenih problemskih tačaka

Radi poređenja postojećeg stanja i stanja posle uvođenja mera poboljšanja iskorišćene su veličine date u tabeli 5. tj. broj vožnji, količina robe, pređeni put i troškovi.

Tabela 5. Postojeće stanje i stanje posle mera

	Postojeće stanje	Stanje posle mera	smanjenje	smanjenje (%)
Broj vožnji	96	16	80	83,33
Količina robe (t/smeni)	96	96	0	0
Pređeni put (km/smeni)	96	16	80	83,33
Troškovi (din/mesec)	248,250.00	246,000.00	2,250.00	0,91

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu je analizirano postojeće stanje. U sklopu analize postojećeg stanja date su osnovne karakteristike poslovanja preduzeća PIK Bečej – Poljoprivreda A.D., RJ „Flora“ – fabrika za preradu voća i povrća, potom je opisan unutrašnji transport i skladišni podsistem. Takođe su dati osnovni podaci o robi koja se transportuje i skladišti.

Nakon analize postojećeg stanja u preduzeću, pristupilo se kritičkoj analizi stanja i identifikaciji problemskih tačaka. Potom su analizirane mogućnosti racionalizacije i dat predlog mera sa očekivanim efektima.

Najvažniji efekti koji se postižu predlogom mera u ovom radu su:

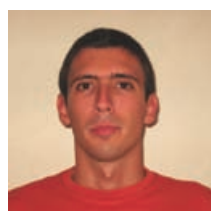
1. Smanjenje pređenog puta gasnog viljuškara koji opslužuje pogon Hladne prerade i samim tim i njegovo manje habanje,
2. Bolje iskorišćavanje pređenog puta traktora sa prikolicom i manji broj vožnji za 83,33%,
3. Niži troškovi transporta paletnih jedinica sa smrznutom sirovinom od pogona Hladne do pogona Tople prerade (niži za 0,91% na mesečnom nivou).

Iako nisu rešavani svi problemi, kao što je problem racionalizacije tehnologije skladištenja, ovaj rad može poslužiti kao dobra osnova za nastavak procesa racionalizacije.

8. LITERATURA

- [1] Gajiv V., Logistika preduzeća, Integralni transport, Izvod sa predavanja, Novi Sad 2003.
 [2] Nikoličić S., Logistika preduzeća, Integralni transport, Izvod sa vežbi, Novi Sad
 [4] Interna dokumenta preduzeća PIK Bečej – Poljoprivreda A.D., RJ „Flora“ – fabrika za preradu voća i povrća
 [5] Razni internet sajtovi

Kratka biografija



Zaviša Lučić rođen je u Novom Sadu 1982. godine. Fakultet tehničkih nauka upisao je kao redovan student 2001. god. na odseku za Saobraćaj - smer: Drumski saobraćaj. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Logistika preduzeća odbranio je 2010. godine.

INTERNE VIRTUALNE MREŽE INTERNAL VIRTUAL NETWORKS

Danilo Stefanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – *Ovaj rad se bavi virtualnim mašinama i internim virtualnim mrežama između njih. Prikazane su virtualizacione tehnike kojima se vrši virtualizacija računarskih komponenti, prikazana je struktura interne virtualne mreže, objašnjeni su principi rada njenih komponenti, kao i njene moguće konfiguracije. Prikazana je i virtualna mreža između tri virtualne mašine.*

Abstract – *This paper describes virtual machines and internal virtual networks between them. It shows virtualization technique for hardware virtualization, the structure of internal virtual network has been described, operational principles of its components and possible configuration setups. Example of internal virtual network between three virtual machines has also been described.*

Cljučne reči: *interne virtualne mreže, hardverska virtualizacija*

1. UVOD

Virtualna mašina je softverska implementacija hardverske, fizičke mašine (računara), koja izvršava programe baš kao i fizička mašina. Umrežavanjem ovih virtualnih mašina dobijamo internu virtualnu mrežu. Ovu mrežu možemo povezati na neku od fizičkih mreža i time omogućiti komunikaciju između fizičkih i virtualnih mašina, pri čemu fizičke mašine nisu svesne da komuniciraju sa virtualizovanim mašinama.

Postoji više načina za hardversku virtualizaciju i kao više načina za konfigurisanje mreže između virtualnih mašina i oni će biti prikazani u sledećim poglavljima.

2. HARDVERSKA VIRTUALIZACIJA

Postupkom hardverske virtualizacije sakrivaju se fizičke karakteristike računarske platforme na kojoj se vrši virtualizacija i umesto nje korisniku se prikazuje apstraktna računarska platforma. Hardverska virtualizacija se često naziva i Platformaska virtualizacija, a od skoro i Serverska virtualizacija. Virtualizacija se vrši na datom hardveru uz pomoć host softvera, odnosno kontrolnog programa (tzv. virtualne mašine), koji simulira kompjutersko okruženje za gostujuć softver. Gostujući softver nije ograničen samo na korisničke aplikacije, nego je moguće izvršavati kompletne operativne sisteme. Gostujući softver se izvršava kao da radi direktno na fizičkom hardveru, ali uz nekoliko ograničenja. Pristup fizičkim sistemskim resursima (mrežna kartica, monitor, tastatura, hard disk...) je mnogo više kontrolisan nego

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Emil Šećerov, docent

pristup procesoru i memoriji. Gostu je često zabranjen pristup određenim perifernim uređajima, ili može biti ograničen da koristi samo neke od funkcija uređaja, što sve zavisi od pravila za pristup hardveru koji su implementirani u virtualizacioni softver.

Prilikom virtualizacije dodaje se virtualni sloj, koji se naziva hipervizor, između hardvera i operativnog sistema. Ovaj virtualni sloj omogućava pokretanje više operativnih sistema odjednom u okviru virtualne mašine na jednom računaru, zatim dinamičko deljenje raspoloživih fizičkih resursa kao što su CPU (*Central Processing Unit*), hard disk, memorija, I/O uređaji.

2.1 Puna virtualizacija

Puna virtualizacija je dizajnirana tako da omogući potpuno odvajanje od fizičkog hardvera stvarajući kompletno virtualno okruženje u kome se izvršavaju gostujući operativni sistemi. Nije potreban nikakva modifikacija gostujućih OS-a ili aplikacija; gostujući OS i aplikacije nisu svesni da se nalaze u virtualnom okruženju tako da se oni izvršavaju na virtualnoj mašini onako kako bi se izvršavali na fizičkom hardveru. Prednost ovakvog pristupa je što se vrši potpuno odvajanje softvera od hardvera, tako da je omogućena laka migracija između različitih hardverskih sistema. Takođe, puna virtualizacija omogućava potpunu izolaciju različitih aplikacija, što je čini veoma sigurnom.

Nedostatak pune virtualizacije je što ima lošije performanse sistema, jer se svakoj virtualnoj mašini moraju omogućiti svi servisi fizičkog sistema, uključujući virtualni BIOS (*Basic Input/Output System*), virtualne uređaje i virtualnu memoriju. Međutim, glavni nedostatak pune virtualizacije je taj što se prilikom virtualizacije procesora određene procesorske instrukcije ne mogu virtualizovati, što stvara dodatne probleme prilikom virtualizacije i čija rešenja znatno utiču na performanse. Najbolje rešenje ovog problema ponudila je kompanija VMware koja je razvila tehniku Binarnu Translaciju. Binarna Translacija prevodi kôd kernela kako bi zamenila one instrukcije koje se ne mogu virtualizovati sa novim sekvencama instrukcija koje su upućene virtualnom hardveru, dok se korisnički kôd direktno izvršava na procesoru. Rešenja za ovaj problem je i virtualizacija uz pomoć hardvera, koja prilazi ovom problemu sa hardverske strane.

2.2 Paravirtualizacija

Kod paravirtualizacije svakoj virtualnoj mašini prikazuje se hardver koji je sličan, ali ne identičan osnovnom fizičkom hardveru. Paravirtualizacija se odnosi na komunikaciju između gostujućeg operativnog sistema i virtualizacionog sloja, pri čemu je neophodna modifikacija kernela gostujućeg operativnog sistema kako

bi se zamenile one instrukcije koje nije moguće virtualizovati sa instrukcijama (koje se nazivaju *hypercalls*) koje komuniciraju direktno sa virtualizacionim slojem, odnosno hipervizorom. Kako je razvoj podrške za binarnu translaciju neophodne za punu virtualizaciju mnogo komplikovaniji nego modifikacija kernela gostujućeg operativnog radi paravirtualizacije, paravirtualizacija pruža veće performanse. Ali s obzirom da nije moguće paravirtualizovati one sisteme koji ne dozvoljavaju promenu njihovog kôda (npr. Windows XP) kompatibilnost i prenosivost je slaba. Ovaj problem je donekle rešen razvojem drajvera i programa koji se naknadno instaliraju u gostujući OS.

2.3 Virtualizacija uz pomoć hardvera

Proizvođači hardvera počinju da prihvataju virtualizaciju i da razvijaju i dodaju nove mogućnosti hardveru kako bi se pojednostavile virtualizacione tehnike. Prvu generaciju ovako unapređenog hardvera čine Intel Virtualization Technology (IVT) i AMD-Virtualization (AMD-V). Obe ove tehnologije ciljaju na instrukcije koje je bilo teško virtualizovati dodajući procesoru nove mogućnosti. Instrukcije gostujućeg operativnog sistema su direktno hvatane od strane hipervizora i nema potrebe za binarnom translacijom ili za paravirtualizacijom.

Kako su tehnologije IVT i AMD-V relativno novijeg datuma (od 2005-2006 god.) i kako su još uvek u razvoju one trenutno ne pružaju veće performanse od pune virtualizacije i paravirtualizacije. Iako je prva generacija hardverske virtualizacije bila korak nazad što se tiče performansi sistema, napravila je mnogo koraka napred u pristupu virtualizaciji. Hardverska virtualizacija tek treba da se razvija, dok softverska polako zastareva i u njoj nije ostalo puno mesta za poboljšanja.

Ono što se trenutno radi jeste hibridizacija, kombinacija svih pristupa. Različiti proizvođači implementiraju različite mogućnosti u svoje proizvode, tako da je danas teško izvršiti podelu koji softverski paket radi koju virtualizaciju i ova kombinacija virtualizacionih tehnika pruža najbolje performanse.

2.4 Parcijalna virtualizacija

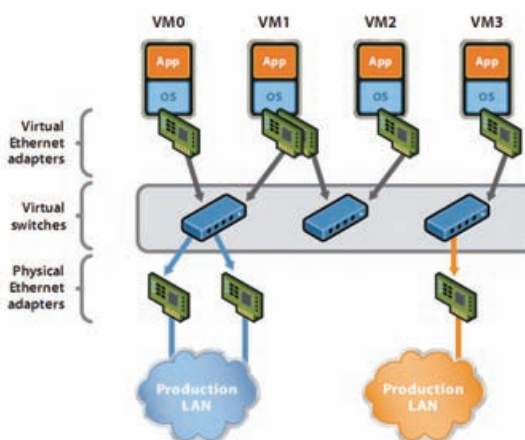
Kod parcijalne virtualizacija vrši se parcijalna simulacija osnovnog hardvera. Ne simulira se ceo hardver, nego njegova većina, što za rezultat ima virtualnu mašinu u kojoj se može pokretati samo određen softver. U principu, ovo znači da se u virtualnoj mašini ne može pokrenuti ceo operativni sistem, što bi bila odlika pune virtualizacije, nego samo određene aplikacije. Ovu vrstu virtualizacije je najlakše implementirati. Njen nedostatak je što u koliko nisu simulirane određene hardverske karakteristike aplikacija neće moći da se pokrene. Takođe, ponekad je teško odrediti koje hardverske funkcije koristi pojedina aplikacija.

3. INTERNE VIRTUALNE MREŽE

Virtualizacija mreže podrazumeva kombinovanje hardverskih i softverskih mrežnih resursa i funkcija u jedan softverski zasnovan entitet, virtualnu mrežu. Cilj mrežne virtualizacije da omogući korisnicima efikasno, kontrolisano i sigurno deljenje mrežnih resursa. Postoje dva tipa mrežne virtualizacije: eksterna i interna. Eksterna virtualizacija povezuje više fizičkih mreža ili delova

mreža u jednu virtualnu jedinicu, dok interna virtualizacija omogućava kreiranje virtualne mreže u okviru jednog računara, odnosno pravljenje mreže između virtualnih mašina. Razlika između eksterne i interne virtualne mreže je u tome što eksterna virtualna mreža koristi različite protokole za virtualizaciju, tj. dodaju se dodatni slojevi između osnovnih mrežnih protokola, a sam saobraćaj se odvija kroz fizički hardver, dok se kod interne virtualne mreže saobraćaj odvija preko virtualnog hardvera, a sama struktura podataka u okviru protokola ostaje neizmenjena. Naravno, u praksi se često sreće kombinacija eksternih i internih virtualnih mreža i po tom pitanju nema ograničenja u teorijskom smislu, sve zavisi od funkcija i podrške koju će proizvođači softvera i hardvera implementirati u svoje proizvode.

Osnovu interne virtualne mreže čine virtualne mrežne kartice, koje se dodeljuju virtualnim mašinama, i virtualni *switch*-evi, koji povezuju virtualne mašine jedne sa drugima i sa eksternom mrežom (Slika 1).



Slika 1. Interna virtualna mreža

3.1 Virtualne mrežne kartice

Virtualna mrežna kartica (VNIC ili *virtual Ethernet adapter*) je softver pomoću kojeg se vrši umrežavanje virtualnih mašina. One imaju sve odlike fizičkih mrežnih kartica, samo što se sve potrebne instrukcije izvršavaju u procesoru i memoriji računara. Dok fizičke kartice rade u okviru prvog i drugog nivoa OSI (*Open System Interconnection*) modela, virtualne kartice rade isključivo na drugom nivou (Data Link nivou). Takođe, one poseduju i sopstvenu MAC (*Media Access Control*) adresu i *unicast*, *multicast* i *broadcast* filtere.

Postoje dve vrste kartica za virtualne mašine. Prva je u obliku paravirtualizovanog uređaja za kojeg je potrebno instalirati dodatni softver i drajvere u okviru gostujućeg sistema i ta kartica je svesna da radi u virtualizovanom okruženju. Dok je druga vrsta u obliku puno virtualizovanog uređaja za koga nije potrebno instalirati dodatni softver na gostujući OS i ona može biti u dve verzije, za 32-bitne ili za 64-bitne gostujuće operativne sisteme.

3.2 Virtualni switch-evi

Switch je uređaj koji povezuje više računara u okviru jednog LAN-a (*Local Area Network*). On vrši nadgledanje paketa i na osnovu toga određuje na koji od svojih portova treba da prosledi primljeni paket. Ovim je osigurano da poslati paket stigne isključivo na naznačenu

adresu. Time je povećana sigurnost jer je sprečeno prisluškivanje podataka upućenih drugim računarima i racionalnije se koristi protok pa su performanse mreže veće. Virtualni *switch*-evi funkcionišu na sličan način kao i fizički *switch*-evi, ali razlike među njima postoje. Kao i fizički, virtualni *switch* radi na drugom nivou OSI modela, što znači da radi samo sa zaglavljinama ovog nivoa i samim tim je nezavisan od protokola gornjih nivoa OSI modela, kao i od razlika između fizičkih mrežnih kartica i razlika između primenjenih virtualizacionih tehnika za virtualne mrežne kartice. Virtualni *switch*-evi takođe izbegavaju nepotrebna isporučivanja paketa (ne ponašaju se kao *hub*-ovi), održavaju MAC tabelu za prosleđivanje portova pretraživanjem pristiglih paketa za određeni adresama i prosleđuju te pakete na odgovarajući port ili portove (ponašaju se kao *hub*-ovi). Takođe, podrška za VLAN tehnologiju je prisutna i kod virtualnih *switch*-eva. Sve ove komponente virtualnog *switch*-a se po potrebi učitavaju kao moduli. Ukoliko neka od funkcija nije potrebna (recimo VLAN podrška) ona se neće ni učitati. Prednost modularnog pristupa je što se učitava samo ono što je potrebno za podršku određenih fizičkih i virtualnih mrežnih kartica korišćenih u mrežnoj konfiguraciji. Ovo znači da se sistem manje opterećuje, što kao rezultat daje veće performanse. Modularan pristup pruža drugim proizvođačima softvera da razvijaju sopstvene module za unapređenje sistema.

Razlika u odnosu na fizičke *switch*-eve je u tome što hipervizor stvara direktnu vezu između virtualne mrežne kartice i virtualnog *switch*-a pa se ažuriranje MAC tabele i *unicast/multicast* adresa vrši automatski i nisu potrebni dodatni protokoli za njihovo ažuriranje.

Topologija virtualne mreže organizovana je tako da ne dozvoljava kaskadno povezivanje *switch*-eva, odnosno ne postoji mogućnost direktnog povezivanja dva *switch*-a. Svaki virtualni *switch* ima svoju sopstvenu tabelu za prosleđivanje paketa i ne postoji mehanizam koji bi dozvolio da upis iz jedne tabele upućuje na port drugog virtualnog *switch*-a. Drugim rečima, svaka određena adresa koje *switch* potražuje u tabeli mora odgovarati isključivo nekom od portova istog virtualnog *switch*-a, čak i ako se ta adresa nalazi u tabeli drugih *switch*-eva. Ovo izolacija *switch*-eva je neophodna iz bezbednosnih razloga kako bi se sprečile loše konekcije *switch*-eva i problemi sa *switch loop*-ovima (postojanje više putanja između dva *switch*-a).

Međutim, moguće je napraviti *switch loop*, ili upotrebom softvera na gostujućem operativnom sistemu koji bi premostio dve virtualne mrežne kartice koje pripadaju istoj mreži ili povezivanjem dva virtualna *switch*-a na istu fizičku mrežnu karticu. Ovim se otvaraju vrata problemima koji postoje kod fizičkih *switch*-eva, ali male su šanse da se ovakvo povezivanje dogodi slučajno jer nema potrebe za njim u tipičnim konfiguracijama. Tako da stvarna opasnost za ovo ne postoji, osim ako neko to ne uradi namerno i na sopstvenu odgovornost, što može da dovede ne samo do nefunkcionalnosti virtualne mreže nego i do nestabilnosti rada samih virtualnih mašina.

3.3 Agregacija linkova

Agregacija linkova (*Link Aggregation*) predstavlja grupisanje više mrežnih linkova u jedan logički link radi povećanja protoka ili obezbeđivanja kontinuiteta rada

mreže u slučaju prestanka funkcionisanja nekog od linkova.

Grupisani linkovi imaju veći kapacitet nego pojedinačni linkovi. Ovde treba napomenuti da se ovo povećanje kapaciteta odnosi na ukupan saobraćaj, a ne na pojedinačnu komunikaciju između korisnika. Brzina pojedinačne komunikacije ne može biti veća od brzine jednog linka, pa se zato najveće performanse postižu kada se prenosi više simultanih konverzacija.

Kod virtualnih mašina i interne virtualne mreže agregacija linkova se koristi na prelazu između virtualne i fizičke mreže, odnosno vrši se agregacija linkova između fizičkih mrežnih kartica i portova na virtualnom *switch*-u. Ovo grupisanje mrežnih kartica naziva se *NIC teaming*.

Kao i kod fizičkih linkova, moguća su različita podešavanja za *Load Balancing* i *Failover* konfiguracije kod virtualnih linkova. *Load Balancing* omogućava deljenje mrežnog saobraćaja virtualnih mašina priključenih na virtualni *switch* preko dve ili više fizičkih mrežnih kartica, čime se postiže veća propusna moć. Podešavanje izbora linka za prenos saobraćaja jedne konverzacije može se vršiti na osnovu: ID-a porta virtualnog *switch*-a, MAC adrese ili IP adrese. *Failover* konfiguracija podrazumeva konfigurisanje detekcije prekinutog linka i postoje dva metoda za ovo: *Link Status* i *Beacon Probing*.

3.4 Konfiguracija interne virtualne mreže

Mreža između virtualnih mašina se može konfigurisati na nekoliko načina, kao: *Bridged Networking*, NAT (*Network Address Translation*) i kao *Host-only Networking*.

Bridged Networking povezuje virtualnu mašinu na spoljašnju mrežu koristeći mrežnu karticu hosta, pri tome *Bridged Networking* konfigurira virtualnu mašinu kao jedinstven identitet na mreži, odvojen i nepovezan sa svojim hostom. Virtualna mašina je vidljiva drugim računarima na mreži koji sa njom mogu da komuniciraju direktno. Kod ovog pristupa virtualna mašina se na mreži u potpunosti ponaša kao i fizička, ima sopstvenu IP i MAC adresu, ima direktan pristup drugim računarima na mreži i drugi računari mogu sa njom da komuniciraju kao da je u pitanju fizički računar. U ovom slučaju ne postoji lokalna mreža između hosta i virtualnih mašina, nego virtualne mašine imaju direktan izlazak na spoljnu mrežu.

NAT konfigurira virtualne mašine tako da dele IP i MAC adresu hosta na spoljnoj mreži. Pri tome se stvara lokalna mreža između hosta i virtualnih mašina, odnosno interna virtualna mreža, u kojoj virtualne mašine i host imaju sopstvene identite koji nisu vidljivi izvan nje. Virtualne mašine na ovoj mreži dobijaju IP adrese od virtualnog DHCP servera. NAT je koristan kada administrator mreže dozvoljava upotrebu samo jedne IP i MAC adrese i tada NAT omogućava virtualnim mašinama izlaz na spoljnu mrežu koristeći konekciju hosta.

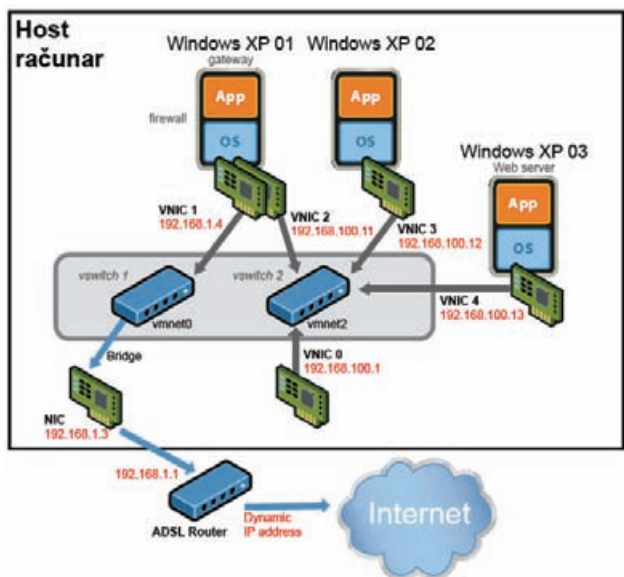
Host-only Networking kreira mrežu koja se u potpunosti nalazi u okviru host računara. Ovaj pristup je koristan u koliko je potrebno da se napravi izolovana virtualna mreža kod koje virtualne mašine nemaju izlaz na Internet. Dodeljivanje IP adresa u okviru ove interne virtualne mreže vrši virtualni DHCP server. Ipak, moguće je ovoj internoj mreži obezbediti izlaz na spoljnu mrežu upotrebom odgovarajućeg softvera za rutiranje koji

uspostavlja konekciju između hostove fizičke i virtualne mrežne kartice.

4. KONFIGURISANJE VIRTUALNIH MAŠINA I INTERNE VIRTUALNE MREŽE

Konfigurisanje virtualnih mašina i interne virtualne mreže obavljeno je uz pomoć VMware Workstation (ver. 6.5) softvera za virtualizaciju, Slackware Linux-a (ver. 12.2) koji je služio kao host i tri Windows XP operativna sistema koji su instalirani kao virtualne mašine.

Interna virtualna mreža je organizovana na sledeći način: prva virtualna mašina "Windows XP 01" ima direktan izlaz na spoljnu mrežu preko *Bridged Networking* opcije (vmnet0) i ona služi kao *gateway* i *firewall* za druge dve virtualne mašine (Windows XP 02 i 03) koje se nalaze na vmnet2 *host-only* mreži. Ova interna virtualna mreža koristi dva virtualna *switch*-a. Prvi virtualni *switch* omogućava direktan izlazak virtualnoj mašini "Windows XP 01" na lokalnu mrežu hosta preko virtualne kartice VNIC 1 i fizičke kartice hosta. Drugi *switch* povezuje u lokalnu mrežu virtualne mašine "Windows XP 01" preko virtualne kartice VNIC 2, "Windows XP 02" preko kartice VNIC 3 i "Windows XP 03" preko kartice VNIC 4, a u ovu mrežu se priključuje i host preko virtualne kartice VNIC 0 koja se automatski kreira pri pravljenju *host-only* mreže. "Windows XP 03" mašina je konfigurisana da bude i Web server. Organizacija ove mreže može se videti na slici 2.



Slika 2. Interna virtualna mreža

Naknadnim podešavanjem u okviru samih virtualnih mašina one su konfigurisane tako da pripadaju istom VLAN-u, što je omogućilo deljenje fajlova između njih. Konfigurisani Web server bio je bez problema vidljiv u lokalnoj mreži, ali za pristup serveru sa spoljne mreže neophodno je bilo konfigurisati *firewall* na "Windows XP 01" virtualnoj mašini, kao i proslediti odgovarajući port na ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) router-u.

5 ZAKLJUČAK

Činjenica je da hardverska virtualizacija predstavlja budućnost, pre svega za konsolidaciju servera. Virtualizovani serveri su lakši za upotrebu, ne zauzimaju

fizički prostor, jeftiniji su, pouzdaniji i lako dostupni. Jednostavna prenosivost i funkcionalnost na različitom hardveru daje veliku prednost virtualnim mašinama pri testiranju i prezentaciji operativnih sistema i aplikacijama predviđenih za drugačiji hardver, a bez korišćenja tog hardvera. Trenutno ostaje jedino razvoj hardvera i njegove podrške za virtualizaciju da obezbedi veće performanse sistema.

Neophodnost postojanja interne virtualne mreže između virtualnih mašina je sasvim očigledna. Kada bi virtualne mašine bile bez interne mreže, njihova upotrebljivost bi se prilično ograničila. Bile bi korisne za testiranje softvera ili operativnih sistema u izolovanom okruženju ili eventualno korićenje jedne mašine po jednoj fizičkoj mrežnoj kartici za pristup Internetu. Ovim bi se morala obezbediti fizička kartica za svaku mašinu posebno, što je u slučaju velikog broja virtualnih mašina nemoguće jer su fizički računari ograničeni sa brojem slotova za mrežne kartice. Ovim mašinama se ne može pružiti zaštita u vidu *firewall* mašine koja bi kontrolisala saobraćaj, nego bi se *firewall* aplikacije morale konfigurisati na svakoj mašini posebno, što bi dodatno opteretilo resurse hosta. Kopiranje fajlova sa jedne mašine na drugu ne bi bilo tako jednostavno kao kopiranje preko mreže.

Interna virtualna mreža pruža jednostavno rešenje za testiranje budućih fizičkih mreža i mašina u okviru njih. Virtualne mašine i njihove virtualne kartice i *switch*-evi se mogu veoma lako prekonfigurisati bez potrebe za fizičkim premeštanjem kablova, *switch*-eva i ostale mrežne opreme. Kada se pronade odgovarajući model mreže, on se onda može i fizički realizovati.

Iako interna virtualna mreža ima ograničenja u vezi sa njenom topologijom (nemogućnost direktnog povezivanja dva virtualna *switch*-a ili čak nepostojanje virtualnih *router*-a) i protokolima koji nisu podržani, nije isključeno da će budući softver prevazići ove probleme. Čak i sa ovim ograničenjima, kombinacije za organizaciju interne virtualne mreže su velike.

Zbog svega ovoga, proizvođači softvera za virtualizaciju (VMware, Xen, Microsoft i drugi) se konstantno utrkuju da sadašnjim i budućim korisnicima pruže što pouzdaniji softver za ostvarivanje njihovih planova, uz što manje troškove i što veće mogućnosti i performanse.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.vmware.com/support/>
- [2] <http://www.xen.org/support/documentation.html>
- [3] <http://technet.microsoft.com/en-us/library/default.aspx>
- [4] <http://searchservvirtualization.techtarget.com>
- [5] <http://en.wikipedia.org>

Kratka biografija:



Danilo Stefanović rođen je u Šapcu 1983. god. Šabačku gimnaziju "Vera Blagojević" završio je 2002. god. kada i upisuje Fakultet tehničkih nauka na odseku za Saobraćaj, smer Poštanski saobraćaj i telekomunikacije. Diplomski-master rad odbranio je 2010. god. na Katedri za telekomunikacije i obradu signala.

**ANALIZA MEĐUNARODNE AUTOBUSKE LINIJE I. SARAJEVO-H. NOVI SA
PRIJEDLOGOM MJERA ZA POVEĆANJE RENTABILNOSTI RADA****ANALYSIS OF INTERNATIONAL BUS LINES I. SARAJEVO-H. NOVI WITH
PROPOSED MEASURES TO INCREASE PROFITABILITY**Predrag Nešić, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj - U okviru rada izvršena je analiza međunarodne autobuske linije Istočno Sarajevo - Herceg Novi, sa prijedlogom mjera kojim se postojeće stanje može unaprijediti i podići na viši nivo prelaskom autobusa kapaciteta sa 49 sjedišta na kapacitet autobusa 32 sjedišta, čime se smanjuju troškovi.

Ključne riječi: *Analiza poslovanja, organizaciona struktura, autoprevoz*

Abstract- *In this paper is carried out an analysis of international bus line Istocno Sarajevo-Herceg Novi. Also are proposed certain measures to improve the current situation by switching buses capacity from 49 to 32 seats and thereby reduce costs.*

Key words: *Analysis of business, organizational structure, car traffic*

1. UVOD

Saobraćaj je izuzetno važan činilac sveukupnog privrednog i društvenog razvoja zemlje. U okviru ovog rada poseban akcenat se daje pitanju organizacije autobuske linije na relaciji Istočnog Sarajeva i Herceg Novog kao i svi prihodi i rashodi koji nastaju na ovoj liniji. Pokazuju se mjere, odnosno finansijski pokazatelji ove međunarodne autobuske linije.

Osnovni cilj ovog rada jeste da pokaže opravdanost eksploatacije autobuske linije Istočno Sarajevo–Herceg Novi, te da se daju konkretne preporuke za dalja poboljšanja i usavršavanja. Analizirana je organizaciona i kadrovska struktura, struktura voznog parka kao i načini prikupljanja, obrade i analize podataka koji su bitni da bi preduzeće uspješno poslovalo. Nakon analize i identifikacije problema predložene su konkretne mjere kako bi se poboljšali postojeći uslovi odvijanja saobraćaja.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PREDUZEĆA

Osnovna djelatnost preduzeća d.o.o. „BALKAN EXPRESS” je prevoz putnika u linijskom i vanlinijskom, drumskom saobraćaju i to kao međunarodni, republički i gradski saobraćaj.

Pod osnovnim djelatnostima podrazumijeva se:

- prevoz putnika u prigradskom saobraćaju,
- prevoz putnika u međugradskom saobraćaju,
- prevoz putnika u međunarodnom saobraćaju,
- izdavanje i zakup autobusa sa vozačem.

Pod pratećim djelatnostima podrazumijeva se:

- pružanje usluga iz oblasti turizma i ugostiteljstva,
- opravka i održavanje autobusa,
- odlazak na seminare,
- organizovanje prevoza na značajne manifestacije (dani mimoze u Hereg Novom...itd.)

2.1. Organizaciona struktura preduzeća

Prema namjeni voznog parka, teritorijalnom domenu, heterogenosti voznog parka i drugih specifičnih funkcija u okviru d.o.o. „BALKAN EXPRESS” zastupljene su sledeće službe:

- sektor za saobraćaj,
- sektor za remont i servis,
- sektor stručnih službi.

Sektor za saobraćaj ima zadatak da redovno i uredno izvršava preuzete obaveze u izvršenju ugovorenih transportnih usluga, tj. stara se da ugovorene transportne zadatke obavi na vrijeme i korektno.

Rad sektora za saobraćaj obuhvata: evidentiranje i normiranje linija, izradu i redovno održavanje redova vožnje, izradu cjenovnika prevoza, izbor vozila, planiranje rasporeda voznog osoblja i vozila, dnevno izvršavanje rasporeda voznog osoblja i vozila, praćenje i kontrolu rada voznog osoblja i vozila, praćenje opterećenja vozila i kretanja putnika u cilju optimalnog rasporeda vozila na liniji sa većim brojem putnika, pravovremeno obavljanje tehničkog pregleda vozila i produženje važnosti registracije vozila, analizu potreba za novom opremom u tehnologiji rada saobraćaja, pripremu dokumentacije za izvršenje prevoza, izdavanje putnih naloga, prijem dokumenata po izvršenom prevozu uz kontrolu putnih naloga. Organizaciona cijelina–sektor za remont i servis obavlja poslove tekućeg i investicionog održavanja vozila sa zadatkom postizanja optimalnog nivoa tehničke ispravnosti vozila u voznom parku, uz minimalne troškove održavanja i opravke vozila.

Sektor za remont i servis čine sledeće službe: služba dnevnog održavanja, služba preventivnog održavanja, služba tekućeg održavanja, služba investicionog održavanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio Prof. dr Pavle Gladović.



Slika 1. Održavanje vozila d.o.o. "Balkan Express"

Sektor stručnih službi obavlja poslove i radne zadatke za cijelo preduzeće. Podjeljen je na sledeća odjeljenja: odjeljenje za računovodstveno-finansijske poslove, odjeljenje za pravne, kadrovske i opšte poslove, odjeljenje za komercijalne poslove, odjeljenje kontrole i obezbjeđenja.

3. STRUKTURA ZAPOSLENIH

Kadrovska struktura, odnosno struktura zaposlenih u d.o.o. „Balkan Express”, prikazana je sa dva aspekta, što je prikazano u tabeli 1 i 2.

STEPEN STRUČNE SPREME	Broj radnika		Broj radnika	
	Određ.	Neod.	Određ.	Neod.
III ST. STRUČNE SPREME	-	3	-	17,7 %
IV ST.STRUČNE SPREME	-	12	-	70,5 %
V ST.STRUČNE SPREME	-	-	-	-
VII ST.STRUČNE SPREME	-	2	-	11,8 %
UKUPNO	-	17	-	100%

Tabela 1: Klasifikaciona struktura zaposlenih po sektorima

STEPEN STRUČNE SPREME	Broj radnika		Broj radnika	
	Određ.	Neod.	Određ.	Neod.
III ST. STRUČNE SPREME	-	3	-	17,7%
IV ST.STRUČNE SPREME	-	12	-	70,5%
V ST.STRUČNE SPREME	-	-	-	-
VII ST.STRUČNE SPREME	-	2	-	11,8%
UKUPNO	-	17	-	100%

Tabela 2. Struktura zaposlenih po stepenu stručne spreme

4. VOZNI PARK d.o.o. „BALKAN EXPRESS”

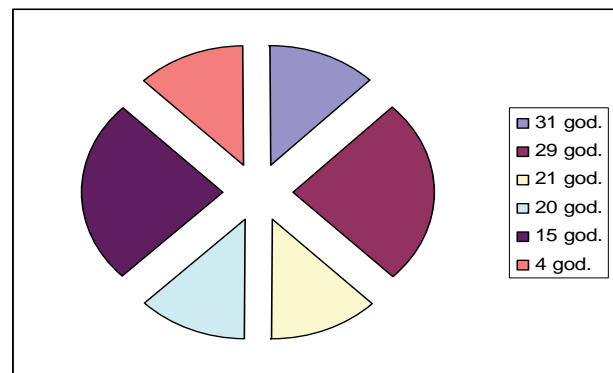
Pod inventarskim voznom parkom podrazumijeva se skup svih vozila koja se vode u inventaru - knjigovodstvu

osnovnih sredstava autotransportne organizacije. Inventarski broj vozila u voznom parku d.o.o. „BALKAN EXPRESS” iznosi 8. Veći dio voznog parka su vozila tipa MERCEDES, izuzev nekolicine vozila tipa MAN, WW, ISUZU.

Postoje tri tipa MERCEDES vozila:

- Mercedes 303-koji raspolaže sa 50 sjedišta i vrši prevoz đaka;
- Mercedes 309-koji raspolaže sa 25 sjedišta i vrši prevoz đaka;
- Mercedes 404-koji raspolaže sa 50 sjedišta i služi za linijski prevoz.

Jedan tip autobusa je MAN, a to je MAN 292 - koji raspolaže sa 50 sjedišta, služi za linijski prevoz. Jedan tip autobusa je WW, a to je WW LT 31, mini bus koji raspolaže sa 15 sjedišta i služi za vanlinijski prevoz. Jedan tip autobusa je ISUZU, a to je ISUZU 31 koji raspolaže sa 33 sjedišta i služi za linijski prevoz.



Grafik 1. Starosna struktura vozila

5. UKUPNI PRIHODI I TROŠKOVI

Analizom prihoda i troškova daće se ocjena rada vozila na liniji, odnosno utvrdiće se da li je postojanje ove linije ekonomski opravdano.

- C-prosjecna cijena karte

$$C = \frac{c_1 x p_1 + c_2 x p_2 + \dots + c_k x p_k}{\sum_{i=1}^k p_i} = 22,1 \text{ km}$$

- P-ukupan broj prevezenih putnika na liniji

$$P = \sum_{i=1}^k p_i = \sum_{i=1}^{Z_\lambda} = P_{\lambda A} + P_{\lambda B} = 37 + 48 = 85 \text{ put.}$$

- P_p -prihod od prevezenog prtljaga

$$P_p = p \cdot c_p = 17 \text{ km}$$

$$R_1 = C \cdot P + P_p = 22,10 \cdot 85 + 17 = 1879 + 17 = 1896 \text{ km}$$

Ukupan mjesečni prihod dobijen radom međunarodne autobuske linije Istočno Sarajevo - Herceg Novi

$$R_u = 1896 \cdot 30 = 56 \ 880 \text{ km}$$

Na osnovu izračunatih vrijednosti, izvršeno je izračunavanje troškova. Ovaj obračun dat je u narednoj tabeli

Vrsta vozila	Ukupno-km	Cijena po jednom kola-(KM)	Cijena koštanja(KM)
Bus	143 445	2,448	351 153,36

Tabela 3. Ukupna cijena koštanja sistema na nivou godine za liniju I. Sarajevo-Herceg Novi

6. UPOREĐIVANJE DOBIJENIH VRIJEDNOSTI ZA PRIHODE I TROŠKOVE

Dobijeni prihodi i troškovi radom međunarodne autobuske linije Istočno Sarajevo - Herceg Novi prikazuje se u funkciji pređenih kilometara (KM/km), jer takav prikaz daje realnu sliku trenutnog stanja rada linije. Ukupni godišnji prihodi rada linije (R_u) izraženi u konvertibilnim markama, iznose 682 560 KM, dok ukupni godišnji troškovi (T) rada linije, takođe izraženi u konvertibilnim markama iznose 341 280 KM. Poređenjem prihoda i troškova izraženih u konvertibilnim markama utvrđeno je da su prihodi veći od troškova, odnosno da je funkcionisanje ove međunarodne autobuske linije ekonomski opravdano.

7. PRIJEDLOG MJERA

Jedan od mogućih prijedloga mjera bi bio zamjena autobusa kapaciteta $q=49$ autobusom kapaciteta $q=32$. Ukoliko bi na liniji Istočno Sarajevo - Herceg Novi saobraćao autobus kapaciteta $q=32$, došlo bi do povećanja statičkog, dinamičkog koeficijenta i koeficijenta iskorišćenja kapaciteta autobusa što se može vidjeti iz proračuna.

Dobijeni rezultati potvrđuju porast:

- koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa (γ),
- koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa (ε),
- koeficijent iskorišćenja kapaciteta autobusa (Kik), po dionici.

Pored analize izmjeritelja rada potrebno je uraditi analizu troškova, zamjenom vozila na liniji smanjuju se godišnji troškovi osiguranja, troškovi goriva, troškovi guma, pa su ukupni troškovi :

$$T_u = 300\,144,31 \text{ KM}$$

Prelazom sa većeg na manji autobus, odnosno sa autobusa kapaciteta $q=49$ na autobus kapaciteta $q=32$ dolazi do povećavanja ukupnih prihoda, ali sa druge strane dolazi do smanjenja udobnosti i komfora, jer autobus manjeg kapaciteta ne može da pruža udobnost kao veći autobus. Jedan od razloga je taj, da autobus sa manjim kapacitetom ima manji međuosovinski razmak.

U ostale mjere za poboljšanje poslovanja spadaju:

- uvođenje kontrolnih listova, koji bi dali tačniju i precizniju informaciju o prevezenom broju putnika za razliku od dosadašnjeg načina koji se radio na veoma grub i neprecizan način, što je u velikoj mjeri odstupao od stvarnog broja prevezenih putnika,
- kupovinom novih vozila preko lizing kuća, što bi dovelo do smanjenja troškova a samim tim obezbjedio bolji i kvalitetniji prevoz,
- uvođenjem fiskalne kase u autobuse.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu je izvršena analiza odabrane međunarodne autobuske linije Istočno Sarajevo - Herceg Novi autobuskog transportnog preduzeća d.o.o. „Balkan Express“ iz Istočnog Sarajeva. U skladu sa prikazanom analizom, evidentno je da je za preduzeće isplativije koristiti, za pomenutu autobusku liniju, autobus sa kapacitetom od $q=32$ sjedišta, nego poredbeni sa kapacitetom od ($q=49$). U ovom radu pažnja se posvetila na niz prijedloga mjera koje bi trebalo realizovati u budućnosti radi boljeg i uspješnijeg poslovanja. Konačni rezultati analize su pokazali znatno veću isplativost, u sljedećim slučajevima:

- registrovanju, osiguranju i tehničkom pregledu vozila
- potrošnji goriva, ulja, antifrizu;
- troškovima održavanjima, kao i troškovima guma.

11. LITERATURA

- [1] S. Bunčić „Tehnička eksploatacija motornih vozila“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2000.
- [2] Pavle Gladović, Milan Simeunović: „Sistemi javnog autotransporta robe“, FTN, Novi Sad, 2004.
- [3] V. Vešović, N. Bojović., „Organizacija saobraćajnih preduzeća“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.
- [4] „Studija javnog prevoza na području opštine Indija“, Fakultet tehničkih nauka, Departmant za saobraćaj – Novi Sad, 2009. god.
- [5] www.autobusi.net
- [6] Dokumentacija preduzeća D.O.O. „Balkan Express“, 2007, 2008, 2009. god.
- [7] Pavle Gladović: „Tehnologija drumskog saobraćaja“, FTN, Novi Sad, 2003.

Kratka biografija:

Predrag Nešić rođen je u Sarajevu 1980. god. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj - Analiza međunarodne autobuske linije I. Sarajevo - H. Novi d.o.o. „Balkan Express“ iz I. Sarajeva sa prijedlogom mjera za povećanje rentabilnosti rada odbranio je 2010 godine.

MOGUĆNOSTI PRIMENE WIMAX TEHNOLOGIJE U RURALNOM PODRUČJU POSSIBILITIES OF APPLICATION OF WIMAX TECHNOLOGY IN RURAL AREAS

Milan Jovanović, Željenski Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U radu su predstavljene mogućnosti primene WiMAX tehnologije za privatne i bankarske mreže, off-shore komunikacije, "tematske parkove", kao i primena u ruralnom području sa potencijalnim rešenjem na osnovu ankete i ruralnog business case-a.

Abstract – The project presents possibilities of application of WiMAX technology in private and banking networks, off-shore communications, "theme parks", as well as their use in a rural area with a potential solution based on the survey and rural business case.

Ključne reči: WiMAX, primena

1. UVOD

WiMAX (Worldwide interoperability for Microwave Access) tehnologija omogućava širokopoljansko povezivanje „poslednje milje“ na daleko većoj teritoriji u odnosu na WiFi, pri tom omogućavajući poslovnim korisnicima T1/E1 servise, a rezidencijalnim korisnicima servise ekvivalentne kablovskim/DSL pristupnim sistemima. S obzirom da omogućava pokrivanje od 2 do 50km, WiMAX pruža mnogo veću mobilnost aplikacijama velikih brzina. [6]

2. EVOLUCIJA STANDARDA 802.16

Institucija IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) je 1998. godine oformila grupu nazvanu IEEE 802.16 sa svrhom da razviju standard za nešto što je tada bilo nazvano bežičnom mrežom gradskog područja (wireless metropolitan area network = wireless MAN). Grupa je počela raditi na modifikovanju i proširivanju standarda na frekvencije koje su pod licencom, u opsegu 2 – 11 GHz, koje bi omogućile postavljanje uređaja kako bi bili dostupni i izvan vidljivosti (NLOS – non line of sight). Dalje revizije standarda 802.16a učinjene su 2004. godine. Taj novi standard, nazvan IEEE 802.16-2004 zamenjuje 802.16, 802.16a i 802.16c standarde sa jednim standardom, koji se pak kasnije adaptirao kao baza za HIPERMAN (highperformance metropolitan area network (bežična mreža gradskog područja s visokim performansama)).

Radi otklanjanja problema i pronalaženja nekih rešenja, bazirana na IEEE 802.16 standardima, osnovan je WiMAX Forum.

NAPOMENA:

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

WiMAX Forum ima članove iz mnogih grana industrije, uključujući proizvođače opreme i provajdera za internet. Forum je započeo sa testiranjem interoperativnosti i najavio je prvi proizvod baziran na IEEE 802.16-2004 za fiksnu primenu u januaru 2006. godine. Proizvodi bazirani na IEEE 802.16e-2005. su bili sertifikovani na početku 2007. godine. [3]

3. KARAKTERISTIKE WiMAX-A

Nekoliko istaknutih mogućnosti koje pruža ova tehnologija:

- *brz razvoj*: u poređenju sa realizacijom žičnih rešenja, WiMAX zahteva malo ili bez spoljne izgradnje konstrukcija;

- *veliki protoci*: ostvaruju se uvođenjem tehnologije MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) antenskih sistema sa fleksibilnim upravljanjem resursima koristeći SOFDMA, kao i unapređen sistem kodovanja koji omogućava najviši downlink (DL) protok od 63 Mb/s, uplink (UL) protok od 28 Mb/s po sektoru, a kanal od 10 MHz;

- *kvalitet servisa (QoS)*: najbitnija stavka IEEE 802.16, kontrola pristupa medijumu, MAC (*Medium Access Control*) arhitekture je QoS (*Quality of Service*);

- *skalabilnost*: da bi se postigla harmonizacija korisničkih zahteva i iskoristivost spektra na duži period, WiMAX tehnologija koristi adaptivni pristup izbora širine kanala u zavisnosti od potrebe korisnika;

- *bezbednost*: mogućnosti zaštite koje sadrži mobilni WiMAX najbolje su u klasi i sadrže EAP (*Extensible Authentication Protocol*) baziranu autentifikaciju, AES-CCM (*Advanced Encryption Standard – Counter with Cipher-block chaining Message authentication Code*) baziranu autentifikaciju i CMAC (*block Cipher-based Message Authentication Code*) i HMAC (*keyed Hash Message Authentication Code*) bazirane šeme zaštite kontrolnih poruka;

- *mobilnost*: mobilni WiMAX omogućava optimizovan handover (prelaz iz jedne ćelije u drugu bez prekida veze) koji ne traje duže od 50 ms [1].

4. PODRUČJE PRIMENE WIMAX-A

4.1. Bankarske mreže

Centralna banka može se povezati sa filijalama i bankomatima tako da kroz privatnu WiMAX mrežu prenosi glas, podatke i video. Ova mreža banaka obično zauzima velike površine i potrebna je visoka bezbednost, kao i propusni opseg za odvijanje saobraćaja. WiMAX-ova enkripcija podataka nudi odlične bezbednosne veze, međutim, bankama će najverovatnije biti potrebna bezbednost sa kraja na kraj čime se postiže zaštita od neželjenog

upadanja i manipulacija kod osetljivog bankarskog sistema.

4.2. Mreže obrazovanja i javna bezbednost

Školski sistem može da koristi WiMAX tehnologiju za povezivanje škola unutar određenog okruga. Neki od ključnih uslova za školski sistem je NLOS, visok propusni opseg (> 15 Mb /s), umrežavanja tačka-tačka i tačka više-tačaka kao i velika pokrivenost. WiMAX mreže „obrazovanja“, korišćenjem servisa QoS, mogu da iskoriste pun opseg komunikacionih zahteva, uključujući telefoniju, rad sa podacima (kao što je evidencija učenika), e-mail, internet i internet pristupi (podaci), edukacija na daljinu.

Javne bezbednosne ustanove poput policije, bolnice i vatrogasne službe, mogu iskoristiti WiMAX tehnologiju za podršku medicinskim i drugim vanrednim situacijama. Pored pružanja dvosmerne komunikacije između centra i vozila određene službe, WiMAX omogućava slanje video slike i podataka sa mesta nesreće ili katastrofe u kontrolni centar.

4.3. Off-shore komunikacije i „Tematski parkovi“

Proizvođači nafte i gasa mogu da koriste WiMAX opremu koja bi obezbedila komunikacione veze između kompanije i objekata na naftnim platformama, podršku za eksterne operacije, bezbednosti i osnovne komunikacije. Daljinske operacije uključuju daljinsko rešavanje složenih problema sa opremom, monitoring i pristup bazi podataka.

Operateri „tematskih parkova“ mogu koristiti WiMAX za pružanje širokog opsega komunikacionih usluga za njihove zabavne parkove, izložbe, skladišta i logističke centre kao i autobuse i servis vozila. WiMAX tehnologija u ovom slučaju može da ponudi širok spektar komunikacija kao što su: dvosmerni saobraćaj između lokacija i kontrolnog centra, video nadzor širom parka, rezervacije preko interneta, pristup podacima i ažuriranje.

4.4. Ruralne mreže

Provajderi mogu da iskoriste WiMAX tehnologiju za isporuku usluga na neusluženom tržištu u ruralnom području i naseljima na periferiji gradova. Razvoj ruralnih povezivanja je kritična u mnogim zemljama u razvoju i neusluženim oblastima razvijenih zemalja, gde je malo ili nimalo infrastrukture na raspolaganju. Ruralnim povezivanjem uvela bi se neophodna telefonija i internet usluge. WiMAX rešenja obezbeđuju veliku pokrivenost, isplativije je od fiksnih tehnologija u područjima sa manjom gustinom stanovništva.

5. RURALNI BUSINESS CASE

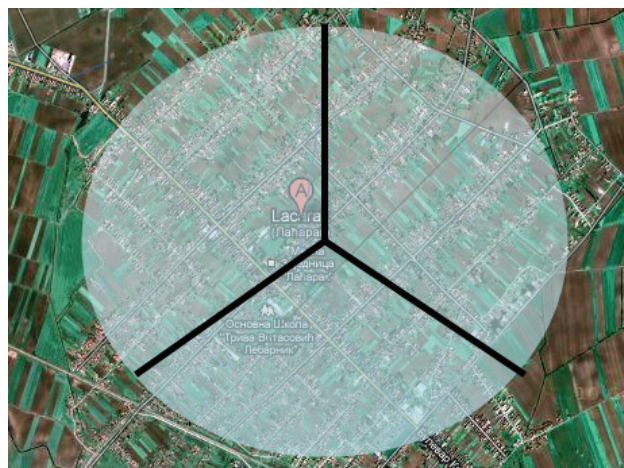
5.1. Mogući plan projektovanja WiMAX mreže u mestu Lačarak

Plan projektovanja WiMAX mreže obuhvata tri celine:

1. WiMAX planiranje, pokrivenost i kapaciteti
2. Dizajn WiMAX mreže
3. Implementacija WiMAX mreže.

5.1.1. WiMAX planiranje, pokrivenost i kapaciteti

WiMAX planiranje obuhvata postavljanje baznih stanica za pokrivanje teritorije Lačarka. Predviđeno korišćenje frekvencija prema dozvoli Ministarstva za kapitalne investicije to je šest frekvencija u opsegu 3.5 GHz. Razlog su najave u okviru WiMAX foruma da će inter-operabilnost prvo biti doneta za opremu koja radi u opsegu 3.5 GHz. Potrebno je izvršiti analizu lokacija u Lačarku koje bi bile pogodne za postavljanje baznih stanica kako bi se pokrila cela teritorija sela. Na slici 20 je predstavljena lokacija na kojoj se može postaviti pomenuta bazna stanica [2].



Slika 1. Prikaz moguće lokacije bazne stanice i pokrivenost sa tri sektora

5.1.2. Dizajn WiMAX mreže

Dizajn WiMAX-mreže u Lačarku može iskoristiti kombinaciju P-P i P-MP-topologija. P-P poveznice bi se koristile za povezivanje bazne stanica sa core mrežom, dok stanice prema krajnjim korisnicima koriste P-MP-poveznice.

5.1.3. Implementacija WiMAX mreže

Realizacijom ovog projekta u Lačarku u sklopu implementacije neophodno je izvršiti sledeće zadatke:

- Integriranje WiMAX infrastrukture
- IP povezivanje
- QoS konfiguracija
- Upravljanje i monitoring
- Mere bezbednosti
- Testiranje mreže

5.2. Potencijalne bazne stanice MicroMAX i MakroMAX

MicroMAX predstavlja porodicu jednomodnih (802.16d ili 802.16e), visokointegriranih baznih stanica za mikročelije sa kompletnim RF i baseband komponentama upakovanim u jedno kućište predviđeno za spoljašnju montažu.

MacroMAX predstavlja carrier-grade ili core baznu stanicu. Namenjena je pre svega profesionalnim pružiocima Internet VoIP usluga (Internet provajderi, Telekom i dr.).

Na slici 2. prikazan je izgled MacroMAX i MicroMAX bazne stanice.



Slika 2. MacroMAX i MicroMAX bazne stanice

Tabela 1 pokazuje pretpostavku troškova MikroMAX bazne stanice koja bi bila postavljena na krovu Mesne zajednice u Laćarku. Cena po kanalu pretpostavljena u tabeli je srednja cena dobijena iz razgovora sa različitim proizvođačima [5].

Tabela 1. Pretpostavka troškova MikroMAX bazne stanice

Komponente bazne stanice	Pretpostavka kapitalnih izdataka
Iznajmljivanje prostora, građevinski radovi i ostala oprema bazne stanice	Pretpostavka: 15000\$ po baznoj stanici u ruralnom području
Bežični point-to-point backhaul	Pretpostavka: 15000\$ po baznoj stanici, 3 kanala
WiMAX point-to-multipoint oprema	Promenljivi troškovi: 5000\$ po kanalu
Ukupni kapitalni troškovi bazne stanice	
3-kanalna BS = 30000\$ do 40000\$ + 15000\$ = 45000\$ do 55000\$ (ruralno i suburbano područje)	

5.3. Potencijalna WiMAX korisnička oprema

Jedan od propratnih efekata te tržišne utakmice jeste pojavljivanje širokog spektra različite korisničke opreme. Za ovaj projekat je odabrana sledeća korisnička oprema: MiMAX USB, WiMAX EasyST i WiMAX ProST.

Na slici 3. prikazani su WiMAX korisnički terminali.



Slika 3. WiMAX korisnički terminali WiMAX USB (levo) i WiMAX EasyST (desno)

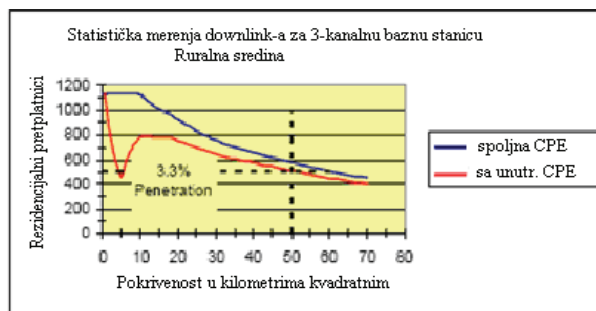
5.4. Predlog projekta za WiMAX mrežu u Laćarku sa tri scenarija

Detalniji pregled pretpostavki za ruralni *business case* za Laćarak dat je u Tabeli 2.

Tabela 2. *Business case* za Laćarak

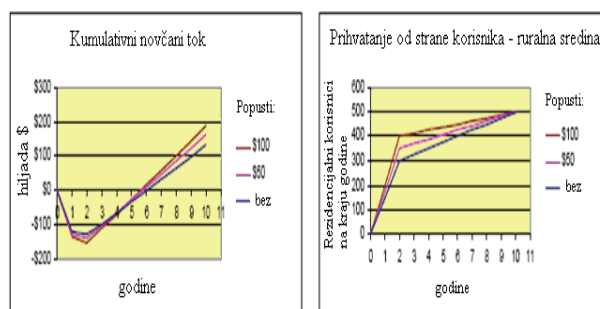
Pretpostavke za WiMAX mrežu u Laćarku	
Segment tržišta	Samo rezidencijalno
Gustina domaćinstva	300 domaćinstava po km ²
Pokrivenost	50km ²
Bazne stanice	Jedna WiMAX bazna stanica pokriva oko 50km ²
Prodor na tržište i prihvatanje stope	2 godine za prihvatanje rasta od 3.3% penetracije za 10 godina
Edge, Core, Central Office	0\$
Bazna stanica	3-kanalna bazna stanica od 45000\$ (WiMAX oprema=20000\$, građevinski radovi itd. = 25000\$)
Rezidencijalna CPE (unutrašnja i spoljna)	Operateri zahtevaju da krajnji korisnik kupi CPE
Ruralni Scenario 1	Operater ne nudi popust na CPE 300 korisnika u dve godine
Ruralni Scenario 2	Operater nudi popust od 50\$ za CPE u toku prve dve god. 350 korisnika za dve godine
Ruralni Scenario 3	Operater nudi popust od 100\$ za CPE u toku prve dve godine 400 korisnika za dve godine

Slika 4 pokazuje kapacitet *downlink*-a za konfiguraciju od 3 kanala sa spoljnim CPEs i sa kombinovanim spoljnim i zatvorenim CPEs za teren karakterističan za ruralna područja kao što je i sam Laćarak



Slika 4. Kapacitet *downlink*-a za 3-kanalnu baznu stanicu

Slika 5 pokazuje finansijski rezultat za tri ruralna scenarija, što može biti uspešno primenjeno u Laćarku [4].



Slika 5. Potencijalni *Business case* za ruralno područje

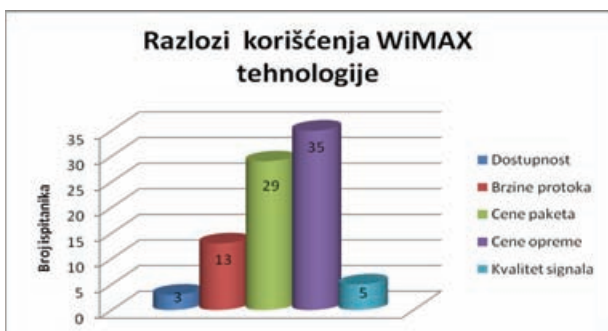
6. ISTRAŽIVANJE POTREBA ZA UVOĐENJEM WIMAX TEHNOLOGIJE U MESTU LAČARKU

U ovom delu istraživanja se govorilo o WiMAX-u i o potencijalima za uvođenje WiMAX-a u Lačarku. Na pitanje *da li ste čuli za WIMAX*, njih 22 je odgovorilo potvrdno. Preostala 63 ispitanika nisu čuli za WiMAX, kao što je prikazano na slici 6.



Slika 6. Grafički prikaz poznavanja WiMAX tehnologije

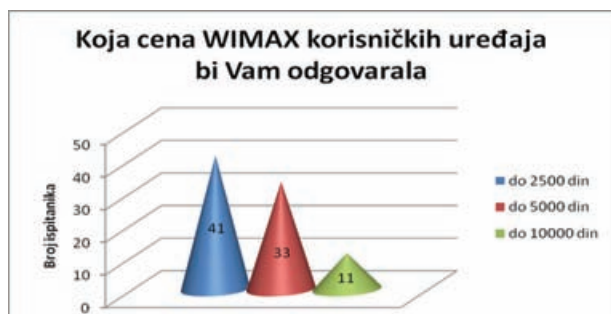
Na pitanje *ukoliko bi se pojavio u Lačarku od čega bi zavislo da ga koristite* (dozvoljen je izbor više odgovora), ispitanici su odgovorili kao na slici 7.



Slika 7. Grafički prikaz razloga za korišćenje WiMAX tehnologije

Da li su Vam cene korisničkih uređaja skupe, 52 ispitanika je odgovorilo potvrdno. Preostala 33 ispitanika odgovorilo je da cena uređaja nije skupa.

Koja cena WIMAX korisničkih uređaja bi Vam odgovarala, ispitanici su odgovorili kao na slici 8.



Slika 8. Grafički prikaz cena koje bi odgovarale ispitanicima

Na pitanje *šta mislite kada će WIMAX zaživeti u Lačarku*, ispitanici su odgovorili kao na slici 9.



Slika 9. Grafički prikaz eventualne realizacije WiMAX-a u Lačarku

7. ZAKLJUČAK

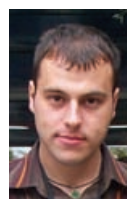
Bežična tehnologija, iako je mnogi smatraju nužnim rešenjem, predstavlja oblast koja danas ima najveću stopu razvoja na polju telekomunikacija.

U ovom radu predstavljen je ruralni biznis case WiMAX pristupne mreže za pokrivanje Lačarka. Na osnovu obrađenih podataka došlo se do zaključka da bi eventualno uvođenje WiMAX mreže bilo isplativo u vremenskom periodu od 5 do 10 godina. Takođe, prikazani su rezultati ankete koje je sprovedena i vidi se da su stanovnici Lačarka zainteresovani za nova rešenja koje će im doneti bolji i jeftiniji servis.

8. LITERATURA

- [1] Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed, *Fundamentals of WiMAX; Understanding Broadband Wireless Networking*, Prentice Hall Communications Engineering and Emerging Technologies Series, Februar 2007.
- [2] Marko Nikolić, „WiMAX mreža za pristup za pokrivanje Beograda“, Saobraćajni fakultet, Beograd
- [3] Marko Hlebar, Željko Lukač, „WiMAX Tehnogija“, Prirodno-matematički Fakultet, Zagreb
- [4] <http://www.wimaxforum.org>
- [5] <http://www.wimax.com>
- [6] <http://www.wikipedia.org>

Kratka biografija:



Milan Jovanović rođen je u Sremskoj Mitrovici 1985. godine. Diplomski-master rad iz oblasti Saobraćaja - Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je u junu 2010. godine.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su tele-komunikacije i obrada signala.

DIJAGNOSTIKA IP MREŽA POMOĆU BATCH DATOTEKA

IP NETWORK DIAGNOSTICS WITH BATCH FILES

Branko Toholj, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U radu je objašnjena Internet mreža (IP mreža), kako i protokoli koji se poštuju u toj mreži (TCP/IP protokol). Detaljno su objašnjene ICMP aplikacije koje se koriste pri dijagnostici IP mreža (ping, tracer, netstat, arp, ipconfig). Prikazan je jedan način korišćenja naredbi ping i tracer preko batch datoteka. Dat je pregled ruta do servera na raznim kontinentima kao i primjeri kad je prisutno manje opterećenje prenosa podataka kroz komunikacione kanale.

Abstract – In the work internet network (IP network) has been explained, as well as network protocols (TCP/IP protocol). ICMP applications has been detailly explained. They are used during IP network diagnostic (ping, tracer, netstat, arp, ipconfig). The way of using ping and tracer commands over batch files has been showed. Overview of routes to server on different continets has been showed as well as examples of presence less charge data transmission through communication channels.

Ključne reči: IP mreža, TCP/IP, ICMP aplikacije, batch datoteke, ping, tracer

1. UVOD

Internet je globalna računarska mreža. Prije svega, pojam Internet znači mreža unutar mreže, ili internakonekcija između više računara. Strukturno postoje male mreže koje se međusobno vezuju i time čine ovu strukturu. Internet se sve više naziva globalnom mrežom informacija. Procjenjuje se da u svijetu ima oko 150 miliona računara (servera koji imaju zadatak da pružaju pristup ogromnom broju unformacija. Najvažniji trenutak što se tiče Interneta se dogodio 1983. godine kad je tadašnja mreža prešla sa NCP-a (Network Control Protocol) na TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol), što je značilo prelazak na tehnologiju kakva se i danas koristi. Međutim, održavanje i administriranje IP mreža nije toliko jednostavan posao te se koriste razni načini da se uoče nastali problemi i da se otklone. Najbolje bi bilo kad bi se ti problemi mogli predvidjeti i da se dejsstvuje prije nego on i nastane.

2. TCP/IP protokol

Ovaj protokol stek je skup protokola razvijen da omogući umrežavanje sa računarima da dijele resurse putem mreže. Razvijen je od strane agencije Darpa u okviru Arpanet - a

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Emil Šećerov.

ranih 1970-ih. TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) je skup protokola, dok su TCP i IP samo jedni od protokola u tom skupu. Razlog zašto je cijeli skup protokola dobio ime po ovim protokolima je to što su oni najpoznatiji i najkorišćeniji. Sve aplikacije koje koriste TCP/IP skup protokola koriste IP, ali ne moraju koristiti TCP (mogu koristiti na primjer UDP (User Datagram Protocol), ili čak ni jedan od ova dva).

Tabela 2.1. Odnos nivoa slojeva TCP/IP protokola i nivoa OSI modela

TCP/IP		OSI
Aplikacija		Aplikacija
		Nivo prezentacije
		Nivo sesije
TCP	UDP	Transportni nivo
IP		Mrežni nivo
Data nivo		Data nivo
Fizički nivo		Fizički nivo

2.1. IP protokol

Internet protokol (IP) je protokol koji se koristi za prenos podataka u i između „packet switched“ mreža. Ovaj protokol se odnosi na mrežni sloj OSI i TCP/IP modela. To znači da ovaj protokol u sebe enkapsulira podatke viših slojeva (aplikativnog i transportnog) i u okviru paketa se podaci ovog protokola enkapsuliraju kao podaci za protokole nižeg sloja, sloja veze.

Glavna uloga IP protokola je obezbjediti jedinstven sistem za globalno adresiranje računara i time obezbjedi jedinstvenu identifikaciju svakog od njih. Protokoli nižih nivoa (protokoli sloja veze) imaju sopstvene načine adresiranja a za pronalaženje njihove adrese preko IP adrese zadužen je *Adress Resolution Protocol*.

Internet protokol ne garantuje dostavu paketa. Takođe, ovaj protokol ne garantuje ispravnost podataka (npr. da li je sadržaj paketa oštećen pri transsportu, dozvoljava dupliranje paketa, prenos paketa u izmjenjenom redoslijedu. Nedostatak ovih funkcionalnosti omogućava veću jednostavnost i performanse a one su izmještene u protokole višeg nivoa.

IP paket se sastoji od dijela za zaglavlje i dijela za podatke. Zaglavlje čini dio nepromjenljive dužine od 20 bajtova i dio promjenljive dužine koji je opcioni (max 40 bajtova). Šalje se redoslijedom: s lijeva na desno, sa bitom najveće težine polja na prvom mjestu. Sastoji se od sledećih polja:

- Verzija (version)
- IHL (Internet Header Lenght)

- Tip usluge (Type of Service - ToS)
- Ukupna dužina (total length)
- Identifikacija (identification)
- Ne dijeliti (Don't Fragment – DF)
- Još dijelova (More Fragment – MF)
- Vrijeme postojanja (Time to Live – TTL)
- Protokol (protocol)
- Kontrolni zbir zaglavlja (Header Cheksum)
- Adresa izvorišta (Source Address)
- Adresa odredišta (Destination Address)
- Opcije (options)
- Dodatak (padding)

3. ICMP aplikacije

Korisnici Interneta često nisu svjesni koliki put pređe neka informacija koja je poslata putem njihovog Web čitača. Na primjer, ukoliko želimo da vidimo web prezentaciju sa sajta koji se nalazi na nekom drugom kontinentu najvjerovatnije će se, prije nego što stigne do nas, ona prošetati kroz više desetina servera. Spisak IP adresa kroz koje ona prođe moguće je vidjeti naredbama **Ping** i **Tracert**. One nam mogu dati samo brojčani prikaz preko koliko računara je prošla određena informacija, ali to nam ni izbliza ne može dočarati kuda je sve ta informacija zaista prošla.

Neke od ICMP aplikacija koje se koriste za dijagnostiku mreže

- *Ping*
- *Tracert*
- *Netstat*
- *Arp*
- *Ipconfig*

3.1. PING

Packet Internet Grouper (Ping) je osnovni paket za ispitivanje postojanja konekcije između dva entiteta i otkrivanja problema u računarskim mrežama. **Ping** podrazumjeva slanje ICMP (Internet Control Message Protocol) poruke – *echo request* (zahtjev za eho) do odredišnog čvora.

Ako je konekcija ispravna (funkcionalna), odredišni čvor prima ICMP zahtjeve i na njih odgovara porukom *echo response* (eho odgovor). Ako host koji šalje zahtjev primi odgovor u određenom roku, smatra se da je veza stabilna, što znači da su svi mrežni uređaji između krajnjeg čvora i stanice koja šalje ping ispravno podešeni za prenos podataka.

Komanda ping neće dati odgovor ako postoji problem na linkovima ili ako mrežni uređaji nisu konfigurisani na odgovarajući način (npr. krajnjem čvoru nije dodjeljena IP adresa, server nije dobro konfigurisan i sl.). Sintaksa komande ping zavisi od operativnog sistema, a kako izgleda u Windows-u prikazano je na slici 3.1.

Naredba *ping* se zadaje u jednom od sledeća dva oblika:

- *ping* IP adresa odredišnog čvora (**ping 192.168.1.155**) ili
- *ping* URL adresa (**ping www.yahoo.com**)

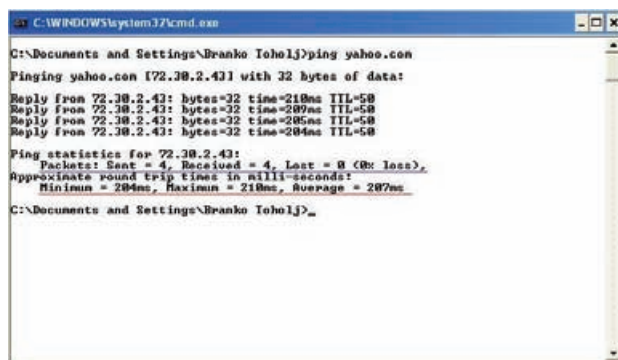


Slika 3.1. Sintaksa komande ping za Windows

Važnije opcije komande ping su:

- **-t** – podrazumjeva kontinualno pingovanje željenog hosta
- **-l** – omogućava da se promjeni veličina ping paketa koji se šalje
- **-n broj** – omogućava da se promjeni broj poslanih ping paketa

Na slici 3.2. je prikazano pingovanja sajta koji šalje eho odgovore.



Slika 3.2. pingovanje sajta koji šalje eho odgovore

3.2. TRACERT

Tracert (skraćenica od *traceroute*) naredbom dobijaju se informacije o RRT-u, a ujedno stiže se uvid o broju skokova između izvorišnog i odredišnog čvora u mreži. On koristi iste *echo request* i *echo response* zahtjeve kao i *ping*, samo na nešto drugačiji način. **Tracert** šalje tri puta uzastopno pakete do svakog rutera na putu do odredišnog čvora i daje informaciju o RTT svakog od njih. Kada ruter, koji se nalazi na putu prema odredišnom hostu, primi jedan od *echo request* paketa, on izvoru šalje poruku koja sadrži ime i adresu rutera.

Ako nije moguće ostvariti konekciju između dva hosta, **tracert** naredba omogućava da se precizno utvrdi koji uređaj izaziva gubitak paketa.

Sintaksa naredbe **tracert** izgleda:

tracert [-d] [-h maks_skok] [-j racunari] [-w rok_za_odgovor] odrediste
pri čemu opcije znače sledeće:

- **-d** – vrati samo IP adrese i ne dodjeljuj adrese imenima računara
- **-h maks_skok** – definiše maksimalan broj skokova prilikom traženja odredišnog čvora
- **-j racunari** – zadaje približnu putanju paketa (usmjeravanje na izvoru)

- **-w rok_za_odgovor** – broj milisekundi kao vrijeme čekanja prije isteka roka za odgovor.

Rezultat naredbe *tracert* je prikazan na slici 3.3.



Slika 3.3. Pikaz rezultata naredbe *tracert*

3.3. NETSTAT

Netstat prikazuje sve mrežne informacije o uređajima, sistemu, konekcijama, itd.

Sintaksa:

```
netstat [-a] [-e] [-n] [-s] [-p protocol] [-r] [interval]
```

Važniji parametri:

- **-a** – prikazuje sve veze i priključke spremne za uspostavljanje veze
- **-e** – prikazuje statističke podatke o svim Ethernet vezama
- **-s** – prikazuje statističke podatke za sledeće protokole: TCP, IP, UDP, ICMP
- **-r** – prikazuje sadržaj tabele usmjerivača.

3.4. ARP

Komandom *arp* može se vidjeti i mjenjati keš protokola za prevođenje adresa (Address Resolution Protocol, ARP). Keš ARP-a sadrži prevod softverskih adresa u hardverske koji Windows 2000/XP koristi za slanje podataka kroz lokalnu mrežu. Pomoću komande *arp* mogu se prikazivati i mijenjati tabele prevođenja IP adresa u fizičke Ethernet ili Token Ring adrese koje koristi protokol za prevođenje adresa.

Sintaksa naredbe *arp* je:

```
arp -a [inet adresa] [-N adresa interfejsa], ili
arp -d inet_adresa [adresa interfejsa], ili
arp -s inet_adresa ethernet_adresa [adresa interfejsa]
```

opcije naredbe *arp* su:

- **-a** – prikazuje tekuće zapise ARP-a pretražujući protokol TCP/IP.
- **-d** – briše zapis dat parametrom *IP_adresa*
- **-s** – u keš ARP-a unosi zapis koji povezuje IP adresu zadatu parametrom *IP_adresa* sa fizičkom adresom zadatom parametrom *ethernet_adresa*.

3.5. IPCONFIG

Ova naredba prikazuje podatke o mrežnoj konfiguraciji svakog mrežnog adaptera u sistemu. Podaci obuhvataju IP adresu, masku podmreže, podrazumjevani mrežni prolaz, DNS servere, informacije o domenu.

Komanda *ipconfig / all* prikazuje detaljan izvještaj o konfiguraciji svih interfejsa, uključujući i konfigurisane serijske priključke.

Ti podaci se mogu upotrijebiti za provjeru TCP/IP konfiguracije umreženog računara ili dalje istraživanje problema sa TCP/IP mrežom.

4. BATCH DATOTEKE

Pored interaktivnog rada, DOS ima mogućnost i za programsko izvršavanje svojih komandi. Obrada u kojoj sistem izvršava naredbe iz datoteke, a ne sa tastature, naziva se *batch obrada* (beč). Beč datoteke (.bat) su obične tekstualne datoteke koje sadrže naredbe koje je potrebno izvršavati jednu poslije druge. Naredbe upisane u „.bat“ datoteku se izvršavaju kroz Windows Command Prompt (CMD).

Da bi napravili „.bat“ datoteku potrebno je otvoriti tekst editor (npr. *Notepad*) i upisati naredbe koje se trebaju izvršiti. Ove naredbe su veoma jednostavne i čitljive. Pokretanje beč datoteka se može izvršiti na dva načina. Prvi je direktno pokretanje dvostrukim klikom miša na beč datoteku, a drugi je pozivanje datoteke u CMD.

4.1. Naredba ping

Ova naredba je u mom primjeru urađena na sledeći način:

```
@echo off
:pocetak

set /p t=Unesite zeljeni sajt:
echo.

set /p v=Unesite report datoteku(*.txt):
echo.

set /p x=broj paketa koji se salju:
echo.

set /p s=duzina paketa koji se salje u bajtima:
echo.

ping -n %x% -l %s% %t% >%v%
if %errorlevel%==0 echo server je u redu!
if %errorlevel%==1 echo server ne postoji ili nije dozvoljen pristup!
set /p a=Nastaviti? (d/n):
if "%a%"=="d" goto pocetak
if "%a%"=="n" exit
```

U ovom primjeru program zahtjeva od korisnika da unese:

- Sajt koji želi da pinguje (parametar t),
- Report datoteku u koju će biti smješten rezultat, pod uslovom da se unese naziv datoteke u obliku *.txt (parametar v),
- Broj paketa koji se šalje (parametar x) i
- Dužinu paketa koji se šalje u bajtima (parametar s).

4.2. Naredba tracert

Naredba *tracert* je u mom primjeru urađena na sledeći način:

```
@echo off
:pocetak

set /p t=Unesite zeljeni sajt:
echo.
set/p v=Unesite report datoteku(*.txt):
```

echo.

```
tracert -w 500 %t% >%v%
if %errorlevel%==0 echo server je u redu!
if %errorlevel%==1 echo nemoguće doći do servera!
set /p a=nastaviti (d/n):
if "%a%"=="d" goto pocetak
if "%a%"=="n" exit
```

Od korisnika se traži da unese:

- Sajt do koga želi da otkrije putanju (parametar t) i
- Report datoteku u koju želi da sačuva rezultat (parametar v).

5. ISTRAŽIVANJE

U istraživanju su korišćene samo naredbe *ping* i *tracert*. Naredba *ping* je sprovedena na 4 sajta (Australija, Finska, google.com i yahoo.com), dok je naredba *tracert* rađena za sajtove iz Australije, Aljaske, Japana, Indije, Maroka, Južnoafričke Republike, Čilea i Finske (plus google.com i yahoo.com) četiri puta u toku dana. Na slici 5.1. su prikazane rute koje paketi prođu do odredišnih servera. U prilogu u Master radu se nalaze rezultati naredbi *ping* i *tracert*.

Zanimljivo je za primjetiti pri rutiranju sajta iz Južnoafričke Republike je da paketi putuju relacijom: Beograd – Njujork – Kanzas – London – Kejptaun. Ovaj put je preskočen server u Švajcarskoj koji je skoro uvijek prvi na putu signalima iz Srbije. Ali signal se iz Amerike vraća u Evropu pa ide dalje za JAR.

Primjetno je da rute do Australije i Japana idu preko Amerike iako je vazdušnom linijom bliže direktno iz Evrope preko Azije.



Slika 5.1. Rute do željnih sajtova

6. ZAKLJUČAK

Uočeno je da je u svim slučajevima veza stabilna. Bila su primjetna manja zagušenja u protoku podataka. Za rutere koji čine kičmu mreže SBB kablovsko – distributivnog sistema primjećeno je malo opterećenje mreže. Neko podrazumjevano vrijeme odziva ovih rutera je ispod 10 ms ali ima mnogo slučajeva u kojima je to vrijeme dva ili tri puta veće.

Međutim to nije uopšte problematično s obzirom na broj korisnika interneta kod nas. Iako se broj korisnika svakodnevno povećava, ne postoji bojazan da će biti nekih problema u funkcionisanju mreže jer je mreža daleko većeg kapaciteta nego što je u ovom trenutku potrebno.

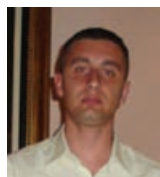
U toku rutiranja sajtova iz navedenih zemalja uočeno je da postoje povremena opterećenja usputnih servera (rutera), međutim nisu zabilježeni nikakvi problemi u funkcionisanju mreže. Nije se događalo da se prekine rutiranje zbog toga što je neki server ispao iz sistema.

Primjetno je na kraju da u Evropi postoje tri centra preko kojih se usmjerava saobraćaj: Švajcarska (Lucern), Holandija (Den Boš) i Velika Britanija (London). U Americi glavni centar preko koga se odvija prenos podataka je u Kanzasu, mada kad je taj dio opterećen podaci se usmjeravaju preko Kolorada. Još neke lokacije u Americi preko kojih se odvija saobraćaj se nalaze u Njujorku, Mičigenu i Los Anđelesu.

7. LITERATURA

- [1] Miodrag Jovanović, Diplomski rad „ICMP protokol i njegove aplikacije“, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2006.
- [2] www.etf.unssa.rs.ba
- [3] <http://www.ic.ims.hr/cmd/cmd-slike/cmd-9.html>
- [4] <http://www.osvemu.com>
- [5] <http://www.geoptool.com/en/?IP=>

Kratka biografija:



Branko Toholj rođen je u Ljubinju 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je 2010.god.

JAVNI MOBILNI RADIO SISTEMI TREĆE GENERACIJE THIRD GENERATION PUBLIC MOBILE RADIO SYSTEMS

Ljubiša Simić, Željens Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – *Ovaj rad analizira javne mobilne radio sisteme treće generacije kroz sisteme koji su prethodili kao i tehnologije koje su implementirane u njenom uvođenju i funkcionisanju.*

Abstract – *This paper gives a brief analysis of public 3G systems. Previous generations are discussed as well as new technologies.*

Ključne reči: *UMTS, 3G mobilni sistemi, WCDMA tehnologija*

1. UVOD

Zadatak ovog rada jeste opis treće generacije mobilne telefonije, odnosno UMTS standarda i WCDMA radio interfejsa koji se koristi u Evropi kao 3G standard za celularnu telefoniju. Pored toga dat je kratak uvod u svet mobilne telefonije i istorijski pregled razvoja mobilne telefonije u svetu. U radu su prikazane osnovne karakteristike 3G mreže i mrežna arhitektura 3G sistema, date su karakteristike fizičkog i mrežnog sloja, uz poseban osvrt na ključne tehnologije pri razvoju ovog sistema.

2. ISTORIJAT MOBILNE TELEFONIJE

Čovek je oduvek imao potrebu za komuniciranjem. U praistorijsko doba ljudi su se sporazumevali spojem neartikulisano govora i gestikulacije, da bi nakon nekoliko hiljada godina čovek počeo da komunicira artikulisanim govorom. Nakon toga postavlja se pitanje komuniciranja na daljinu. Indijanci su koristili prazna debla, da udarajući u njih, prenesu poruku na daljinu. Nakon toga koristili su dimne signale što otvara eru vizuelnih komunikacija. Prvo ozbiljnije rešenje predstavlja svetlosna telegrafija koju je usavršio francuski naučnik Klod Šap. U Francuskoj je 1793. godine, a kasnije i u drugim evropskim zemljama, počela izgradnja na uzvišenim mestima, kula sa pokretnim polugama pored izvora svetlosti, pomoću kojih su otpremani ugovoreni znaci (Šapova azbuka). Ubrzo se postavlja problem dometa takvih veza, koje su bile ograničene na domet optičke vidljivosti. Taj problem se rešava postavljanjem više ovakvih primo-predajnih stanica. To je donekle rešilo ovaj problem, ali ljudske potrebe rastu i zadatak je bio uspostaviti vezu preko Atlantika. Mobilne komunikacije spadaju u bežične komunikacije. Era bežičnih

komunikacija počinje 1860.god. u Engleskoj, postulatima elektromagnetnih talasa Maxwell-a. Eksperimentalna potvrda postojanja elektromagnetnih talasa se vezuje za Hertz-a, 1880. godine, u Nemačkoj. Marconi je 1896. objavio prvi patent iz sfere bežičnih komunikacija (bežična telegrafija). 1905. ostvaren je Prvi prenos govora i muzike bežičnim linkom.

Mobilna telefonija, onakva kakvu je mi danas poznajemo, počinje da se razvija krajem 1970-ih, i sa prvim eksperimentima počelo se u Čikagu 1978. godine. Sistem je koristio tehnologiju koja se zvala napredan mobilni telefonski servis i radila je na opsegu od 800 MHz. Iz mnogobrojnih razloga, uključujući i propadanje kompanije AT&T, prošlo je nekoliko godina pre nego što je prvi komercijalni sistem počeo sa radom u Americi. Sistem je najpre pušten u Čikagu 1983. godine, a ubrzo zatim i u drugim američkim gradovima. AMPS i ostali slični sistemi poznati su kao mobilni sistemi prve generacije, i sa njima praktično počinje era prave komercijalne primene mobilnih komunikacija. Celularni sistem je podrazumevao potpuno novu arhitekturu mobilne mreže. Mreža se sastoji od više distribuiranih baznih stanica koje pokrivaju znatno manje oblasti, a čiji predajnici rade sa višestruko manjim snagama i sa antenama na znatno manjim visinama. Novi koncept mreže omogućava višestruko korišćenje raspoloživog frekvencijskog opsega istovremenim korišćenjem istih radio kanala od strane više baznih stanica. Interferencija između čelija koje koriste isti set radio kanala izbegnuta je njihovim prostornim razmeštanjem na dovoljne udaljenosti. Kod AMPS sistema je korišćena analogna tehnologija. Kao tehnika višestrukog pristupa za ostvarivanje veze između mobilnih pretplatnika i bazne stanice korišćen je multipleks na bazi frekvencijske raspodele kanala (*FDMA - Frequency Division Multiple Access*). AMPS sistem koristio je frekvencijski opseg ukupne širine 50 MHz (od 824 do 849 MHz za vezu između mobilnog korisnika i bazne stanice i od 869 do 894 MHz za vezu između bazne stanice i mobilnog korisnika). U ovom opsegu smešteno je 832 kanala, po 416 kanala za svaki smer prenosa.

Paralelno, i u drugim delovima sveta počeli su da se razvijaju sistemi mobilne telefonije. 1969. godine skandinavske zemlje (Švedska, Finska, Norveška i Danska) formirale su radnu grupu čiji je zadatak bio da se postavi zajednički celularni sistem za ove zemlje. Operateri i proizvođači opreme u ovim zemljama razvijali su zajednički standard. 1981. je zahvaljujući tome uveden tzv. NMT (*Nordic Mobile Telephone*). U početku je radio u frekvencijskom opsegu od 450 MHz, a kasnije u opsegu od 900 MHz. Međutim, prvi NMT sistem nije startovao u skandinavskim zemljama, već u Saudijskoj Arabiji leta

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Željens Trpovski, van.prof.

1981., dok je u Švedskoj i Norveškoj uveden u jesen 1981., a u Finskoj i Danskoj 1982. godine.

Dok je sistem prve generacije bio analogni, sistem druge generacije je digitalni. Korišćenje digitalne tehnologije ima nekoliko prednosti, uključujući veći kapacitet, veću sigurnost od zloupotreba, i pružanje novih naprednih servisa.

Iako je NMT sistem uveden u Evropu 1981. godine, uskoro se javila potreba za jedinstvenim evropskim digitalnim sistemom. Postoji mnogo razloga za ovo ali glavni je taj što je postojalo mnoštvo nekompatibilnih analognih sistema širom Evrope. Zbog ovoga nije bio moguć ni roming između različitih zemalja, pa se jedinstveni mobilni sistem nametnuo kao logično rešenje. Zbog toga je 1982. godine oformljena organizacija koja se zove Evropska konferencija za poštu i telekomunikacije (CEPT). Ova organizacija je zatim osnovala grupu koju je nazvala *Group Spéciale Mobile (GSM)*. Zadatak ove grupe bio je da radi na razvoju novog digitalnog standarda.

Ogroman deo posla bio je urađen pre nego što je formiran Evropski institut za standarde u telekomunikacijama (ETSI), 1989 godine. ETSI je najpre završio i izdao skup tehničkih specifikacija, a nova tehnologija je dobila isto ime kao i grupa koja ju je razvila GSM.

Prva GSM mreža lansirana je 1991. godine, a ubrzo zatim 1992. godine lansirano je još nekoliko mreža. Međunarodni roming između različitih država postao je stvarnost. GSM je doživljavao sve veći i veći uspeh kako je jedna po jedna zemlja uvodila ovaj sistem u upotrebu. Šta više GSM se proširio i van Evrope, pa je stigao čak i do Australije. Jasno je bilo da GSM neće biti samo evropski već i globalni sistem. Zbog toga je skraćenica GSM dobila i novo značenje Global System for Mobile communications (globalni sistem mobilne telefonije). U početku GSM je bio namenjen da radi samo na području od 900 MHz, i većina GSM mreža u svetu i koristi ovaj band. Međutim postoje i druga frekventna područja na kojima radi GSM. Prvo korišćenje neke druge frekvencije desilo se u Engleskoj 1993. godine. Ovaj sistem je za početak nazvan DSC1800 i radio je na frekvenciji od 1800 MHz. Međutim danas je taj sistem poznat pod imenom GSM1800.

Kasnije GSM je uveden i u Severnoj Americi kao jedna od tehnologija za servis personalnih komunikacija (PCS) i radio je na 1900 MHz. Čak prvi PCS servis koji je počeo sa radom u Severnoj Americi bio je baš GSM.

3. JAVNI MOBILNI 3G SISTEMI

U ovom poglavlju dat je uvod u svet 3G celularne telefonije i IMT-2000 globalnog standarda telefonije treće generacije i UMTS standard.

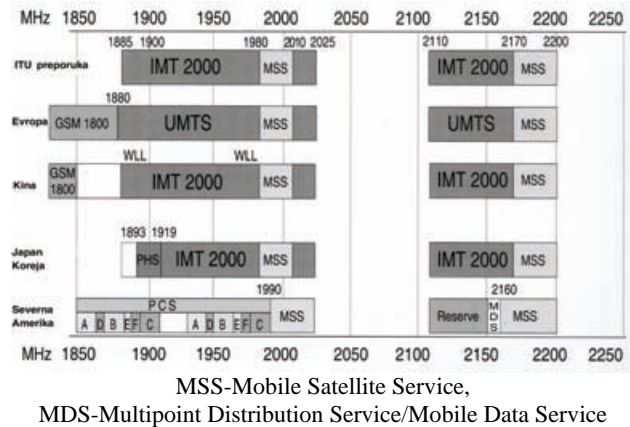
Osnovni koncept UMTS-a zasnovan ja na:

- UMTS koristi ATM u domenu transporta i WCDMA u domenu radio-kanala.
- Radi podrške velikim protocima, u radio-opsegu sistem se realizuje kao širokopojasni sistem koji radi u frekvencijskom FDD (frekvencijski dupleks) i vremenskom TDD (vremenski dupleks) modu.
- ATM prenosi podatke u ćelijama fiksne dužine sa različitim garantovanim kvalitetima za pojedine servise.

- Sistem prenosa može istovremeno da prihvati različite brzine komunikacije, sa saobraćajem različitih servisa.

U Evropi je standard, zasnovan na WCDMA, dobio je ime UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) – univerzalni mobilni telekomunikacioni sistem, i primena ovog standarda usvaja se 1997. godine, nakon UMTS foruma.

Međunarodna unija je za 3G predvidela frekvencijske opsege od 1885 do 2025 MHz za *uplink* i od 2110 do 2200 MHz za *downlink* (slika 1).

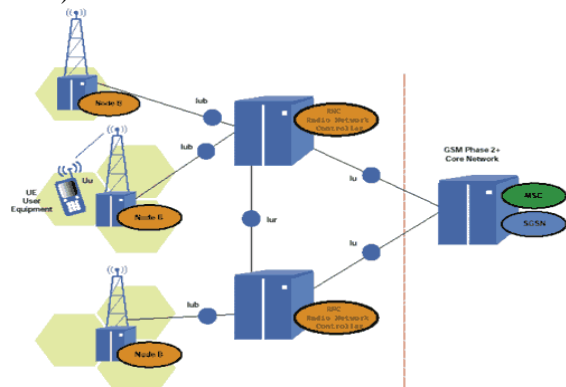


Slika 1. Raspodela opsega u zavisnosti od regiona

3.1. Arhitektura UMTS mreže

Univerzalni mobilni telekomunikacioni sistemi (*Universal Mobile Telecommunication Systems*, UMTS) kao sistemi javnih mobilnih telekomunikacija treće generacije, omogućavaju prenos podataka kako na bazi komutacije kola tako i na bazi komutacije paketa velikog digitalnog protoka (teoretski do 2Mbit/s za lokalne oblasti-*Local Area*, odnosno do 384 kbit/s za šire oblasti-*Wide Area*). Otvorena arhitektura jezgra mreže UMTS sistema omogućava migraciju postojećih javnih mobilnih telekomunikacionih sistema druge generacije ka sistemima treće i sledećih generacija.

UMTS mreža predstavlja nadogradnju postojeće GSM mreže sa novim komponentama. Funkcionalno, elementi mreže su grupisani u jezgro mreže (*Core Network*) koja je odgovorna za komutaciju i usmeravanje poziva i prenos podataka ka vanjskim mrežama i radio pristupnu mrežu (*RAN-Radio Access Network*, UMTS *Terrestrial RAN*=UTRAN), koja upravlja svim radio funkcionalnostima (Slika 2).



Slika 2. Arhitektura UMTS mreže

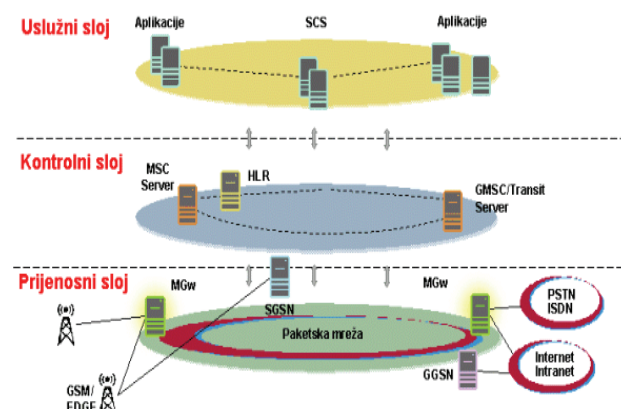
3.2. Jezgro mreže

Dok se za radio pristupnu mrežu UMTS/WCDMA sistema može reći da predstavlja revoluciju u odnosu na radio pristupnu mrežu GSM sistem, za jezgro mreže se može u potpunosti reći da predstavlja evoluciju postojeće jezgro mreže GSM sistema. Drugim rečima, promene u jezgro mreži nisu tako velike kao u radio delu, te se UMTS/WCDMA mreža može realizovati nadogradnjom postojeće GSM mreže.

Jedna od ključnih stvari UMTS/WCDMA sistema, koja se najviše dotiče jezgrene mreže je tzv. slojevita arhitektura (*layered architecture*). Naime, za razliku od postojećih mreža koje su bile vertikalno ustrojene, pri čemu je svaka mreža imala svoju zasebnu prenosnu mrežu, svoju upravljačku logiku, te je bila dizajnirana za tačno određenu vrstu usluge (prenos govora, prenos podataka itd.), ideja je da nove mreže, pa tako i UMTS/WCDMA mreže budu horizontalno ustrojene. Drugim rečima, to znači da, više mreža deli istu prenosnu infrastrukturu (zajednička prenosna mreža), da su pojedine usluge dostupne bez obzira na mrežu u kojoj se korisnik trenutno nalazi (zajednička uslužna mreža), a ono što je specifično za svaku mrežu je vlastita upravljačka logika.

Ovako horizontalno ustrojena, slojevita arhitektura realizovana je i u jezgru mreže UMTS/WCDMA sistema realizovana je kroz tri sloja (slika 3):

- Uslužni sloj (*service layer*)
- Upravljački sloj (*control layer*)
- Prenosni sloj (*connectivity layer*)

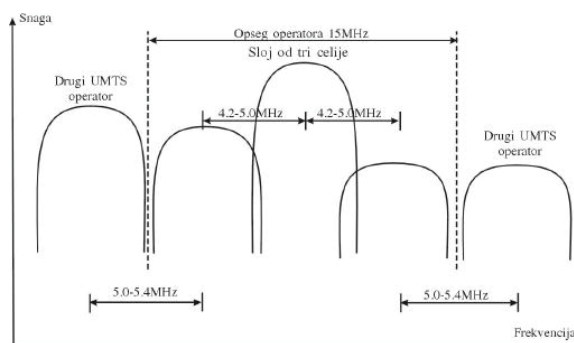


Slika 3. Arhitektura jezgro mreže UMTS/WCDMA sistema

4. WCDMA radio interfejs za UMTS

Wideband Code-Division Multiple-Access (WCDMA) je jedna od glavnih tehnologija za implementaciju mobilnih sistema treće generacije. Baziran je na tehnologiji bežičnog pristupa, propisanoj 1999. godine od strane ETSI Alpha group. WCDMA ima dva specifična dupleks moda: FDD (dupleks sa frekventnom raspodelom) i TDD (dupleks sa vremenskom raspodelom) za rad sa uparenim i neuparenim opsezima respektivno. Za kanalno kodovanje moguće su tri opcije: konvoluciono kodovanje, turbo kodovanje ili se uopšte ne kodira. Vrsta upotrebljenog kanalnog koda se naznačuje u višim slojevima. Modulaciona šema je QPSK. Razmak između nosioca ima raster od 200 kHz i može varirati od 4.2 do 5.4 MHz. Različito rastojanje između nosioca se može upotrebiti za neutralizovanje uticaja susednih kanala

odnosno za zaštitu od njih. Slika 4 prikazuje spekter emisije jednog operatora sa tri ćelije, pri raspoloživom opsegu od 15 MHz. Veće rastojanje između nosioca može se upotrebiti između operatora, kao i unutar raspoloživog opesga dodeljenom jednom operatoru, kako bi se izbegla interoperatora interferencija.



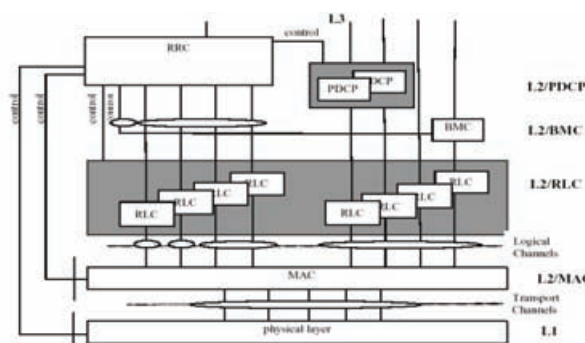
Slika 4. Korišćenje spektra kod WCDMA protokola

4.1. Arhitektura protokola

Slika 5. pokazuje arhitekturu WCDMA protokola. Ova arhitektura je slična ITU-R arhitekturi koja nosi službenu oznaku ITU-R M.1035. Kompletan komunikacioni sistem je podeljen na tri protokolna sloja (layer) i to:

- Fizički sloj (layer 1, L1)
- Sloj za povezivanje podataka (layer 2, L2)
- Mrežni sloj (layer 3, L3)

Fizički sloj sučeljava se sa kontrolom pristupa mediju (MAC) koji je podsloj sloja 2 (znači podslojem koji kontrolise pristup mediju), i sa slojem za kontrolu radio resursa (RRC) sloja 3. Fizički sloj nudi različite transportne kanale ka kontroli pristupa mediju (MAC – Medium Access Control). Transportni kanal je okarakterisan načinom na koji se informacije prenose kroz radio interfejs. Transportni kanali su kanalno kodovani i onda mapirani u fizičke kanale koji su određeni u fizičkom nivou. MAC daje različite logičke kanale za kontrolu radio linka (RLC – Radio Link Control) podsloja sloja 2. Logički kanal je okarakterisan tipom informacije koju prenosi.



Slika 5. Arhitektura WCDMA protokola

Sloj 2 je podeljen na sledeće podslojeve: MAC, RLC, protokol konvergencije paketa podataka (PDCP – Packet Data Convergence Protocol) i difuznu/višeemisionu kontrolu (BMC – Broadcast/Multicast Control). Sloj 3 i RLC su podeljeni u kontrolne i korisničke opsege. PDCP i BMC egzistiraju samo u korisničkom opsegu. U kontrolnom opsegu, sloj 3 je podeljen na podslojeve gde

najniži podsloj, označen kao RLC, predstavlja međuspoj sa slojem 2. RLC podsloj obezbeđuje ARQ funkcionalnost koja je usko povezana sa upotrebljenom tehnikom radio prenosa.

4.2. Tehnike predajnog interfejsa

Postoje različite tehnike predajnog interfejsa koje omogućavaju funkcionisanje radio sistema (npr. Način za uspostavljanje i održavanje komunikacija uz minimalno korišćenje i iskorišćavanje resursa). Objasnićemo sledeće tehnike predajnog interfejsa:

- Postupak traženja ćelije;
- Isporučivanje.

4.2.1. Traženje ćelije

Za vreme traženja ćelije, mobilna stanica traži ćeliju i određuje downlink kod za skremblovanje i sinhronizaciju frejma zajedničkog kanala za tu ćeliju. Pošto je pravovremenost radio frejma za sve zajedničke fizičke kanale povezana sa pravovremenošću P-CCPCH, dovoljno je pronaći samo pravovremenost za P-CCPCH.

Traženje ćelije se uglavnom vrši na osnovu sledeća tri koraka: sinhronizacije slotova; sinhronizacije frejma i identifikacije kodne grupe kao i identifikacije koda za skremblovanje.

4.2.2. Isporučka

WCDMA sadrži nekoliko različitih tipova za isporuke:

- Meka, mekša i teška isporuka (*soft, softer and hard handover*),
- Isporučka između WCDMA i GSM sistema.

Kod mekšega *handover-a* (*softer handover*) mobilna stanica se nalazi u prostoru koji prekriva više sektora iste bazne stanice. Mobilna i bazna stanica istovremeno komuniciraju putem dva kanala, a svaki od njih pripada drugom sektoru. U silaznoj vezi potrebna su dva PN koda kako bi mobilna stanica mogla razlikovati signale. Mobilna stanica obrađuje signale u tzv. rašljastom prijemniku (*Rake Receiver*). U uzlaznoj vezi odvija se sličan proces, raspršeni signali se primaju u oba sektora, a nakon dekodiranja se šalju istom rašljastom prijemniku. Pri mekšem *handover-u* aktivna je samo jedna zatvorena petlja kontrole snage. Isporučka između GSM sistema i WCDMA sistema, koja se danas nudi širom sveta, bila je jedan od glavnih kriterijuma za definiciju vremena trajanja frejma u WCDMA sistemu. GSM kompatibilna multifrejmska struktura, sa postojećim superfrejmom trajanja 120 ms, dozvoljava sličnu pravovremenost za međusistemsko odmeravanje kao što se to radi u samom GSM sistemu. Naizgled, potrebni intervali za odmeravanje ne moraju biti tako česti kao pri radu sa GSM terminalima u GSM sistemu, budući da je međusistemski isporuka manje kritična sa tačke gledišta interferencije unutar sistema. Tačnije, kompatibilnost po pitanju pravovremenosti je veoma bitna, takao da kada se radi u WCDMA režimu, višenamenski terminal je u mogućnosti da prihvati željenu informaciju iz sinhronizacione sekvence u sinhronizacionom frejmu GSM nosioca uz pomoć sekvence za korekciju frekvencije.

Ovaj način relativne pravovremenosti između GSM i WCDMA nosioca održava se na isti način kao i pravovremenost između dva asinhrona GSM nosioca.

5. ZAKLJUČAK

U radu su prikazane osnovne karakteristike 3G mreže i mrežna arhitektura 3G sistema, date su karakteristike fizičkog i mrežnog sloja, uz poseban osvrt na ključne tehnologije pri razvoju ovog sistema. Mobilne sisteme treće generacije odlikuje veliki kapacitet, velike brzine prenosa podataka kao i niz novih korisničkih servisa. Pored uobičajnih servisa, kao što su slanje i prijem elektronske pošte i preuzimanja audio i video sadržaja putem Interneta, na raspolaganju su video telefonija i video pošta. 3G sistemi omogućuju globalni roming nezavisan od lokacije korisnika, mreže ili korišćenog terminala. 3G spaja mobilni pristup visoke brzine s uslugama temeljenim na Internet protokolu i širokopojasne radio komunikacije.

6. LITERATURA

- [1] Aleksandar Nešković, Nataša Nešković, Đorđe Paunović: „Javni mobilni 3G radio sistemi (UMTS)“, Telfor 2004.
- [2] Aleksandar Radonjić: „Mobilna telefonija treće generacije“, Raška, 2003.
- [3] Ana Milovanović: „Migracije ka mobilnim telekomunikacionim sistemima četvrte generacije“, Telfor 2005.
- [4] Harri Holma and Antti Toskala: „WCDMA FOR UMTS“, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England 2004.
- [5] Nataša Malić: „Univerzalni sustav pokretnih telekomunikacija“, Ericsson Nikola Tesla, Revija br.2/2003.
- [6] Radiša Stefanović: „Osnovne karakteristike sistema treće generacije i trendovi daljeg razvoja“, Vojnotehnički glasnik 1/2008

Kratka biografija:



Ljubiša Simić rođen je u Bijeljini 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je 2010.god.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god., a od 2004 ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

INSTALACIJA BEŽIČNE MREŽE U POŠTI 21121 NOVI SAD

INSTALLING WIRELESS NETWORK IN THE POST OFFICE 21121 NOVI SAD

Jelena Vučić, Emil Šećerov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U ovom radu date su osnovne karakteristike WLAN-a i instalacija bežične mreže u pošti 21121 Novi Sad.

Abstract – This paper provide the basic characteristics of the WLAN and installing wireless network in the post office 21121 Novi Sad.

Ključne reči: WLAN, ADSL

1. UVOD

Ulaskom u XXI vek ulazimo u doba u kom će se podaci prenositi bežično, jednostavno i lagano, i to bez kablova i klimavih terminala. Bežične tehnologije se, kao i ostatak informatičke industrije, strelovito razvijaju, dolaze novi standardi, usvajaju se novi, moderniji načini proizvodnje koji omogućavaju sve veće brzine i domet uz povoljnu cenu. Skladno ovom rastu, u ne tako dalekoj budućnosti možemo očekivati puno više bežičnih sistema, od malih kućnih, preko kancelarijskih, pa sve do bežično povezanih velikih preduzeća. Termin „bežično“ se u svom temeljnom značenju odnosi na bilo koji oblik električne i elektronske operacije bez upotrebe fizičkog kabla koji bi spajao dve strane koje su u procesu komunikacije. Udaljenosti se mogu meriti u metrima (na pr. daljinski upravljač za TV), pa sve do nekoliko hiljada ili miliona kilometara kada se radi o radio komunikacijama (na pr. satelit).

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BEŽIČNIH MREŽA

Postoji nekoliko bežičnih sistema koji se danas koriste u svetu:

GSM (*Global Sistem for Mobile Communications*) - GSM je u svetu najrašireniji standard za mobilnu telefoniju čije usluge koristi preko 2 milijarde korisnika u više od 212 država i teritorija širom sveta. Mreža funkcioniše u ukupno 4 frekvencije opsega 850, 900, 1800 i 1900 MHz.

WLAN – WLAN je skraćena za engleski naziv „Wireless Lokal Area Network“ i označava lokalni mrežu računara (LAN) koji se zasniva na bežičnim tehnologijama, a pomoću kojih računari međusobno razmenjuju informacije.

Wi-Fi – Wi-Fi (*skraćena za engleski naziv Wireless Fidelity*) je danas jedna od najraširenijih tipova WLAN-a,

a registrovan je znak Wi-Fi Alliance-a. Svi uređaji koji su povezani na ovu mrežu su u blizini (par desetina metara) antene (uređaja) koja prima i predaje potrebne signale.

Najčešće korišćene grupe standarda koje opisuje i održava IEEE su:

- 802.11 – WLAN
- 802.15 – Bluetooth
- 802.16 – WiMAX

2.1. Fleksibilnost

Novo mrežne korisnike možemo dodavati bilo kada, bez žica. Bežični LAN može biti korišćen i kao privremena mreža na sajmovima, kompleksnim prostorijama gde je kabliranje teško ili nemoguće, npr. u zgradama od istorijskog značaja...

2.2. Spajanje na klasičnu mrežu

Da bi omogućili bežičnim korisnicima pristup bazi podataka i informacijama u preduzeću, štampačima ili internetu, sve što nam treba je Access Point (AP - pristupna tačka). Taj uređaj omogućava integraciju bežičnih korisnika sa postojećim žičanim Ethernet mrežama. Za povezivanje sa drugim mrežama koristi se bežični usmerivač (wireless router) koji u sebi objedinjuje pristupnu tačku i mrežni usmerivač. Čest je slučaj da bežični usmerivač, posebno za male korisnike, ima ugrađen višepristupni prekidač (switch) sa jednom ili više spojnih tačaka, pa na taj način može služiti i za povezivanje delova žičane mreže sa bežičnom mrežom. Prvenstvena namena bežičnog usmerivača je komunikacija sa WAN (*Wide Area Network*) mrežom što se ostvaruje pomoću sporijih linija kao: Frame Relay, ISDN, DSL, mikrotalasnim vezama ili nekim drugim WAN tehnologijama.

2.3. Način rada

Radio komunikacija kod WLAN-ova se obavlja u tzv. ISM (*Industrial, Scientific & Medical*) opsegu frekvencija koji je svuda u svetu prihvaćen kao opseg za čije korišćenje nije potrebna licenca tzv. FTA - free to air spektar. ISM čine tri opsega frekvencija: 902 - 928 MHz, 2400 - 2483,5 MHz i 5728 - 5750 MHz.

Od njih se, u ovom trenutku, najčešće koristi opseg oko 2.4 GHz. WLAN-ovi koriste Spread Spectrum modulacije koje signal rasprostire po širokom opsegu frekvencija i koje su dovele do prave male revolucije. Naime, one omogućuju da više korisnika istovremeno deli isti frekventni opseg bez međusobne interferencije, i pružaju

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Emil Šećerov, doc.

mного veću otpornost na smetnje i prislušivanje od modulacija "uskog" spektra. Umesto da se signal velike snage šalje preko malo frekventnog opsega, pokazalo se da je mnogo bolje slati signal male snage preko široko frekventnog opsega.

U Srbiji se vrši uzurpacija 2.4GHz spektra, jer se koristi za komercijalne usluge, za šta 802.11b/g nije zamišljen. Odnosno, wireless provajderi stavljaju jake sektorske antene i AP-ove od 200mW, čime znatno zagušuju etar. U EU je norma da se ne sme ići preko 100mW.

2.4. Domet WLAN opreme

Domet, posebno u zatvorenom prostoru, zavisi od različitih faktora: karakteristika samih uređaja, uključujući emitovanu snagu i konstrukciju prijemnika i od interferencije. Pored toga, interakcija s tipičnim objektima koji se nalaze unutar zatvorenog prostora, kao što su zidovi, metali, pa čak i sami ljudi, mogu znatno uticati na širenje talasa. Radijus pokrivanja tipičnog WLAN sistema s jednim Access Pointom (AP) varira do cca 150 m, zavisno od broja i vrsti prepreka na koje signal nailazi. Naravno, pokrivanje signalom može biti i znatno uvećano primenom složenijih antenskih sistema ili instalacijom većeg broja pristupnih tački (AP).

3. DESET KORAKA ZA KREIRANJE Wi-Fi MREŽE

3.1. Prebrojati računare

Potrebno je prebrojati računare i definisati njihovu ulogu u mreži, tj. da li je cilj umrežavanja da oni međusobno komuniciraju, da koriste Internet konekciju ili obe funkcije istovremeno.

3.2. Izabrati odgovarajuće Wi-Fi mrežne kartice za računare

Neki laptopovi imaju integrisanu mrežnu karticu, a neki koriste PC *card*. PC računari imaju nekoliko opcija za povezivanje na Wi-Fi mrežu: USB adapter ili PCI/ISA adapter. Prednost PCI/ISA adaptera je u tome što njihovo integrisanje pruža trajno rešenje, pošto je USB adapter prilično lako isključiti iz računara.

3.3. Odabrati AP ili gateway

Generalno, Wi-Fi mreža je funkcionalnija kada u njoj postoji BS, bilo AP ili *gateway*. Odluka o odabiru BS može da se donese, na primer, u zavisnosti od postojanja ožičene mreže u objektu koji se analizira. U tom slučaju izbor bi pao na AP, pošto bi ruter ili hub u hibridnoj (kombinovanoj ožičenoj i bežičnoj) mreži vršio funkcije NAT-a i DHCP-a. U suprotnom, ako ne bi postojala žična mreža *gateway* bi bio izabran da bi obavljao ove funkcije. Moguća je i opcija da se *gateway* uključi u ožičenu mrežu, ali je njemu tada neophodno isključiti funkcije NAT-a i DHCP-a, da se ne bi ponavljalo obavljanje iste radnje. U mreži, bilo kakve topologije, samo jedan uređaj može da vrši ove funkcije.

3.4. Odabir prave mrežne kartice i dodatne opreme

Wi-Fi mrežnu karticu treba odabrati u skladu sa dodatnom opremom: kablovima, izvorom napajanja, adekvatnim

postoljem za montiranjem, odgovarajućim softverom. U nekim slučajevima potreban je i pojačavač u mreži, kao na primer, antena određene snage koja bi povećala domet Wi-Fi mreže.

3.5. Pročitati uputstvo za instalaciju

U zavisnosti od tipa Wi-Fi mrežnih kartica zavisiće i način njihove instalacije na računarima. Za prvi tip, neophodno je instalirati odgovarajući softver pre priključivanja same mrežne kartice u hardver. Za drugi tip, mrežna kartica se prvo priključuje na uređaj, a tek onda sledi instaliranje softvera. Treći tip mrežnih kartica „podrazumeva“ da je sav potreban softver unapred konfigurisan na računaru (od strane proizvođača), a da se instalacija pokreće automatski pri priključivanju mrežne kartice.

3.6. Pročitati još jednom uputstvo

Razlog za ovakvu odluku, od strane proizvođača, leži u činjenici da se sve češće manje stručni ljudi odlučuju da postavljaju mreže sami realizuju i ne obraćaju pažnju na neke detalje. Recimo, pri konfigurisanju je neophodno izabrati željeni tip mreže, a u slučaju da se izabere pogrešan, željena mreža neće funkcionisati. Takođe, potrebno je obratiti pažnju na vrstu operativnog sistema, pošto svaka verzija ima svoje specifičnosti.

3.7. Podešavanje AP/gateway

Tokom instalacije potrebno je pratiti uputstvo proizvođača za instaliranje AP/gateway mreže, a ne *peer-to-peer* mreže. Za većinu Wi-Fi sistema, pre instalacije, neophodno je dovesti napajanje do BS. Sledeća faza je dovođenje signala iz kablovskog ili DSL rutera do BS preko UTP (*Unshielded Twisted Pair*) kabla. Većina kablovskih ili DSL rutera koriste ethernet tehnologiju za povezivanje sa mrežama, dok za povezivanje sa računarima neke verzije ovih uređaja koriste USB priključak.

3.8. Integracija prvog klijenta u mreži

Nakon detaljno proučenog uputstva i instrukcija, sledi instaliranje mrežne kartice u prvi računar. Neophodno je pratiti uputstvo proizvođača i veoma je bitno ne konfigurisati mrežu da radi u režimu *peer-to-peer*.

3.9. Konfiguracija AP

Kada je Wi-Fi mrežna kartica instalirana, sledi konfigurisanje AP-a ili *gateway*-a. Većina AP-a i *gateway*-a ima priručnik za instalaciju, dostupan preko Interneta, što olakšava proces instaliranja. Sva ta uputstva se sastoje iz niza koraka koji objašnjavaju kako ostvariti Internet konekciju, kako uspostaviti vezu sa mrežnim karticama različitih proizvođača, kako osigurati mrežu, itd.

3.10. Integracija ostalih klijenata u mreži

U trenutku kada se ostvari veza jednog računara sa BS, potrebno je samo ponoviti postupak i za ostale klijente. U zavisnosti od želja administratora za konfigurisanjem Wi-Fi mreže, moguće je ostvariti vezu sa Internetom, uspostaviti vezu između svih klijenata u mreži sa ciljem da oni međusobno „komuniciraju“ (razmenjuju dokumente, dele resurse) ili omogućiti obe funkcije istovremeno.

4. REALIZACIJA MALE BEŽIČNE MREŽE

Uvođenjem brzog interneta u Srbiji i mogućnosti korištenja ADSL tehnologije i kablovskog Interneta običan čovek u Srbiji nije mogao da opravda svoje prohteve za istim, sa obzirom na cenu operatera, koja su u koliziji sa njegovim životnim standardom odnosno primanjima. Grupa ljudi koja je imala ovakve slične probleme pokušala je realizacijom jedne male mreže da proširi svoje mogućnosti.

4.1 Projekat mreže

Planirana mreža trebala bi da sadrži više računara koji se nalaze u pošti 21121 Novi Sad, i koji bi trebalo da imaju mogućnost razmene podataka kao i da svaki računar ima pristup Internetu. Prilikom razmatranja na koji bi se način realizovala mreža, najekonomičnije i najefikasnije rešenje jeste bežično povezivanje.

Komponente potrebne za realizaciju ovakve mreže su jedan Ruter JetSpeed, utp kabl sa konektorom RJ-12 za povezivanje sa AP unutar lokala i bežična kartica.

Tabela 1. Pregled komponenti potrebnih za realizaciju

Naziv komponente	Komada	Cena (dinara) po kom.	Ukupno: (dinara) korisniku po
Ruter JetSpeed	1	0	0
WAP-4033/1Y	1	3.900,00	3.900,00
Utp kabl cat 5E	15m	45 din/m	675,00
Konektor RJ-12	1	10,00	10,00
Wireless card DWL-G510	7	2.200,00	15.400,00
			19.985,00

Tabela 2. Cene ADSL internet operatera

Paket	Osnovne karakteritike	Cena
ADSL 1024 mesečna pretplata	1024/128 kbps, bez merenja saobraćaja	1.470 din
ADSL 2048 mesečna pretplata	2048/192 kbps, bez merenja saobraćaja	2.230 din
ADSL 4096 mesečna pretplata	4096/256 kbps, bez merenja saobraćaja	2.940 din
ADSL 6144 mesečna pretplata	do 6144/384 kbps, bez merenja saobraćaja	6.020 din

4.2. Specifikacije rutera

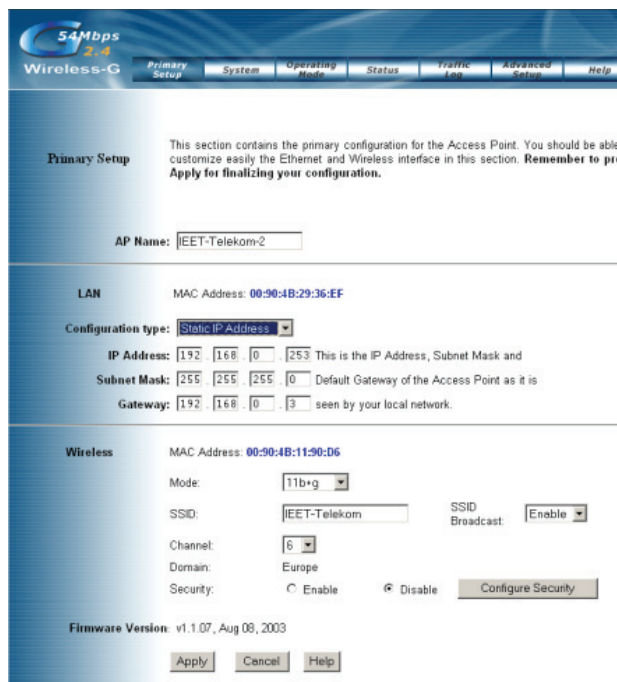
JetSpeed paket sadrži uređaj i prateću opremu za povezivanje koji su opisani u tabeli 3.

4.3. Konfigurisanje AP

U praktičnom delu rada korišćen je AP generacije 802.11g sa maksimalnom teoretskom brzinom od 54 Mbit/s. Postoji nekoliko prozora u kojima je moguće menjati i prilagođavati početne postavke. To su „Primary Setup“, „System“, „Operating Mode“, „Status“, „Traffic Log“, „Advanced Setup“ i „Help“. Polje „Help“.

Tabela 3. JetSpeed paket sa pratećom opremom

#	Komponente	Objašnjenje
1		ruter
2		Adapter za napajanje uređaja
3		LAN kabl
4		2 x telefonski kabl
5		CD ROM sa potrebnim softverom
6		ADSL splitter



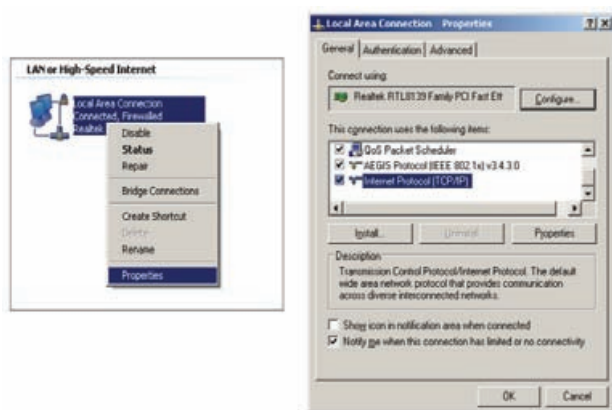
Slika 1. Prozor „Primary Setup“ i opciona polja u njemu

Ovaj prozor pruža mogućnost promene početnih opcija AP-a, iako je njihovo podešavanje „po default-u“ zadovoljavajuće za većinu korisnika.

4.4. Konfigurisanje računara

Prilikom podešavanja rutera i AP, kao i ubacivanja samog računara u mrežu, prvi korak koji je potreban da se preduzme jeste podešavanje mrežne kartice računara. Ovim podešavanjem potrebno je postaviti određene parametre vezane za IP adrese, preko koje će se taj računar prepoznavati unutar projektovane mreže.

Pre podešavanja mrežnog interfejsa, potrebno je napomenuti, da računari imaju instaliran drajver za samu mrežnu karticu kao i instaliranu TCP/IP komponentu preko koje će se podešavati parametri računara za datu mrežu. Prvi korak jeste podešavanje samog TCP/IP protokola (koji se brine o razmeni podataka sa mrežom) kojem se pristupa ulaskom preko *Start ->Settings ->Network Connections*, unutar čijeg prozora se nalazi ikonica *Local Area Connection*. Klikom na ikonicu i desnim dugmetom miša selektuje se opcija *Properties*, vrši se ulaz u meni za podešavanje mrežne kartice računara.



Slika 2. Podešavanje IP adrese

Nakon uspešnog podešavanja u *Network Connections* prozoru pojaviće se ikona *Internet Connection* koja govori da su podešeni parametri u redu, i da se taj računar nalazi unutar date mreže.

5. ZAKLJUČAK

Bežične mreže imale su nesiguran početak. Razlog je bila nepouzdanost, mala brzina i nepredvidivost prvih bežičnih mreža, koje su se oslanjale na standarde 802.11a i 802.11b. Međutim, sada bežične mrežne tehnologije su se strelovito razvile i predstavljaju novi oblik mrežne komunikacije koji progresivno napreduje i u budućnosti će, kako se danas situacija razvija zameniti ožičene mrežne sisteme kako po pitanju brzine, tako i po pitanju sigurnosti. Na novim se standardima stalno radi, oprema postaje sve sofisticiranija, softver sve brži.

Praktični deo rada pokazao je jedan segment implementacije bežičnih mreža. Iako je glavni cilj bio kreiranje bežične mreže, bitan parameter koji je usmerio tok rada je odnos kvalitet-cena. Najbitnije je bilo da se kreira takva mreža koja bi omogućavala pristup Internet, ali pod uslovom da troškovi budu minimizirani. Zbog toga je i rad usmeren tako da glavni cilj bude najmanja moguća cena, a da u skladu sa tim brzina bude zadovoljavajuća. Za rešenje ovakve ideje dobijeni su rezultati za koje se može reći da ispunjavaju sve postavljene zahteve. U okviru istraživačkog dela, cena kompletne opreme iznosi oko 20.000,00 din, a cena mesečnih usluga za korišćenje Interneta zavisi od ADSL paketa za koji se korisnik opredeli. Pošto je odnos kvalitet-cena optimalan, može se reći da je projektovanje mreža uspešno realizovano. Ipak, nemoguće je predvideti sve probleme koji bi se javili pri stvarnoj implementaciji mreže.

6. LITERATURA

- [1] www.telekom.rs
- [2] www.wikipedia.com
- [3] Ilin V. – “*Instalacija bežične mreže u studentski dom Živojin Ćulum*“, Diplomski rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [4] <http://ahyco.ffri.hr/>
- [5] “*IEEE 802.11i and Wireless Security*“, David Halasz, August 25, 2004.

Kratka biografija:

Jelena Vučić rođena je u Kruševcu 1984. god. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranila je 2010.god.

СТАВОВИ, НАВИКЕ И ПОНАШАЊЕ ВОЗАЧА У ВЕЗИ СА АЛКОХОЛОМ

DRIVER'S ATTITUDES HABITS AND BEHAVIOUR TO RELATION WITH ALCOHOL

Бојан Риферт, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У уводном делу су дефинисани предмет и циљ рада. Затим је представљен утицај алкохола на здравље и понашање људи и његово деловање на психофизичке способности возача. Представљени су ставови, навике и понашање становника и возача Европске уније. На крају су изложени резултати истраживања спроведеног у нашој земљи.

Abstract – Article and purpose work was difened in this project. There are presented alcohol effects on people's health and behaviour and it's influence on driving abilities. There are also given attitudes, habits and behaviour of European union citizens and drivers. In the end there are results of the research conducted in our country.

Кључне речи: Саобраћај, Алкохол, Истраживања

1. УВОД

Алкохол представља један од најзначајнијих фактора безбедности саобраћаја. Из тог разлога у већини држава он представља посебан приоритет у раду на побољшању безбедности саобраћаја.

Предмет овог рада су ставови, навике и понашање возача у вези са алкохолом са основним циљем да се утврде случности и разлике између појединих држава.

2. УТИЦАЈ АЛКОХОЛА НА ЗДРАВЉЕ И ПОНАШАЊЕ ЉУДИ

Научним и медицинским испитивањима утврђено је да алкохол, уколико се стално уноси у организам, у већим количинама: оштећује нерве и мозак, повећава ризик од настанка рака, оштећује јетру и органе за варење, угрожава срце и кардиоваскуларни систем итд.

2.1. Ресорпција алкохола у организму

Брзина ресорпције алкохола зависи од врсте пића, брзине пијења, хране у желуцу итд., док врхунац ресорпције у крви настаје од 15 - 90 минута након конзумирања. Елиминација алкохола из организма траје много дуже од саме ресорпције и у просеку се може узети да се за један сат из организма елиминише од 0,10 до 0,15‰.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, доцент

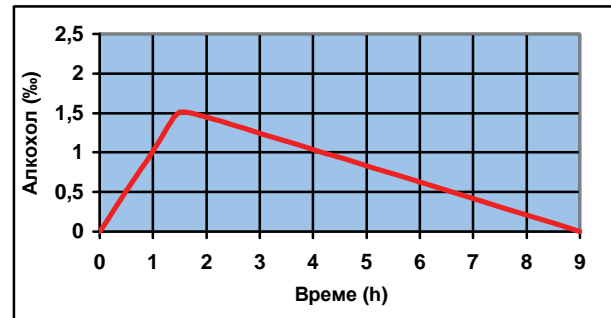


График бр.1 Фазе ресорпције и елиминације алкохола у крви возача

2.2. Утицај алкохола на психофизичке способности

И најмање количине алкохола у крви возача изазивају слабење пажње и психомоторних реакција, подстичу ризично понашање и изазивају осећај лажне сигурности, што даље води ка потцењивању опасних ситуација и прецењивању сопствених могућности. Последнице оваквог деловања су продужено време опажања, расуђивања и реаговања и то баш у моментима када је то најпотребније. Видно поље се сужава, долази до сметњи у процени удаљености и брзине, слаби координација између видног опажања и покрета екстремитета. Возач је све мање способан да обавља више задатака истовремено, а у моменту опасности или не реагује или реагује уз мноштво непотребних и погрешних радњи.

3. ИСТРАЖИВАЊЕ СТАВОВА, НАВИКА И ПОНАШАЊА СТАНОВНИКА ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ У ВЕЗИ СА АЛКОХОЛОМ

У последњих годину дана, 3/4 становника ЕУ је конзумирало алкохол, а већина је исто чинила и у последњих 30 дана. Са одређеном дозом опрезности, из разлога начина испитивања и величине узорка, можемо рећи да постоји тренд благог повећања конзумента алкохола.

Социо-демографске анализе нам говоре да главне факторе у вези са потрошњом алкохола играју пол и економски статус. У последњих годину дана, алкохол је конзумирало знатно већи број мушкараца него жена. Људи виших степена стручне спреме су такође чешће конзумирали алкохол него неке групе попут старијих од 50 година, особа везаних за кућу и људи слабијег нивоа образовања. Упоредивањем различитих сегмената овог истраживања добијамо везу између генералне конзумације алкохола и питања одговорности за превенцију од његових штетних последица: они који су пили алкохол у протеклим годину дана истичу одговорност појединца, док они који то нису чинили истичу обавезу државе да

заштити грађане. Сличну ситуацију имамо и у вези са количином попијеног алкохола при једном изласку, где они који попију више пића за редом истичу појединачну одговорност, док они који попију мање истичу улогу државе по том питању.

Табела бр.1 Да ли сте у последњих 12 месеци пили алкохолна пића?

	Да	Не
Просек ЕУ	75%	25%
Пол		
Мушкарци	84%	16%
Жене	68%	32%
Године		
15-24	75%	25%
25-39	81%	19%
40-54	81%	19%
55+	67%	33%
Постављање упозорења на алкохолна пића		
За	74%	26%
Против	84%	16%
Одговорност за заштиту од штетних последица алкохола		
На појединцу	80%	20%
На држави	71%	29%
Образовање (крај са _ година)		
15	63%	37%
16-19	80%	20%
20+	84%	16%
Још траје	72%	28%

Скоро половина Европљана који су пили алкохол у последњих месец дана тврди да је то чинило једном (25%) или 2-3 (23%) пута недељно, док је 13% њих пило свакодневно, а 8% 4-5 пута недељно. Што се одговорности у вези са превенцијом од штетних последица алкохола тиче, Европљани су готово подједнако подељени на оне који истичу појединца (52%) и оне који мисле да главну улогу треба да има држава.

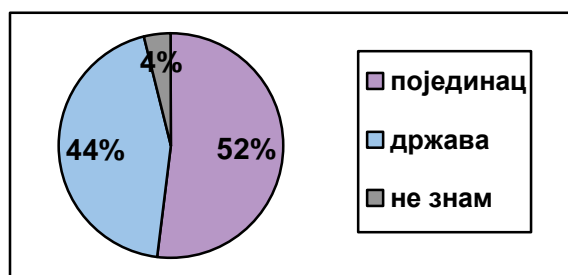


График бр.2 Ко је одговоран за заштиту од штетних последица конзумирања алкохола?

Опште мишљење становника ЕУ је да промене цена не мењају битније навике људи у конзумацији алкохола, поготово одраслих. Две трећине њих такође мисли да поскупљење алкохола не би одвратило младе и тешке пијанце од истог. С друге стране социо-демографске анализе показују да су млади од 15 до 24 године старости најосетљивији на промене цена алкохола.

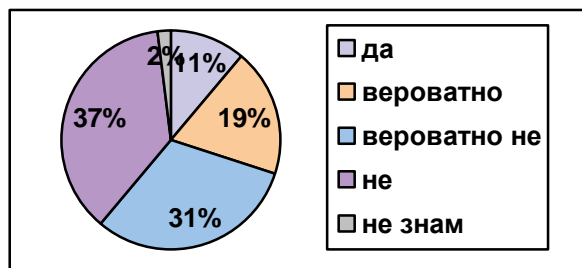


График бр.3 Да ли би пораст цена алкохола утицао на смањење потрошње?

Многи испитаници нису најбоље информисани о дозвољеном нивоу алкохола у крви у својим земљама. Објашњење можемо наћи у потешкоћама у разумевању при попуњавању анкете, смањеној доступности те информације као и необавештености о скорој промени прописа.

4. СТАВОВИ, НАВИКЕ И ПОНАШАЊЕ ЕВРОПСКИХ ВОЗАЧА

Генерално, можемо рећи да се кроз ово истраживање највише истичу возачи из јужне Европе: најчешће конзумирају алкохол, најчешће управљају возилом под дејством алкохола, али су и најбројнији као апстиненти од истог.

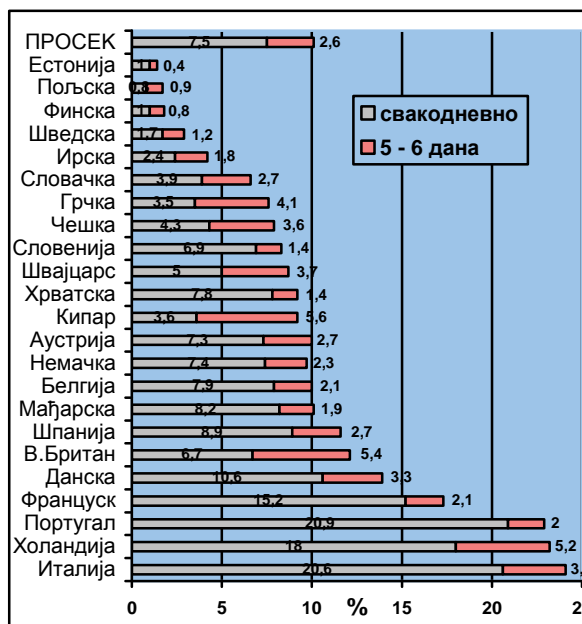


График бр.4 Колико често недељно конзумирате алкохол?

Резултати показују да су Европски возачи веома упознати са проблемом вожње под утицајем алкохола, што показује и њихова сагласност да је алкохол веома чест узрок саобраћајних незгода. Већина испитаника се слаже да би казне у вези са алкохолом требало да буду знатно оштрије, као и да возачима не би требало да буде дозвољено да сами одлучују колико алкохолних пића могу попити пре управљања возилом. Потпуну забрану конзумирања алкохола пре вожње највише подржавају анкетирани са источног дела континента, док јој се највише противе испитаници из јужне Европе. Опште гледано, Европљани су прилично свесни тога колико алкохола могу да попију, а да при томе не прекораче дозвољену границу.

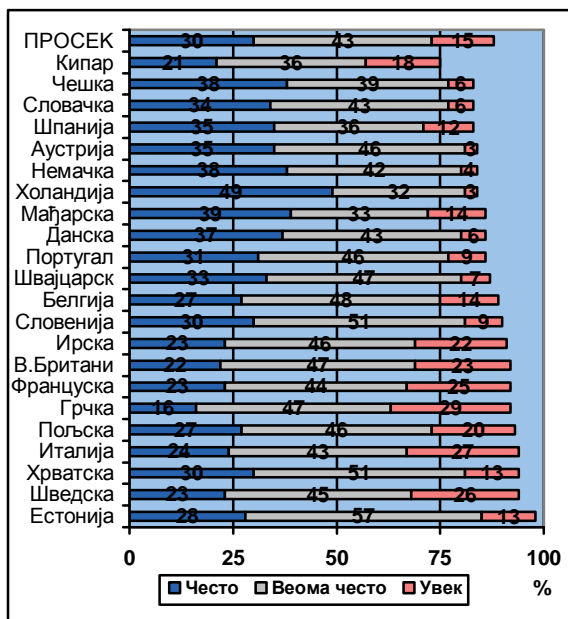


График бр.5 Колика често возња под дејством алкохола изазива саобраћајне незгоде?

Возачи из земаља са већом толеранцијом на алкохол су мишљења да могу да конзумирају веће количине алкохолних пића, што је и логично, мада у неким случајевима и претерују.

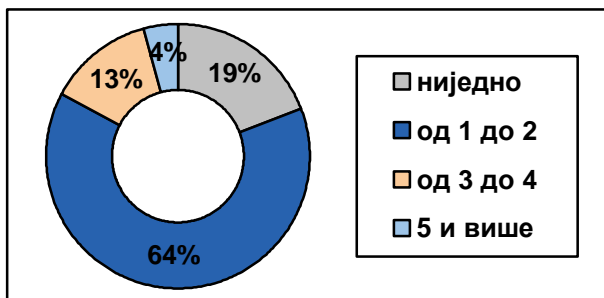


График бр.6 Колика пића можете да попијете пре возње, а да при томе не пређете дозвољену количину алкохола у крви?

5. ВЕРОВАТНОЋА ДА ЈЕ ВОЗАЧ ПРИЛИКОМ САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ БИО ПОД ДЕЈСТВОМ АЛКОХОЛА

Повишену стопу смртности код групе најмлађих возача у општем случају приписујемо неискуству и склоности ка ризичном понашању, док возаче старије од 70 година најчешће везујемо за опадање психофизичких способности, које долази са годинама, као и повећане могућности да повреду настале приликом саобраћајне незгоде на крају изазову смрт. Оно што се истиче код возача који не конзумирају алкохол је да је стопа смртности готово иста за оба пола, изузевши најмлађу категорију. Из тога видимо да су сви возачи под једнаким ризиком и да су правила и мере безбедности у саобраћају као што су возачки испит, сигурносни појасеви и остали прописи, подједнако ефикасни за све. За разлику од возача који не конзумирају алкохол, код којих су најугроженији најмлађи и најстарији, код „пијаних“ возача најризичнија је старосна група од 21 до 35 година, и то за оба пола. Треба напоменути да је стопа

смртности код жена знатно мања, као и то да у оба случаја опада са годинама.

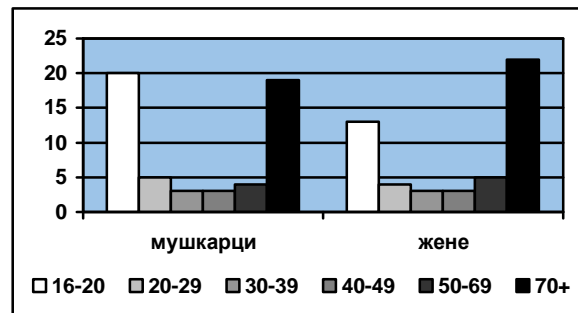


График бр.7 Стопа смртности на милијарду пређених километара возача који нису под дејством алкохола

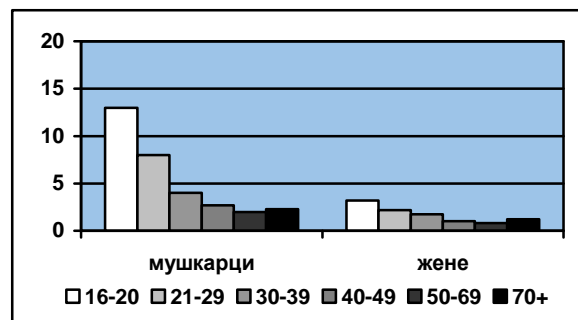


График бр.8 Стопа смртности на милијарду пређених километара возача који су под дејством алкохола

У односу на године, видимо да се значајно разликује од претходног графика. Чињеница је да настрадали возачи млађи од 21 године чешће нису били под утицајем алкохола, за разлику од мушкараца старосне доби од 21 до 39 година. Релативно висока стопа смртности „пијаних“ и „трезних“ возача старости између 16 и 20 година, повећава потребу за решавањем проблема склоности ка ризичном понашању, неискуства, као и строжијој примени закона о продаји и служењу алкохола малолетницима. Чињеница да је вероватноћа да је настрадали возач био под утицајем алкохола мања за млађе возаче него оне старије од 20 година, бар делимично говори да примена тог закона има ефекта.

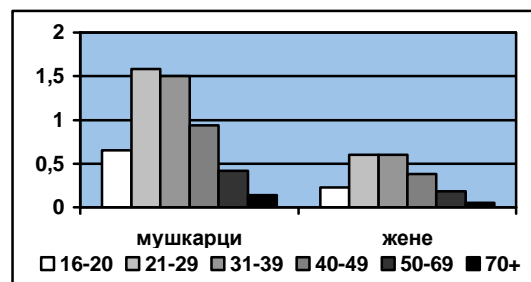


График бр.9 Вероватноћа да је погинули возач био под утицајем алкохола

6. ИСТРАЖИВАЊЕ СТАВОВА, НАВИКА И ПОНАШАЊА ВОЗАЧА У ВЕЗИ СА АЛКОХОЛОМ У СРБИЈИ

Из приложених резултата истраживања стиче се утисак да су грађани Србије у великој мери свесни последица које доноси возња под дејством алкохола. Ту се пре свега истичу ставови о превентивним

мерама. Велика већина испитаника се залаже за поштовање већ постојећег закона о забрани продаје и служења алкохола лицима млађим од 18 година, као и за постављање упозорења на боце са алкохолом у циљу заштите возача и трудница.

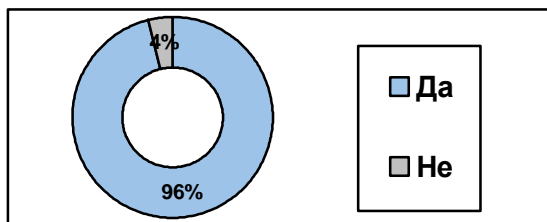


График бр.10 Да ли подржавате забрану продаје и служења алкохола особама млађим од 18 година?

Чак 84% анкетираних мисли да је одговорност од штетних последица конзумирања алкохола на појединцу. Такође већина, али не толико убедљива, сматра да би требало увести забрану реклама за алкохолна пића. Негативна реакција на овај предлог може да се протумачи као став грађана да ова мера превенције није довољно убедљива и да не би донела веће промене. Према резултатима анкете, поскупљење алкохола аутоматски би значило и пад потрошње, док појефтињење не би довело до значајнијих промена навика становништва.

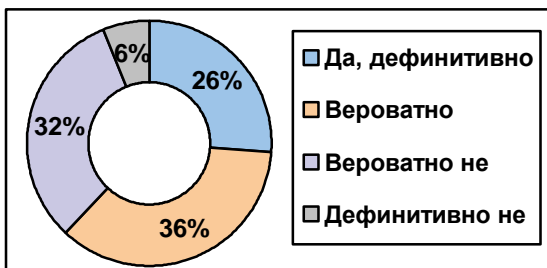


График бр.11 Да ли би пораст цена алкохола утицао на смањење потрошње?

У последњих месец дана 68% испитаника је конзумирало алкохол и то најчешће од једном до три пута недељно. Као што је и очекивано, истичу се мушкарци и млади до 30 година старости.

Већина испитаника мисли да би казне за вожњу под дејством алкохола требало поштрити, а чак 86% њих је става да би дозвољени ниво алкохола у крви возача требало да буде 0,0‰. Са друге стране, само је 6% оних који мисле да редовније контроле саобраћајне полиције не би довеле до смањења броја возача који управљају возилом под дејством алкохола. Анкета показује да 72% наших возача мисли да алкохол веома често доводи до саобраћајних незгода, али и то да скоро половина њих бар понекад управља возилом под његовим дејством.

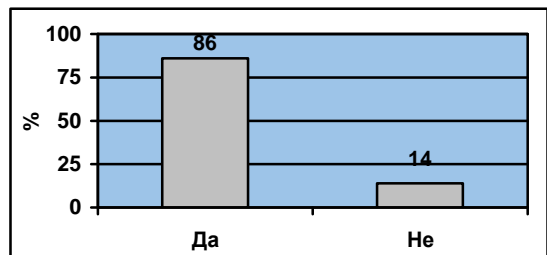


График бр.12 Да ли би возачима у потпуности требало забранити конзумирање алкохола?

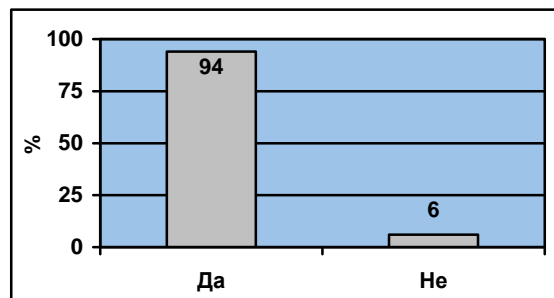


График бр.13 Да ли би појачана контрола саобраћајне полиције довела до смањења управљања возилом под дејством алкохола?

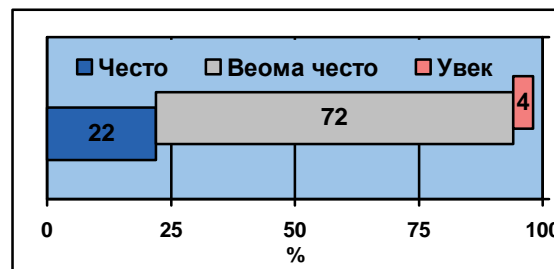


График бр.14 Колико често вожња под утицајем алкохола доводи до саобраћајне незгоде?

7. ЗАКЉУЧАК

Ставови, навике и понашање у вези са алкохолом у значајној мери могу бити предиктори већег ризика учешћа у саобраћају. На глобалном нивоу разлике ових показатеља су значајне. Стога свака држава треба традиционално да успостави систем праћења ових параметара како би систем превенције према алкохолу са аспекта настанка саобраћајних незгода био што ефикаснији.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] European Commission: Attitudes towards Alcohol, March, 2007.
- [2] Assum, T. and Sørensen, M. () Safety Performance Indicators for Alcohol and Drugs: Updated Country Profiles. Deliverable D3.11d of the EU FP6 project SafetyNet, 2008.
- [3] Tippetts, A.S., Voas, R.B.: Odds that an Involved Driver was Drinking: Best Indicator of an Alcohol-Related Crash? Pacific Institute for Research and Evaluation, 2000.

Кратка биографија:



Бојан Риферт рођен је у Руми 1983. год. Дипломски - мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедности саобраћаја одбранио је 2010.године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. година, а од 2006. је у звању доцент. Област интересовања је Безбедност саобраћаја.

**DRUŠTVENO-EKONOMSKI ASPEKTI PRIMENE INTERMODALNE TEHNOLOGIJE
MODALOHR NA DELU KORIDORA X, SUBOTICA-BEOGRAD****SOCIAL-ECONOMY ASPECTS FOR APPLICATION INTERMODAL TECHNOLOGY
MODALOHR ON THE PART OF THE CORIDOR X, SUBOTICA-BELGRADE**Zoran Živković, Ilija Tanackov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U ovom radu data je podela drumsko-železničkih tehnologija transporta, sa detaljnijim opisom tehnologije A, kao i njihov uticaj na zaštitu životne sredine. Takođe, izvršena je analiza mogućnosti primene intermodalne tehnologije MODALOHR na delu Koridora X od Subotice do Beograda sa društveno-ekonomskog aspekta.

Abstract – The paper is about road-rail technologies of freight transport, with particular describe of technology A, and their use to protect ecological values. Also, it has been done analyze for possibility to applicate intermodal technology MODALOHR on the part of the Coridor X between Subotica and Belgrade with social-economy aspects.

Ključne reči: Intermodalni transport, MODALOHR, zaštita životne sredine, Koridor X.

1. UVOD

Nagli razvoj industrije u prošlom veku i povećanje obima saobraćaja, kao i prekomerna eksploatacija šuma doveli su do intenzivnih klimatskih promena čije se posledice osećaju u svim delovima sveta. U sektoru saobraćaja najveći zagađivač životne sredine je drumski saobraćaj koji prednjači u emisiji štetnih gasova, prvenstveno ugljendioksida, jer kao osnovno pogonsko gorivo SUS motori koriste derivate nafte. Zbog neravnomerne raspodele transportnog rada u pogledu prevezenog tereta po saobraćajnim granama, tj. najveće participacije drumskog transporta, razvijene zemlje zapadne Evrope sve više pooštravaju ekološke kriterijume za drumski transport, i favorizuju grane saobraćaja čiji je udeo u degradaciji životne sredine najmanji.

Razvoj intermodalnog transporta postao je, praktično, najefikasnije strateško rešenje za globalne probleme robne distribucije i smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat „staklene bašte“ i doprinose globalnom zagrevanju. Savremeni pristup ovoj problematici diktira sveobuhvatnost, čime se prevazilazi stari pristup, koga su karakterisala granska i parcijalna rešenja u transportu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Zorana Živkovića čiji mentor je bio prof. dr Ilija Tanackov.

**2. DRUMSKO – ŽELEZNIČKE TEHNOLOGIJE
TRANSPORTA**

Glavna tendencija razvojnog koncepta budućeg transportnog sistema u EU je stvaranje uslova za ubrzani razvoj **intermodalnog transporta** koji objedinjuje prednosti različitih grana saobraćaja i omogućuje bolju koordinaciju pri organizovanju transporta tereta. **Intermodalni transport tereta** prema *European Conference of Ministers of Transport* predstavlja prevoz robe u jednoj istoj utovarnoj jedinici ili vozilu, preko niza uzastopnih vidova transporta, a da se samom robom ne rukuje (manipuliše) kada se menjaju ti vidovi.

Kobinovani drumsko-železnički transport (drumsko-železničke tehnologije „vozilo-vozilo“): je deo intermodalnog transporta koji predstavlja prevoz intermodalnih transportnih jedinica koje se jednim delom prevoze sredstvima železničkog, a jednim delom sredstvima drumskog saobraćaja. U okviru kombinovanog drumsko-železničkog (*huckepack*) transporta razlikujemo:

Tehnologije A, tj. transport kompletnih drumskih sastava (tehnologija ROLA), sa FIFO horizontalnim pretovarom, zatim A-B MODALOHR tehnologija sa simultanim bočnim horizontalnim pretovarom poluprikolica i tegljača, tehnologija B transporta poluprikolica sa širokom izborom tipova železničkih vozila za horizontalni i vertikalni pretovar, C tehnologija izmenljivih transportnih sudova (nadgradnja prikolica i poluprikolica) za vertikalni pretovar i posebne konstrukcije sa mogućnošću pojedinačnog horizontalnog pretovara sa sredstava drumskog transporta, tehnologija D transporta kontejnera sa dominantnim vertikalnim pretovarom i specijalizovanim železničkim kolima sa obrtnom platformom za horizontalni istovar kontejnera, i bimodalna tehnologija.

Razvoj transportnih tehnologija nije adekvatno literaturno ispraćen sa prethodnim sistematizacijama i klasifikacijama. Težište prethodnih sistematizacija prilagođeno je drumskom transportu. U tom smislu nedostaju postojeće tehnologije rečno-drumskog, rečno-železničkog, avio-drumskog, avio-železničkog, kao i preostale tehnologije prekomorskog transporta.

U skladu sa kontinentalnim odlikama koridora X i geo-saobraćajnom strukturom Srbije, u radu je razmatrana tehnologija MODALOHR, koja je po važećim sistematizacijama svrstana u tehnologiju A.

2.1. TEHNOLOGIJA A

2.1.1. TEHNOLOGIJA ROLA TRANSPORTA

Ova tehnologija podrazumeva transport kompletnih drumskih teretnih vozila sa horizontalnim pretovarom i auto-vozova dužine do 18 m na specijalnim železničkim kolima veoma niske površine tovarjenja, koja su međusobno povezana tako da obrazuju pistu za kretanje drumskih vozila prilikom utovara, odnosno istovara. Ista u literaturi dobija naziv „pokretna autostrada“ („Ro-La“-Rollende Landstrasse, „Ro-Mo“-Rolling Motorway, Rolling Highway, Rolling Road, Route Roulante). **Praćeni saobraćaj** – Vozači vozila drumskog saobraćaja, za vreme prevoza železnicom, voze se u posebnim spavaćim kolima sa ležajevima koja se nalaze u sastavu istog voza.



Slika 1. - „Pokretna autostrada“

Prednosti tehnologije ROLA:

- › zaštita životne sredine smanjenjem emisije štetnih gasova,
- › rasterećenje mreže drumskih saobraćajnica i povećanje bezbednosti na drumu,
- › vreme pretovara je znatno kraće, nego kod ostalih *huckepack* tehnologija (oko 2×45 minuta po vozu),
- › mogućnost prevoza svih vrsta drumskih teretnih vozila bez ikakve adaptacije,
- › ne zahteva skupu pretovarnu mehanizaciju, već je za pretovar potrebna samo pretovarna rampa,
- › visoka produktivnost teretnih železničkih kola,
- › ostvaruju se uštede u varijabilnim troškovima, koji zavise od ostvarenih transportnih kilometara.

Nedostaci tehnologije ROLA:

- › odnos korisne i nekorisne mase je nepovoljan zbog transporta drumskog vozila (tzv. „mrtav teret“),
- › znatni troškovi vezanog kapitala zbog nekorisćenja drumskih tegljača pri prevozu železnicom,
- › železnička kola za ovu vrstu tehnologije imaju visoke troškove održavanja zbog malog poluprečnika točkova,
- › dominantan problem sa gabaritima na prugama i geometrijom trase brdskih i planinskih pruga.

2.1.2. MODALOHR TEHNOLOGIJA

Ovaj koncept zasnovan je na tehnologiji simultanog bočnog pretovara i pripada grupi *huckepack* tehnologije A. Tehnologija je nastala u Francuskoj (LOHR) u saradnji sa SNCF (francuske nacionalne železnice) sa ciljem da ponudi drumskim prevoznicima transport robe železnicom koji je kompatibilan drumu sa aspekta troškova, vremena transporta i dostupnosti. Konstrukcija *MODALOHR kola* je dvodelna ili trodelna gde je tovarna

površina smeštena na svega 10 do 18 cm iznad GIŠ-a, sa mogućnošću zakretanja u cilju bočnog utovara. MODALOHR koncept obezbeđuje transport kamiona visine do 4 m, što omogućuje uklapanje natovarenog MODALOHR voza u okvir gabarita UIC GB1. Primenom ove tehnologije mogu se prevoziti: samo poluprikolice ili razdvojeni poluprikolica i tegljač po zahtevu korisnika prevozne usluge.



Slika 2. - MODALOHR niskopodna kola

Pored navedenih prednosti ROLA, dodatne prednosti tehnologije MODALOHR su:

- › manji broj koloseka u terminalima zbog kratkog vremena pretovara,
- › niski troškovi pretovara u terminalima,
- › brz i jednostavan simultani utovar-istovar (oko 2×15 minuta po vozu),
- › korišćenje postojećih železničkih linija,
- › mogućnost transporta samo poluprikolica čime se znatno povećava odnos korisne i nekorisne mase,
- › veća produktivnost lokomotiva i tovarnih kola (max. brzina MODALOHR 120 km/h, ROLA 100 km/h).
- › točkovi normalnog prečnika i niži troškovi održavanja MODALOHR vagona,
- › bolje upisivanje vagona u proizvoljne geometrijske karakteristike železničke trase.

Nedostaci tehnologije MODALOHR:

- › veća površina terminala zbog bočnog pretovara
- › visoki troškovi izgradnje i konstrukcije terminala,
- › visoka cena MODALOHR niskopodnih kola,
- › veći broj izvršnog osoblja.

3. UTICAJ KOMBINOVANOG TRANSPORTA NA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

3.1. SAOBRAĆAJ I ŽIVOTNA SREDINA

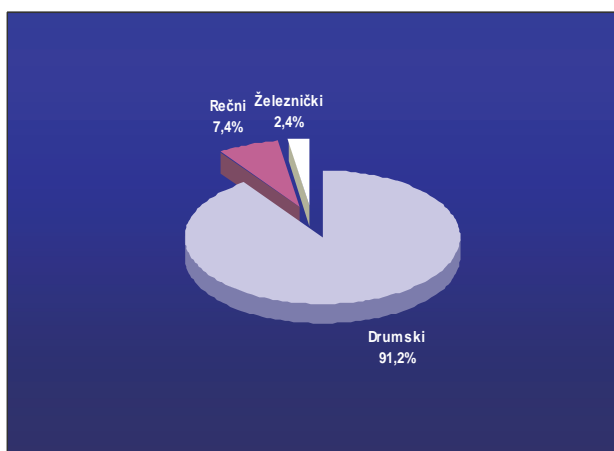
Stalan zahtev korisnika saobraćajnih sistema za visokim kvalitetom saobraćajnih usluga, kao i usklađivanje saobraćajnih sistema sa savremenim društvenim zbivanjima i tendencijama, dovelo je do toga da pored industrije, saobraćajna delatnost predstavlja jednog od najvećih zagađivača životne sredine. Drumski transport, sa aspekta njegove razvijenosti, brojnosti i osnovnih karakteristika, je ubedljivo najveći zagađivač životne sredine u odnosu na sve ostale vidove transporta. Ovaj vid transporta prednjači u zagađivanju vazduha emisijom CO₂, oksida azota, sumpordioksida, jedinjenja ugljenovodonika, alkalnih jedinjenja, čestica prašine, olova i drugih štetnih materija. Kiseonik, kao jedan od najvažnijih elemenata za život na Zemlji, sve je zagađeniji drugim otrovnim gasovima i sve ga je manje.

3.2. EKOLOGIJA SAGOREVANJA

Određeni gasovi koji nastaju **sagorevanjem fosilnih goriva** izazivaju efekat staklene bašte zagrevajući površinu Zemlje i atmosferu. Najzastupljeniji gas staklene bašte je **ugljiendioksid-CO₂**. Oko 98% emisije CO₂ potiče od sagorevanja fosilnih goriva. Drumski saobraćaj prednjači u emisiji ovog gasa u poređenju sa drugim vidovima saobraćaja, jer glavno pogonsko gorivo drumskih prevoznih sredstava su veštačka tečna goriva dobijena preradom osnovnog fosilnog goriva tj. nafte. **Oksidi azota**, koji se uobičajeno označavaju NO_x poslednjih godina dospeli su u centar pažnje, s obzirom da su identifikovani kao uzročnici mnogih nepoželjnih pojava. Podaci o izvoru emisije oksida azota NO_x pokazuju da je oko dve trećine emisije posledica procesa sagorevanja. Prisustvo **oksida sumpora** u produktima sagorevanja posledica je oksidacije sumpora iz goriva, koji u procesu sagorevanja većim delom oksidiše u sumpordioksid - SO₂, a manjim delom u sumportrioksid - SO₃. Sagorevanjem fosilnih goriva pored štetnih gasova koji se tom prilikom emituju dolazi i do **emisije čestica** koje imaju pogubno dejstvo na zdravlje ljudi, s obzirom da sadrže kancerogene ugljovodonike.

3.3. PREDNOSTI ŽELEZNIČKOG TRANSPORTA

Nesporno je da svi vidovi saobraćaja ugrožavaju i zagađuju životnu sredinu. Međutim, u emisiji štetnih gasova velike su razlike između saobraćajnih grana.



Slika 3. - Prednost železničkog saobraćaja sa aspekta zagađenja životne sredine

Sa tog, vrlo značajnog aspekta u budućem razvoju treba svesno favorizovati grane saobraćaja čiji je udeo u degradaciji životne sredine najmanji. Transportni sektor pravi najjači negativan efekat na životnu sredinu, tako što transportna vozila emituju veliku količinu gasova koji izazivaju efekat staklene bašte, najviše ugljendioksid. Železnica, u odnosu na ostale saobraćajne grane, najviše doprinosi očuvanju čistoće vazduha. Uz ostvarenje značajnog obima transportnog rada, sa manje od 3% štetnih emisija koje se odnose na saobraćaj, železnica predstavlja ekološki najpovoljniji vid transporta.

3.4. DRUMSKO-ŽELEZNIČKI TRANSPORT KAO EKOLOŠKI „PRIJATELJSKI“ VID TRANSPORTA

Kombinovani kopneni transport (drumsko-železničke tehnologije „vozilo-vozilo“) je ekološki „prijateljski“ vid transporta i efekti njegove primene su mnogostruki kao što su smanjenje emisije štetnih gasova, nivoa buke i smanjene potrošnje goriva, redukcija broja drumskih vozila, odnosno smanjenje zakrčenja i opterećenja drumske mreže, povećanje bezbednosti saobraćaja kao i mogućnost transporta od „vrata do vrata“. Kako drumski saobraćaj u potpunosti zavisi od ulja, nafte i naftnih derivata, on sam emituje oko 80% CO₂ u odnosu na ostale vidove saobraćaja, pa predstavlja vid saobraćaja kojem treba posvetiti najviše pažnje. Zbog toga je evropska transportna politika usmerena na pronalaženje optimalnih transportnih rešenja, gde intermodalni transport igra ključnu ulogu.

4. UVODENJE INTERMODALNE TEHNOLOGIJE MODALOHR NA KORIDORU X OD BEOGRADA DO SUBOTICE U ANALIZI DRUŠTVENO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI

U cilju utvrđivanja društveno-ekonomске opravdanosti uvođenja intermodalne tehnologije MODALOHR na železničkom koridoru X od Beograda do Subotice sa tranzitom kroz Novi Sad, korišćena je Cost-Benefit analiza, tako što su na strani troškova obračunata potrebna investiciona ulaganja i troškovi eksploatacije železničkih sredstava, uključujući i finansijske gubitke države, a na strani koristi su iskazani svi pozitivni efekti koji će se ostvariti ovom investicijom na privredu i društvo u celini. Razmatra se zatvoreni sistem, odnosno ovakav vid prevoza bi se obavljao samo u okviru granica Srbije.

Investiciona ulaganja podrazumevaju investiranje u nabavku voznih sredstava, odnosno MODALOHR železničkih kola, kao i investicije u izgradnju tri terminala (Beograd, Novi Sad i Subotica). U proračun je uvedena garnitura od 19 dvodelnih MODALOHR železničkih kola kojima se može transportovati 38 kamionskih poluprikolica sa dva obrta dnevno.

Troškovi eksploatacije podrazumevaju troškove koji se odnose na održavanje MODALOHR vagona, taksu za pristup infrastrukturi i zaposleno osoblje (osoblje vučnog vozila i osoblje u terminalima). Troškovi eksploatacije, u ovom radu, nisu razmatrani kroz utvrđivanje troškova vuče, troškova eksploatacije infrastrukture, troškova organizacije saobraćaja i sl. Ti troškovi, saglasno direktivama EU, uključeni su u troškovima nadoknade za korišćenje infrastrukture. Nadoknada za korišćenje infrastrukture na železničkoj mreži Republike Srbije još nije utvrđena. Na osnovu sagledavanja iskustava, odnosno nadoknade u okruženju ta nadoknada iznosi od 2 do 4 eura/voznom kilometru. Očekuje se da će ovakav sistem u Srbiji da profunkcioniše od 2011.

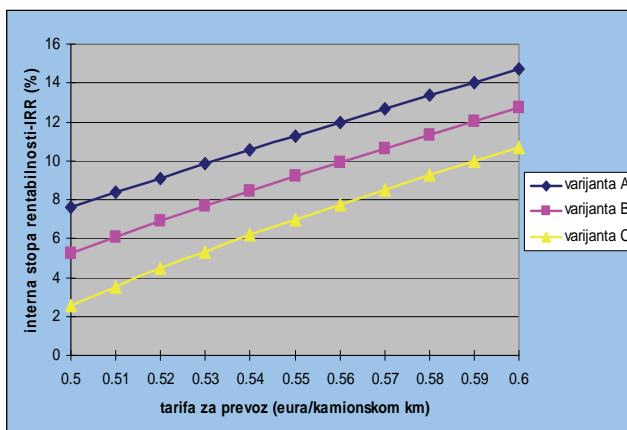
Za analizu isplativosti uvođenja ove tehnologije sa aspekta društva u celini treba razmatrati uštede u:

- › održavanju autoputeva i
- › smanjenju emisije štetnih gasova (CO₂).

S druge strane neophodno je dodati gubitke sa aspekta države koji će se javiti primenom ove tehnologije prevoza a to su:

- > gubici koji se javljaju zbog nenaplaćenih putarina i
- > gubici koji se javljaju zbog nenaplaćenih akciza.

Tarifa za prevoz kompletnih drumskih vozila i poluprikolica u Evropi se kreće u opsegu od 0,5 do 1 euro/kamionskom km. U ovoj analizi prihod od prevoza je razmatran za vrednost tarife od 0,5 do 0,6 eura/kamionskom km. Izvršena je varijacija interne stope rentabilnosti, kao parametra na osnovu kojeg se može utvrditi opravdanost primene tehnologije MODALOHR na relaciji Beograd-Subotica. Analiza opravdanosti sprovedena je za amortizacioni period definisan evropskim procenama, 25 godina. Kako je, u ovom slučaju, taksa za pristup infrastrukturi 2, 3 i 4 eura/voznom km, ocena efikasnosti uvođenja MODALOHR tehnologije na relaciji Beograd-Subotica radjena je za tri varijante (A, B i C).



Slika 4. - Varijacija interne stope rentabilnosti pri povećanju tarife za prevoz poluprikolica

Ispitane su različite vrednosti tarife za prevoz u opsegu od 0,5 do 0,6 eura/kamionskom km, pri čemu je vrednost interne stope rentabilnosti-IRR za tarifu od 0,6 eura/kamionskom km, za sve tri varijante, veća od 10%. Vrednost tarife za prevoz poluprikolica od 0,6 eura/kamionskom km obezbeđuje, za ovaj slučaj, transport železnicom koji je kompatibilan drumu sa aspekta troškova, a u isto vreme omogućuje pravovremeni povratak investicija. Cilj ovako sprovedene analize, sa ovako definisanim ulaznim parametrima (prihodima i troškovima) bio je, pre svega koncipirati model osetljivosti IRR na povećanje tarife za prevoz, kao parametra na osnovu kojeg se može utvrditi opravdanost primene tehnologije MODALOHR na pomenutoj relaciji sa društveno-ekonomskog aspekta.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj odnosa sa EU je jedan od strateških ciljeva spoljne i razvojne politike Srbije pa i razvoja saobraćajnog sistema, posebno na baznim pravcima. Veoma je važno da Srbija prihvati savremene metode i tehnologije transporta, kao sredstvo za očuvanje konkurentnosti svoje robe i unapređenje zaštite životne sredine, kao i uključivanje u evropske razvojne tokove. Iz navedenih razloga neophodno je potencirati razvoj intermodalnih tehnologija

transporta. Jedna od njih je svakako i tehnologija A, a u okviru nje i tehnologija MODALOHR. Ovaj koncept intermodalne tehnologije A nema prepreka za uvođenje sa stanovišta tehničkih karakteristika pruge Beograd-Subotica na delu koridora X. Od uvođenja ove tehnologije u našoj zemlji koristi bi imali drumski prevoznici, „Železnice Srbije“, i sama država. Pri eventualnom uvođenju MODALOHR tehnologije, od velikog značaja bi bilo definisanje odgovarajućih tarifa. Cene ovakvog prevoza moraju biti dovoljno niske da bi bile atraktivne za drumsku transportna preduzeća, a s druge strane dovoljno visoke da bi se otplatile investicije. Pri tome je veoma važno da za inicijalni period nivo tarifa treba da omogući uravnoteženje troškova i prihoda. Intermodalni transport koji objedinjuje prednosti različitih saobraćajnih grana, svakako treba da zauzme značajnije mesto u okvirima buduće saobraćajne politike. Za efikasan razvoj i implementaciju tehnologije kombinovanog transporta u Srbiji neophodno je stvoriti odgovarajuću institucionalnu, tehničku i tehnološku bazu. Prikazani rezultati su prvi analitički prikaz sinteze MODALOHR tehnologije i sanacije ekoloških troškova nastalih emisijom ugljen-dioksida u Republici Srbiji. Bez obzira na visoke početne investicije u intermodalni sistem MODALOHR, kao osnovni zaključak se izvodi i potencijalno visoka društveno-ekonomska opravdanost razvoja ovog sistema u skladu sa uslovima transportnog tržišta Srbije.

6. LITERATURA

- [1] Slobodan Zečević, Tehnologije transporta „vozilo vozilo“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2005.
- [2] Dr Mirko Čičak, Dr Slavko Vesković, Organizacija železničkog saobraćaja II, Saobraćajni Fakultet Beograd, 2005.
- [3] Chiara, B., D., Deflorio, F., P., Spione, D., 2008. The Rolling road between the Italian and French Alps: modeling the modal split, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 44, Issue 6, Pages 1162-1174.
- [4] Dejan Aleksić, Magistarski rad: Elementi održavanja autoputa i smanjenja emisije ugljen-dioksida u oceni ekonomske opravdanosti uvođenja multimodalne tehnologije A, Novi Sad 2008.
- [5] Betriebs – und Investitionskosten - vergleich zweie RoLa-Systeme, EKOPLAN, 2003.
- [6] Dossier de réponse de Modalohr à la Consultation des concepteurs et concepteurs de matériels roulants, 2008.

Kratka biografija:

Zoran Živković rođen je Zagrebu 1985. godine. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Derventi. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2010 godine.

Dr Ilija Tanackov, vanredni profesor - rođen je 14.01.1967. godine u Kikindi. Saobraćajni fakultet, železnički odeljenje završio je u Beogradu. Od 1996. godine radi na Fakultetu tehničkih nauka na kojem je završio postdiplomske studije i odbranio doktorsku disertaciju.

НАЈБОЉЕ ПРАКСЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА BEST PRACTICES IN ROAD SAFETY

Јелена Јовановић, *Факултет техничких наука Нови Сад*

Област - САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – Кључни задатак избора било какве праксе лежи у идентификацији већег броја расположивих мера. Да би се олакшао овај процес, скуп алата за класификацију, селекцију и рангирање мера је развијен заједно са смерницама за процену процеса на националном нивоу. Анализа, синтеза и даља селекција прикупљених података је извршена уз 9 категорија мера, која покрива све области рада безбедности на путевима. Скуп од 8 критеријума је развијен да процени предложене мере.

Abstract - *The crucial task of any kind of best practice selection lies in identification of most number available measures. In order to facilitate this process, a set of tools for classification, selection and ranking of measures was developed, along with guidelines for the assessment process at country level. Analysis, synthesis and further selection of collected data was carried out along 9 categories of measures, covering all areas of road safety work. A set of 8 criteria has been developed to assess the proposed measures.*

1. УВОД

Циљ активности у области безбедности саобраћаја је да унапреди и омогући боље и безбедније одвијање саобраћаја.

Са аспекта ефикасности постоје кључне мере чијом применом се могу унапредити како услови саобраћаја тако и положај учесника у саобраћају. Наравно, постоје одређени услови примене мера али је тежња за постизањем најбољих циљева приоритетна [4,5].

Предмет рада је прикупљање, анализа, сумирање и објављивање најбољих пракси у безбедности на путевима у државама чланицама Европске уније, као и у Швајцарској и Норвешкој. Рад је имао за циљ да изврши избор и селекцију најбољих пракси на националном нивоу, чиме се подстиче усвајање успешне стратегије и мера безбедности на путевима. Наклоност је наравно на мерама које су кроз праксу осигурале најбоље резултате.

Осим тога, пажња је посвећена и добрим и такозваним обећавајућим мерама чијом праксом нису обезбеђени најбољи резултати, али је омогућено усавршавање безбедности саобраћаја.

Напомена:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада Јелене Јовановић. Ментор је био др Драган Јовановић, доцент.

2. КОНЦЕПТ ДОБРЕ ПРАКСЕ У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Сврха потражње адекватних мера унапређења безбедности саобраћаја је улагање са циљем побољшања услова са којима се свакодневно сусрећемо. Безбедност саобраћаја озбиљним приступом треба да оправда своја улагања и на тај начин се избори са проблемима у саобраћају. Са аспекта ефикасности мера безбедности саобраћаја могу се издвојити мере:

- **најбоље праксе.** Да би се означиле као „најбоље праксе“, мере би требало да у складу посебно са њиховом ефикасношћу у смислу очекиваног смањења незгода на путу, броја погинулих и озбиљних повреда;
- **добре праксе.** Мере „добре праксе“ уклапају се у већину критеријума, али имају недостатак података у критеријумима научне процене ефеката, односно односа трошкова и користи;
- **обећавајуће праксе.** „Обећавајуће праксе“ су углавном „нове“ мере које још увек нису предмет пуноправне процене, али, према мишљењу стручњака, имају велики потенцијал за побољшање безбедности на путевима.

Рад описује мере у следећих девет области:

1. Институционална организација за безбедност на путевима;
2. Путна инфраструктура;
3. Возила и сигурносни уређаји;
4. Образовања за безбедност на путу и кампање;
5. Обуку возача;
6. Спровођење саобраћајног закона;
7. Рехабилитација и дијагностика;
8. Брига након незгоде;
9. Подаци о безбедности путу и прикупљање података

2.1. Значај и потреба дефинисања најбоље праксе безбедности саобраћаја

Заједнички договор дефиниције о томе шта је "најбоља пракса" није постигнут. Међутим, дефиниција се очигледно односи на политику безбедности на путевима која је доказана као успешна. Успешна политика безбедности саобраћаја доноси одрживо смањење броја саобраћајних незгода или жртава незгода, посебно броја смртних случајева и озбиљних повреда.

Дефинисано је осам критеријума у циљу да се изабере и опише најбоље праксе [3]. Ових осам критеријума мера се примењује у свих девет категорија.

1. Фокус мере: Мере најбоље праксе имају јасно дефинисан фокус. Ово укључује јасно дефинисање проблема безбедности на путевима који се решавају и дају прецизну идеју о томе како ће мера утицати на овај проблем.

2. Величина проблема безбедности на путевима: Најбоље праксе имају за циљ смањење саобраћајних незгода или фактора ризика који утичу на настанак тешких повреда и смртних случајева у саобраћајним незгодама.

3. Очекивани ефекти безбедности: Мере најбољих пракси треба да обезбеде квантитативну процену утицаја мера на незгоде или факторе ризика.

4. Евалуација ефеката: идеално би било оцењивање ефеката о безбедности саобраћаја извршити на основу статистике незгода. У идеалном случају, имплементација мера најбољих пракси резултата очигледно смањује смртне случајеве и озбиљне повреде.

5. Трошкови и предности: Пружају анализу односа трошкова и користи са резултатом да користи превазилазе трошкове.

6. Прихватање: Мере имају добро јавно и политичко прихватање.

7. Одрживост: Мере нису краткорочне, њих карактерише трајање и континуитет. Исто тако њихов утицај на безбедност саобраћаја има дугорочне ефекте.

8. Преносивост: Најбоље праксе укључују стратегије за успешно коришћење мера у већем обиму, било на националном, регионалном или европском нивоу.

3. МЕРЕ ЗА УТВРЂИВАЊЕ ДОБРЕ ПРАКСЕ У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Одлука процедуре је да се утврди да ли мера може бити квалификована као најбоља, добра или обећавајућа пракса. Све је почело од формулисања критеријума за најбољу праксу. То су били врло строги критеријуми, укључујући, између осталог, научно доказане ефекте за безбедност саобраћаја на путевима, позитиван однос трошкова и користи, очекивану одрживост ефеката, јавно прихватање мера и добру преносивост на друге земље.

У раду је описано девет области (наведених у другом поглављу) од којих свака засебно даје кључне проблеме и решења истих. Подподеле су детаљно објашњене и односе на праксе које су приказане и објашњене у четвртном поглављу рада.

3.1. Институционално организовање безбедности на путевима

Мере представљене у овом одељку односе се на опште организациони оквир, на визију безбедности на путевима, циљеве и стратегије, на обезбеђивање и расподелу финансијских средстава, као и на средства и стратегије за избор и имплементацију (исплативих) мера безбедности на путевима [2].

3.2. Путна инфраструктура

Путна инфраструктура је централни елемент система друмског саобраћаја. Путна инфраструктура је широко подручје и обухвата коришћење земљишта и мреже планирања, (ре)конструкцију и пројектовање путних деоница и раскрсница, постављање знакова и означавање, одржавање, и, последње, али не мање важно, процедуре за обезбеђење квалитета као што су ревизије безбедности, процена утицаја безбедности и безбедносна инспекција.

3.3. Возила и сигурносни уређаји

Возила и сигурносни уређаји играју важну улогу у безбедности саобраћаја, јер они генеришу трајан, одржив ефекат. Дат је списак мера описан кроз ову област. Дизајн возила утиче на заштиту путника у случају незгода и могућност заштите од озбиљних повреда.

Додатни безбедносни уређаји, као што су сигурносни појасеви и ваздушни јастуци пружају додатну заштиту путницима. За двочкаше, заштитно одело и кацига помажу код ублажавања последице незгода. Интелигентни управљачки програм подршке система, постављен у возила, између возила и управљачке технологије, помаже возачу да обавља његов задатак сигурно, спречава настајање грешака и повреда која могу иначе довести до незгода.

3.4 Кампање и едукација безбедности на путевима

Циљ едукације безбедности на путевима је да промовише знање и разумевање саобраћајних правила и ситуација, да унапреди вештине кроз обуку и искуство, као и да ојача и промени ставове свести према ризику, личној безбедности и безбедности других учесника у саобраћају.

3.5. Обука возача

Млади, неискусни возачи много више ризика уносе у саобраћајне незгоде него старији, искуснији возачи. Обука возача је важно средство припреме људи за безбедну вожњу и за подизање свести о опасностима вожње моторних возила.

3.6. Спровођење саобраћајног закона

Опште је признато да је побољшање спровођења закона посебно када је намењен за пребрзу вожњу, вожњу под дејством алкохола и некоришћење сигурносних појасева - врло важан (и исплатив) начин да се постигне значајан напредак у безбедности на путевима у релативно кратком временском периоду [1].

Процењује се да би се потпуним понашањем у складу са законом смањило број незгода за 50%. Емпиријски доказ о потенцијалним ефектима појачаног спровођења закона указује на мању, али још увек значајану редукацију броја незгода између 10% и 25%.

3.7. Рехабилитација и дијагностика

Мере рехабилитације се односе на мере за враћање на обуку вожње по делима (нпр. једно-и више-дневни курсеви, групне дискусије, понекад у комбинацији са

техничким мерама, као што су откључавање браве паљења која реагује на алкохол).

3.8. Нега после саобраћајних незгода

Нега се одвија након што се незгода догоди и бави се оптимистичким шансама за медицински и психолошки опоравак жртава. Нега након незгоде се састоји од неколико, интегрисаних корака: прва помоћ, хитни позив, ефикасно реаговање, обезбеђивање и заштита места незгоде, превоз и лечење и превоз жртава.

3.9. Подаци безбедности на путевима и прикупљање података

Подаци безбедности на путевима су од суштинског значаја за развој и оснивање стратегије безбедности на путевима. Шта је тачно проблем? Шта су узроци? Што више знамо о дешавањима безбедности саобраћаја, и о узроцима тих збивања, боље ћемо бити у стању да пројектујемо и имплементирамо одговарајуће решење [5,6]. Ефикасност анализе за осигуравање да се ограничена средства користе оптимално такође захтевају довољно података. То значи да су нам потребни поуздани подаци у бројним областима: статистика незгода, изложеност, перформансе безбедносних показатеља и података из дубинских анализа незгода. Без обзира да ли су поуздани подаци у великој мери зависе од методе прикупљања података који би требало да обезбеди да су подаци тачни и репрезентативни. Осим тога, добра документација методе прикупљања података је важна као што је и доступност података.

4. ИСКУСТВА ДРУГИХ КРОЗ ПРИМЕНУ ПРАКСЕ

4.1. Најбоље праксе

Најбоље праксе односе се на најбоља решења кроз мере које су омогућиле и повећале безбедност саобраћаја. Неки примери су дати у даљем раду кроз одређене мере безбедности.

4.1.1. Зимско ограничење брзине и зимско одржавање у Финској

У северним деловима Европе, саобраћај је зими често ремећен снегом и ледом. У зимским условима, ризик је већи, иако се то углавном односи на незгоде, брзине вожње су мање. Дакле, у Финској, опште ограничење брзине на руралним аутопутевима је смањено за 20 km/h у зимским месецима. Поред тога, зимске гуме су обавезне (слика 1).

Најбољи начин за одржавање путева зими (со, песак) се још увек користи. Међутим, доследност и поузданост одржавања одређеног пута зими је бар једнако важно као и одржавање путева у добром стању, у целини. Обавезно коришћење зимских гума је регулисано законом [9].

Финска администрација јавних путева мора да следи упутства Министарства саобраћаја за ограничења брзина током зиме и одговорна је за зимско одржавање активности на националним јавним путевима (ван насељених места).



Слика 1. Зимско ограничење брзине и зимско одржавање у Финској

Локалне власти су одговорне за зимско одржавање у урбаним областима. Смањене ограничења брзине у зимском периоду је значајно решење за смањење броја повреда и фаталних незгода. Број повређених током незгода смањен је за 28 %, а број са фаталним исходом за 49%. Поред смањења ризика за настајање незгода, смањење ограничења брзине има позитивне еколошке ефекте, као што је приказано у норвешким студијама. Ефекат ограничења брзине зими не може бити одвојен од утицаја делатности зимског одржавања.

4.2. Добре праксе

Добре праксе су оне мере које су дале добре примере за рад у области безбедности саобраћаја. Решења мера добрих пракси дата су у даљем тексту.

4.2.1. Знаци са променљивим порукама

Адаптација на ограничење брзине и комуникација упозорењима путем променљивих знакова (VMS) у зависности од саобраћаја, времена и стања на путевима успешно се примењује у неколико држава чланица, углавном на закрченим или деоницама аутопута подложним незгодама. Динамична ограничења брзине могу помоћи да се усклади проток саобраћаја и повећа проток на загушеним деоницама. Многи од ових система су реализовани за решавање одређеног проблема, на пример, система упозорења на маглу и система упозорења загушења. Примењује се да само приказивање упозорења нема много утицаја на промену брзине, док ограничења брзине заједно са упозорењима или објашњењима имају значајне ефекте (слика 2).



Слика 2. Знаци са променљивим порукама

Углавном власти пута на националном и регионалном нивоу су одговорни за имплементацију, управљање и одржавање VMS. Према проценама спроведено у Rosebud пројекту за системе Норвешке, Шведске и Финске, однос трошкова-користи је између 0,65 и 1,45.

4.3. Обећавајуће праксе

Обећавајуће праксе треба да значајнијим процесом вредновања дођу у позицију да могу конкурисати најбољим праксама рада.

4.3.1. Обавезна употреба бициклических кацига

Кациге за бициклисте (слика 3) садрже дебели слој стиропора који апсорбује силу удара и може да смањи последице пада, нарочито оне које се односе на повреду главе. У овом делу рада позивам се на литературу [7]. Мада је безбедносни потенцијал кацига висок и добро документовани, стопа ношења кацига је веома ниска. У Аустрији, кампања за ношење кацига није дала резултате, ни код деце ни код одраслих. Израчунато је да би се број фаталних или тешко повређених бициклиста смањило за 20% ако би сви бициклисти носили кациге [10]. Број лакших повреда би се незнатно повећавао (око 1%), јер би се неке теже повреде претвориле у лакше. Аустријска студија израчунава трошкове и бенефиције. Претпоставимо да кацига за бицикл кошта 20 или 40 евра, однос тошкова и користи је 2:3 или 1:1 када се гледа на све незгоде на путу, а 4:1 или 2:1 када се гледа на незгоде самих бициклиста.



Слика 3. Бициклическе кациге

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Целокупни рад за безбедност на путевима је свеобухватно објашњење након што је постојао широк спектар мера које су доказале да су трошковно-корисне или су веома обећавајуће у том погледу. Неће све мере бити подједнако погодане за све државе [8]. То у великој мери зависи, између осталог, од садашњег нивоа безбедности, мера предузетих до сада, а посебно од проблема безбедности у земљи. За земље са крајом историјом мера безбедности саобраћаја друге мере могу бити важније него у земљама са дужом традицијом радова на безбедности путева. Шта више, истиче се важност да се мере безбедности на путевима уграђују у (Национални) план безбедности саобраћаја који је заснован на темељној анализи проблема безбедности

на путевима са којима се свака одговарајућа земља сада суочава.

Дакле, сврха целокупног рада је да се уверимо у могућност одабира добрих решења како би повећали и унапредили безбедност саобраћаја. Основа за оваква истраживања треба да обезбеди земљама неразвијеним у области безбедности саобраћаја подршку ка остварењу сопствених циљева.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Elvik, R., Christensen, P. & Olsen, S.F. (2003). Daytime running lights. A systematic review of effects on road safety. TØI report 688/2003. Oslo: Institute of Transport Economics.
- [2] Elvik, R. & Vaa, T. (2004). The handbook of road safety measures. Pergamon, Amsterdam
- [3] Erke, A. & Elvik, R. (2006). Road Safety Measures: A Catalogue of Estimates of Effect. Oslo: Institute of Transport Economics. Report 851/2006.
- [4] ICADTS (2001). Alcohol Ignition Interlock Devices 1: Position paper. Working group on Alcohol Ignition Interlocks, International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety.
- [5] Lamm, R., Psarianos, B. & Mailaender, Th. (1999). Highway design and traffic safety engineering handbook. New York
- [6] OECD (1999). Safety strategies for rural roads. Paris, Organisation for Economic Cooperation and Development
- [7] Otte, D. (2001). The protection of bicycle helmets. Hannover
- [8] PIARC (2004). Road safety manual. Paris, World Road Association PIARC
- [9] PROSPER (2006). PROSPER Final report, Project for Research On Speed adaptation Policies on European Roads, Project no. GRD2-2000-30217
- [10] Taylor, M. & Scuffham, P. (2002). New Zealand bicycle helmet law do the costs outweigh the benefits? Injury Prevention, 8, 317-320.

Кратка биографија:



Јелена Јовановић рођена је у Крагујевцу 1984. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Саобраћај одбранила је 2010. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. год., а од 2006 је звању доцент. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

NAJBOLJE PRAKSE ZA NAJEFIKASNIJE PUTNO-BEZBEDNOSNE INFRASTRUKTURNE INVESTICIJE

BEST PRACTISE FOR COST-EFFECTIVE ROAD SAFETY INFRASTRUCTURE INVESTMENTS

Marko Ćuković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada je identifikacija najisplativijih infrastrukturnih ulaganja u vezi bezbednosti na putevima, na osnovu međunarodnog iskustva dostignutog kroz obimne i odabrane preglede literature i dodatno dobijeno iz informacija/podataka prikupljenim putem upitnika na osnovu ankete, koju je pokrenula O7 radna grupa.

Abstract – The objective of this paper is the identification of the best practice on cost-effective infrastructure related road safety investments, based on the international experience attained through extensive and selected literature review and additionally on information/data collected through a questionnaire based survey, launched by the task O7 group.

Ključne reči: bezbednost na putevima, infrastruktura, mere.

1. UVOD

Ekonomska procena mera bezbednosti na putevima se smatra veoma važnim alatom u rukama donosioca odluka. Unutar O7 radne grupe "bezbednost saobraćaja", Konferencije Direktora Evropskih Puteva (CEDR), učinjen je napor da se razume, prepozna i proširi praksa kako bi se osigurala najisplativija cena investicija vezanih za bezbednost na putevima.

Ova inicijativa je deo šireg strateškog plana koji ima za cilj da pomogne i vodi nacionalne saobraćajne vlasti u njihovim naporima da postanu efikasniji, obezbeđujući poboljšani doprinos drumskog transporta široj ekonomiji, sigurniji transport i skladniji odnos između drumskog prevoza, korisnika prevoza, društva kao i životne sredine. Predmet ovog rada su putne infrastrukturne investicije koje predstavljaju značajne mere za unapređenje bezbednosti saobraćaja.

Osnovni cilj rada jeste da izvrši njihovu selekciju i utvrdi efikasnost pojedinih mera sa aspekta smanjenja broja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada Marka Ćukovića. Mentor je bio dr Dragan Jovanović, docent.

2. PROCENA ISPLATIVOSTI INVESTICIJA

Uprkos značajnom smanjenju broja saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom tokom poslednje decenije, postoji još mnogo akcija koje treba preduzeti kako bi se postiglo smanjenje broja žrtava saobraćajnih nezgoda. U okviru Evropske unije, 2006. godine, na Konferenciji direktora evropskih puteva predstavljen je izveštaj najefikasnijih putno bezbednosnih mera za poboljšanje bezbednosti na Evropskim putevima. Poseban akcenat je dat smanjenju smrtnosti za 50% do 2010., a povodom ovog izveštaja, takodje je pokušano da se identifikuju oblasti odgovornosti direktora puteva zemalja članica. U okviru ove perspektive, 20 kategorija inicijativa o bezbednosti na putevima su predložene od strane 18 predstavnika zemalja članica EU, u skladu sa periodom njihove primene. Analiza pokriva širok spektar infrastrukturnih mera, mera u vezi vozača kao i vozila.

Studija je pokazala visok značaj uticaja ponašanja ljudi putem svesnih kampanja na nacionalnom i nivou EU, čiji efekti mogu biti značajno pojačani zakonodavnim merama i odgovarajućim izvršenjem. Merama povezanim sa upravljanjem infrastrukturom, kao što su upravljanje opasnim lokacijama (crne tačke), revizija bezbednosti na putu, inspekcija bezbednosti na putu, generalno su dati visoki prioriteti, posebno na nacionalnom nivou. Visok prioritet je takodje dodeljen i drugim infrastrukturnim tretmanima, kao što su dozvoljena brzina smirivanje saobraćaja i upravljanje brzinom, kako na nacionalnom tako i nja nivou EU.

Analiza cilja da opiše najčešće i najvažnije investicije iz bezbednosti saobraćaja na putevima i da rezimira postojeća istraživanja sa osvrtom na efekte bezbednosti, efekte ne-bezbednosti i procenu učinka. Može se primetiti, da kada je god moguće, rezultati odnosa cena-korist su ispitani.

Pored dostupnih informacija u međunarodnoj literaturi, kriterijumi za izbor investicija ispitivani su na sledeći način:

- Investicije koje su uglavnom vezane za putnu infrastrukturu.
- Investicije koje su uobičajene među zemljama EU i često se primenjuju.
- Investicije koje su sveobuhvatne i jasne. Kompletan opis osnovnih komponenti za ocenu efikasnosti investicija treba da bude dostupan.
- Investicije za koje do adekvatne informacije je veoma teško doći ili nemoguće doći, nisu sadržane u ovom

uputstvu, uprkos njihovoj primeni i proceni u određenim slučajevima.

- Investicije uključene u predhodni CEDR izveštaj i upitnik 2 radne grupe O7 su ispitane.

Tipovi investicija su odabrani u okviru 5 većih kategorija: opšti, autoputevi, seoski putevi, raskrsnice i gradske sredine.

3. SELEKCIJA NAJUNOSNIJIH INVESTICIJA

Iscrpno su proučene sve povezane investicije karakteristika poput efekata bezbednosti i implementacije troškova, u kom je obuhvaćen široki spektar vozača, vozila i infrastrukture koje su u vezi sa područjima u kojima su intervencije primenjene, i sve one su procenjene i rangirane po manjem, srednjem ili većem rangu prioriteta koji su zastupljeni u Direkciji evropskih puteva.

Konkretno, proučeno je 55 vrsta investicija bezbednosti; one se odnose na 18 tipova područja, u kojoj svaka obuhvata jednu ili više od date 4 kategorije infrastrukture (autoputevi, ruralni putevi, raskrsnice, urbana područja).

I implementacija troškova, a i efekat bezbednosti svake investicije su rangirani kao “visoki” ili “niski”, u skladu sa rezultatima izveštaja. Rezultati investiranja koji pokazuju značajan pad stope nezgoda rangirani su kao “visoki”, dok one mere koje statistički ne pokazuju značajno smanjenje stope nezgoda ili one sa marginalnom granicom, ili sa porastom broja nezgoda, rangirani su kao “niski” rezultati.

Generalno, investicije koje kombinuju visok stepen bezbednosti sa niskom stopom implementacije troškova smatraju se optimalnim rešenjem. Od 55 proučavanih investicija, 21 prezentuje visoke troškove implementacije kao i visok stepen bezbednosti, 4 prezentuju visoke troškove implementacije i nisku stopu bezbednosti, a 7 predstavlja nisku stopu troškova implementacije sa visokim stepenom bezbednosti.

Tabela 1. Ispitivane investicije sa troškovima primene i efektima bezbednosti

Broj ispitivanih investicija	Troškovi primene	Bezbednosni efekti
10	Niski	Visoki
21	Visoki	Visoki
3	Niski	Visoki/Niski
5	Visoki	Visoki/Niski
4	Visoki/Niski	Visoki
1	Visoki/Niski	Visoki/Niski
7	Niski	Niski
4	Visoki	Niski
55		

Na osnovu predočenih ukupnih podataka koji su dobijeni, može se potvrditi da iako ne postoji generalno pravilo koje se može izvesti za određeni tip infrastrukture, individualne investicije koje ispunjavaju optimalne zahteve koji se podrazumevaju u svim kategorijama infrastrukture mogu imati određena pravila u okviru primene tih kategorija. Važno je napomenuti, stoga, da odgovarajuće investicije, koje se mogu primeniti, a da su isplative, ili kao pojedinačne ili kao skup primenjenih

investicija, mogu dati rešenja na mnoge problem bezbednosti na putevima.

4. ANALIZA NAJBOLJIH INVESTICIJA

Analize pokazuju da primena ivičnjaka može imati važan efekat bezbednosti na ozbiljnost nezgoda, ali takodje i na broj nezgoda. Ivičnjak je definisano područje između spoljne bankine ivice i desnog kraja puta [8] i veoma je bitan elemenat puta, koji utiče kako na ozbiljnost nezgoda tako i njihovu učestalost. Primarni efekat odgovarajuće konfiguracije ivičnjaka jeste da se smanji verovatnoća saobraćajnih nezgoda, i da ukoliko se nezgoda i dogodi da se ublaže posledice nezgoda, zahvaljujući eliminaciji prepreka i odsustvu strmih nagiba. Kao posledica, oblast ivičnjaka jeste primarna komponenta u kreiranju odgovarajućeg okruženja puta. Postavljanje ivičnjaka je jedan od najvažnijih kratkoročnih prioriteta Direkcije puteva u Evropi. Kako mnoge Uprave puteva primenjuju drvorede i druge načine postavljanja barijera, kao i povećanjem visine ukupnog standard, spade među najisplativije infrastrukturne mere bez obzira na vremensko ograničenje [2]. Primena ivičnjaka uglavnom se sprovodi na međugradskim i na ruralnim putevima. Ona uglavnom podrazumeva proširivanje nagiba sa strane, kreiranje i proširenje čistih zona, uvođenje odgovarajućih oznaka i signalizaciju, uklanjanje opasnosti na putevima. Primećeno je da se dalja razlika može napraviti i između “zone bezbednosti”, definisane kao zona koja je prilagođena putu koji je oslobođen svih prepreka koje bi mogle da se na njemu nađu (u nekoliko država, rameni deo puta smatra se “sigurnom zonom”), i “zone oporavka”, definisane kao zona u kojoj se najviše sprovode manevri oporavka (ali koja takodje može i da dodatni slobodni proctor vozilima koja pristižu iz različitih traka, u slučaju hitnog zaustavljanja, a i zbog dobrog protoka biciklista i pešaka) [9].

Ograničenja brzine za cilj imaju uspostavljanje kompromisa između potrebne mobilnosti vozača, bezbednosti i životne okoline koja je potrebna svim korisnicima infrastrukture puteva. Pokazano je da postoje glavne razlike u brzini po kojima različiti vozači voze kada su dati isti uslovi vožnje. Šta više, mnogi vozači imaju nerealna očekivanja o svojim sposobnostima prema kontroli vozila pri velikim brzinama upravo onda kada su ograničenja brzine primenjena. U okviru ove priče, bavljenje problemom brzine podrazumeva širok spektar planiranja, inženjerstva i akcija intervencije koje za cilj imaju kontrolisanje i prilagođavanje brzine kretanja vozila, smanjenje incidenta ili neprilagođenih brzina, kao i uspostavljanje bezbednih uslova vožnje za sve korisnike puteva, a u isto vreme da se osigura prihvatljivo vreme putovanja kao i potreban komfor. Ovaj problem ima najveći prioritet u 34% zemalja, dok u 35% zemalja jeste srednjeg prioriteta [2].

Stoga, investicije u vezi ograničenja brzine, počevši od promena u pravilima nacionalnog saobraćaja do lokalnih intervencija, imaju za cilj poboljšanje bezbednosti na putu kroz ulaganje napora za boljim ponašanjem vozača. Zbog toga, očigledno je da će dobit bezbednosti u mnogome zavisiti od stepena prisustva policijske kontrole. Lokalna ograničenja brzine bez prisustva policije obično se pokazuju veoma malim procentom poštovanja te brzine. Upotrebom automatskih policijskih alata i sistema za

kontrolu prosečne brzine mogu prilično da utiču na brzinu vožnje vozača.

Šta više, trebalo bi naglasiti da svaka modifikacija postojeće brzine na putu mora biti u skladu sa standardima koji su propisani za taj tip puta. Na primer, značajno smanjenje brzine na autoputevima može napraviti problem između funkcije puta i uslova vožnje ako se koriste veoma male brzine, što će podstaći i negativnu mobilnost kao i nelagodnost kod vozača.

Postupak planiranja raskrsnice uključuje širok spektar investicija, gde spadaju tipovi prestrojavanja i trasiranja. Proučeno je nekoliko investicija koje se tiču raskrsnica i došlo se do zaključka da planiranje investicija na raskrsnicama predstavlja jedan od najvećih poduhvata vezanih za bezbednost na putevima. U uvodnom poglavlju, sledeće investicije su detaljno analizirane:

- pretvaranje raskrsnica u kružne tokove;
- projektovanje raskrsnica;
- raskrsnice sa sporednim priključivanjem;
- kanalsanje raskrsnica.

Kontrola saobraćaja na raskrsnicama je jedna od investicija koja najviše obećava po pitanju bezbednosti u saobraćaju. U ovom delu, posebne odlike kontrole saobraćaja, koje su u vezi sa investicijama, su razmotrene sa namerom da se ustanovi koji je najbolji način primene ovakvih investicija. Tipovi kontrole saobraćaja koji su istraženi uključuju:

- primenu znakova prepuštanja;
- primenu stop znakova;
- primenu saobraćajne signalizacije;
- unapređenje saobraćajne signalizacije.

Kontrolom saobraćaja na raskrsnicama se teži ka povećanju bezbednosti, unapređenju toka saobraćaja i tome da vozačima bude lakše pri donošenju odluka. Na raskrsnicama koje nisu kontrolisane se nailazi na probleme u bezbednosti u smislu povećanog broja nezgoda (sa materijalnom štetom i/ili povredama). Pravilo prvenstva desne strane najčešće se primenjuje u zemljama gde se vozi po desnoj strani na nekontrolisanim ruralnim raskrsnicama. Ipak, različiti kontrolni sistemi i prioriteti se mogu primenjivati u cilju poboljšanja bezbednosti na raskrsnicama.

Umirenje saobraćaja podrazumeva koordinisanu upotrebu saobraćajnog inženjeringa i kontrolu mera na širem području u cilju poboljšanja uslova u saobraćaju i životnoj sredini, a putem zabrana kroz saobraćaj smanjenjem brzine i promenom prilaza i propisa za parkiranje u naseljenim područjima.

Sistemi za umirenje saobraćaja uključuju:

- razvoj pešačkih ulica;
- razvoj stambenih zona;
- uvođenje ležećih policajaca;
- smanjenje brzine;
- primenu jednosmernog saobraćaja u naseljenim mestima;
- primenu kontrolne signalizacije za vozila i pešake;
- izdvajanje rezervisanih parking mesta za meštane.

Većina sistema za umirenje saobraćaja na širem području se fokusira na upravljanje vozilima putem fizičkih uređaja i tipično se mogu naći u stambenim zonama, a cilj im je

smanjenje obima saobraćaja i brzine na prilazima putevima tim naseljima (nivo I). Kao rezultat uvođenja ležećih policajaca na 23 mesta u Kaljariju u Italiji 1990. godine, brzina vozila je smanjena za 10-17% i približno 2/3 vozača je vozilo brzinom nižom od brzine ograničenja. Pored ovoga, kombinovana primena za umirenje u tri grada u Danskoj je rezultiralo prosečnim smanjenjem brzine za 8-10 km/h, a sa većim smanjenjem u zonama urbanih područja, a samim tim i varijacijama u smanjenju brzine. Nekoliko studija se bavilo procenom sistema za umirenje saobraćaja na širem području. Elvik i Va [2] su sumirali rezultate nekoliko studija i beleže značajne bezbednosne uticaje po pitanju povreda u nezgodama, koje se kreću od 25-30% na putevima koji se nalaze u naseljenim područjima. Na glavnim saobraćajnicama se formiraju granice za odabrano područje, a smanjenje broja nezgoda iznosi oko 10% (8-11%). Dostupne su i studije o saobraćaju, a one iznose podatke vezane za smanjenje broja nezgoda u stambenim ulicama, a zahvaljujući smanjenju intenziteta saobraćaja (smanjenje od približno 20-30%), dok se smanjenje tog tipa na glavnim saobraćajnicama može povezati sa smanjenom stopom nezgoda.

5. PREDLOZI ZA NAJBOLJU UPOTREBU

Ovo poglavlje sumira aktivnosti i otkrića analize koja se bavila temom isplativosti infrastrukture koja se odnosi na investicije u bezbednost u saobraćaju i predstavlja finalnu sintezu kao i predlog za najbolju upotrebu troškova, a preko efikasnih investicija u infrastrukturu saobraćajne bezbednosti.

Analiza je započeta tako što su ustanovljene strategije za bezbednost u saobraćaju u evropskim zemljama, na osnovu Upitnika 1 grupe za bezbednost u saobraćaju. U njemu se videlo da je većina evropskih zemalja postavila posebne kvantitativne ciljeve po pitanju bezbednosti u saobraćaju i da su usvojile različite strategije za bezbednost na osnovu tih ciljeva, a u okviru postavljenih prioriteta i dostupnih sredstava. U okviru ovog nacrt, pokazalo se da je procena efikasnosti za bezbednost u saobraćaju bila izuzetno korisno sredstvo pri donošenju odluka u svim zemljama. Posebno su sprovedene analiza isplativosti i uštede u nekoliko zemalja, na manje-više sistematičan način, na nacionalnom, regionalnom ili lokalnom nivou. Ipak, rasprostranjenija upotreba sredstava za efikasnu procenu je u većini slučajeva bila ograničena nedostatkom znanja, podataka i odgovarajućih procedura.

Ipak, važnost procene efikasnosti kod bezbednosti u saobraćaju je veoma priznat i stavljen je akcenat na potrebi za većim znanjem i primerima za najbolju primenu. Takodje, potreba za primerima najbolje primene pokrivaju čitav spektar procesa procene efikasnosti, od odabira primene odgovarajućih i standardizovanih metodologija do tumačenja rezultata i identifikacije najefikasnijih investicija, posebno u slučajevima različitih alternativnih investicija koje bi trebalo da se uporede i rangiraju.

Na osnovu rezultata preliminarne procene i rangiranja investicija koje su s tim u vezi, izdvojilo se 4 investicija koje najviše obećavaju, a koje su predmet dalje analize:

- tretman područja pored puta (čiste zone, strane padina, bankine);
- ograničenje brzine;
- raspored raskrsnica (kružni tokovi, prestrojanje, ravnjanje, kanalsanje);
- sistemi umirenja saobraćaja.

6. ZAKLJUČAK

Sinteza isplativosti infrastrukture koja se tiče investicija za bezbednost u saobraćaju je pokazala najbolju primenu u Evropi i širom sveta, što je najbitnije budući da može biti od pomoći pri razumevanju načina na koji se sprovede mere unpredjenja, a putem uspešne primene infrastrukturnih mera za bezbednost u saobraćaju ili integrisanim procesima koji su se pokazali kao efikasni. Na osnovu analize iz relevantne literature, rezultati do kojih se doslo pod sličnim okolnostima se mogu koristiti za predviđanje uticaja mera koje se sprovedu i na taj način se mogu formulirati posebni vodiči koji bi osigurali efikasnu primenu propisa za bezbednost u saobraćaju.

Dodatno, neki osnovni principi koji se bave uspešnom primenom i tehnikama primene u infrastrukturi kod sličnih investicija su zabeleženi, na osnovu iskustva prikupljenog iz obimne relevantne literature iz nekoliko sličnih studija iz celog sveta. Komponente za procenu efikasnosti, prepreke u procedure procene, kao i uloga efikasne procene pri odlučivanju su naglašeni, budući da se svi sastoje od bitnih faktora koje bi trebalo razmotriti pri proceni efikasnosti bilo koje mere vezane za bezbednost u saobraćaju.

Treba primetiti da iako nema "magičnih recepata", rešenja se nalaze kada se stigne do trenutka donošenja konačne odluke po pitanju mera za bezbednost koje će biti uključene u infrastrukturu. Isplativost se razlikuje od zemlje do zemlje u kojoj su primenjivane, od perioda implementacije, obima mera koje su primenjene, ali i od sveukupnog nivoa bezbednosti u zemlji. Posebno pri osvrtu na bezbednosne uticaje koji su izvedeni iz pregledanih studija za svaku meru, može da se uvidi razlika na osnovu specifičnih odlika zemlje u kojoj su primenjene, šta više, troškovi implementacije za investicije u infrastrukturu, koji su obično visoki u poredjenju sa drugim merama koje se sprovedu na saobraćajnicama (ojačanje, kampanje za bezbednost, itd.) može značajno varirati od države do države, posebno ukoliko se radi o kombinaciji sprovedenih mera.

7. LITERATURA

[1] CEDR - Conference of European Directors of Roads (2006). Most Effective Short-Medium and Long-Term Measures to Improve Safety on European Roads. Final Report prepared by the Conference of European Directors of Roads.

[2] Elvik, R., Vaa, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Elsevier, 2004.

[3] Forbes, G. (2003). Synthesis of Safety for Traffic Operations: Final Report. Ottawa, Ontario, Canada, Transport Canada.

[4] Golias J., Yannis G., Antoniou C. (2002). Classification of driver assistance systems according to their impact on road safety and traffic efficiency. Transport Reviews, Vol. 22, No. 2, pp. 179-196.

[9] Graham J.L., Harwood D.W. (1982). Effectiveness of clear recovery zones. National Cooperative Highway Research Program Report 247. Transportation Research Board, Washington DC.

[5] Hauer, E., (1997). Observational Before-After Studies in Road Safety, Pergamon.

[6] Lamm, R., Psarianos, B., Mailaender, T. (1999). Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook. McGraw Hill.

[7] Persaud B., Hauer E., Retting R., Vallurupalli R., Mucsi K. (1997). Crash reductions related to traffic signal removal in Philadelphia. Accident Analysis and Prevention 29 (6), pp. 803-810.

[8] PIARC Technical Committee on Road Safety (2007). Road Accident Investigation Guidelines for Road Engineers. World Road Association.

[9] RISER consortium (2007). RISER - Roadside Infrastructure for Safer Roads.

[10] Yannis G., Evgenikos P., Papadimitriou E. (2005). Cost - Benefit assessment of selected road safety measures in Greece. Proceedings of 13th International Conference on Road Safety "Road Safety on four continents", Warsaw, 5-7 October

[11] Zegeer C.V. et al. (1988). Accident effects of sideslope and other roadside features on two-lane roads. Transportation Research Record No 1195, 33-47.

Kratka biografija:

Marko Ćuković rođen je Kragujevcu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja odbranio je 2010. godine.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je u zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

СИСТЕМАТИЗАЦИЈА, КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПРИМЕНА ПАЛЕТИЗАЦИЈЕ У ТРАНСПОРТНО ПРЕТОВАРНИМ ОПЕРАЦИЈАМА

SYSTEMATIZATION, CHARACTERISTICS AND APPLICATION PALLETIZING IN THE TRANSPORTATION AND RELOADING OPERATIONS

Надежда Мишовић, Драган Живанић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У раду су приказане основне врсте транспортних јединица, могућности њихове палетизације и примене у производним процесима и транспортно-претоварним операцијама. Детаљније су описане машине и уређаји који се користе у процесу палетизације, депалетизације и заштите палета. Приказане су могућности аутоматизације тих процеса.

Abstract – This paper presents basic types of transportation units, possibilities for their palletizing and application in production processes and transport-reloading operations. In details is given a description of machines and devices which are used in the process palletizing, depalletizing and pallet security. There are shown possibilities of automation of these processes.

Кључне речи – палета, палетизација, аутоматизација

1. УВОД

Реализација претоварног процеса у основи је резултат карактеристика претоварног задатка, дефинисаних циљева и присутних ограничења као и примењене технологије. Под претоваром подразумевамо покретање материјалних добара у циљу почињања или завршавања процеса транспорта или складиштења материјалних добара. Комплексна механизација и развој модерне технологије претовара подразумева и условљава првенствено формирање крупнијих транспортних јединица и палетизацију. Основни задатак палетизације је образовање већих палетних јединица од појединачних комада који се уклапају у основне модуле и који омогућавају механизацију утовара, истовара и складиштења помоћу различитих транспортних средстава.

Транспортни материјал упакован и стављен на палету у производњи чини компактну транспортну јединицу на читавом ланцу дистрибуције до њеног скидања са палете на месту и у часу продаје или употребе. Слагање робе на палету представља процес палетизације. Процес паковања и палетизације робе може бити механизован и аутоматизован.

Напомена:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији је ментор био др Јован Владић.

2. ОСНОВЕ ПАЛЕТИЗАЦИЈЕ И ОСНОВНЕ ВРСТЕ ПАЛЕТА

Под системом палетизације подразумева се скуп техничких средстава, уређаја или помагала потребних за манипулисање, превоз и складиштење транспортних јединица. Техничку базу система палетизације чине транспортери и палете.

Палета као помоћно средство представља најмању универзалну товарну јединицу интегралног транспорта.

Под појмом палета према југословенском стандарду *JUS M.22.300* подразумева се „товарна подлога која се углавном састоји од два пода раздвојена међуподницима или једног пода ослоњеног на ножице, висине сведене на минимум, тако да се њоме лако рукује виљушкарима или палетним колицима“.

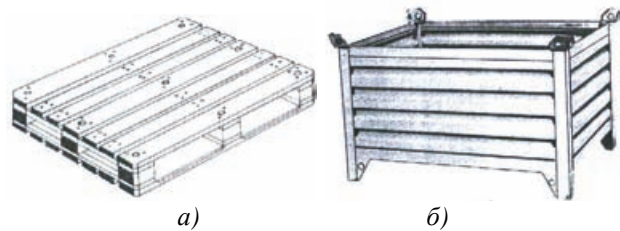
У свету се данас примењују различите врсте палета, али по облику постоје три основне врсте и то:

- равне палете (без надоградње),
- бокс палете и
- стубне палете.

Равна палета, слика 1а, је равна (најчешће дрвена) подлога са или без ножица, на коју се слажу поједини комади у циљу реализације јединствене транспортне јединице којом се може лако и брзо манипулисати помоћу виљушкара.

Већина европских земаља, као и српске железнице (*JUS D.F.8020*) и југословенски завод за стандардизацију (*JUS Z.MI.020*), усвојили су као стандардну палету 800 x 1200 mm.

Бокс-палета, слика 1б, је палета са најмање три вертикалне преграде. Ове преграде могу бити пуне, са отворима или решеткама, фиксне, сложљиве или на расклапање. Бокс-палете могу, али не морају, бити опремљене покривачима.



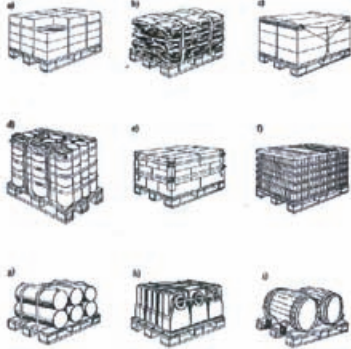
Слика 1. Равна(а) и бокс (б) палета

Образовање палетних јединица је поступак којим се омогућава одржавање компактности товара међусобно, и у односу на палету, како би се очувао и одржао интегритет тако формираног терета током

даљег руковања и транспорта. Постоји пет основних метода којима се остварује образовање палетних јединица

2.1. Обликовање палетне јединице

За обликовање палетизованих јединица најпогоднија је амбалажа призматичног облика, са димензијама које попуњавају расположиви простор палете без празнина, слика 2.



Слика 2. Начини слагања амбалаже на равним палетама

Осим описаних врста постоје и палетни пакети који немају палету. Комади се слажу а са одговарајућом заштитом добијају се водоотпорне палетне јединице отпорне на механичка оштећења која се могу појавити при руковању и транспорту. Знатна предност коришћења палетних пакета је могућност одлагања истих на отвореном, вишеслојно један на други, слика 3.



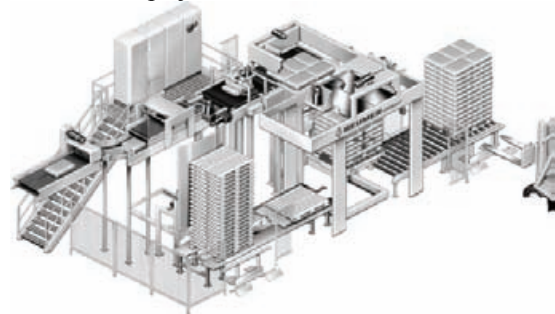
Слика 3. Палетни пакети

3. МАШИНЕ ЗА ПАКОВАЊЕ И ПАЛЕТИЗАЦИЈУ

Данас постоје машине за паковање које су потпуно аутоматизоване, са великим капацитетом, а захтевају минимум радне снаге. Увођењем линија за паковање, целокупни циклус паковања (допремање материјала и амбалаже, њено формирање и пуњење, транспорт и складиштење упакованих производа) је унапређен, у смислу веће продуктивности и смањења трошкова паковања уз већи квалитет. Разноврсност материјала за паковање са различитим карактеристикама, као и амбалажног материјала, условила је развој различитих машина за паковање.

Под појмом палетизације и депалетизације подразумевамо слагање робе на палету односно

скидање са ње. Ови поступци се код мањих серија изводе помоћу манипулатора или робота (ФТРС), а за веће количине се примењују посебне машине. Капацитет машине за палетизацију мора бити усклађен са капацитетима осталих машина у процесу паковања. Величина палета је стандардизована међународним стандардом и најчешће су у употреби палете 800 x 1200 mm и 1000 x 1200 mm. Изглед једног палетизера је дат на слици 4.



Слика 4. Изглед једног палетизера

3.1. Линије за паковање и палетизацију

Линија за паковање и палетизацију се састоји од следећих основних елемената: магацин празних врећа, аутоматски додавач празних врећа, уређај за управљање, дозирање и одмеравање, припрема горњег краја вреће, затварање и етикетање, упућивање врећа на линију за палетизацију, поравнавање врећа, обртање вреће, палетизација, постављање заштитне фолије на палету.

Главна карактеристика аутоматизованих палетизера је брзина палетизације која може бити знатно већа у поређењу са мануелним саставима који су спори, али јефтини и врло флексибилни. Због тога се при избору морају вршити компромиси при чему брзина палетизације диктира цену.



Слика 5. Аутоматизован процес палетизације

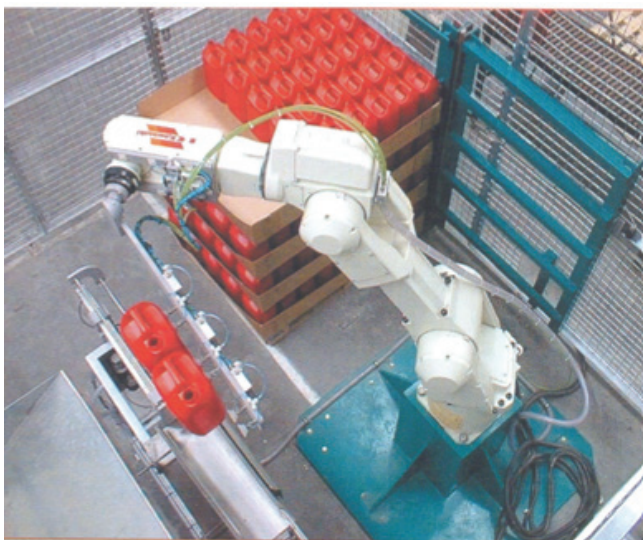
Аутоматизовани палетизери могу се поделити у две основне групе: линијски (класични) палетизери и роботски палетизери.

Линијски палетизери, иако постоје разне варијације, раде на истом основном принципу – постављању

целих слојева на палету истовремено. Уређај формира слој производа на плочи, позиционира га изнад палете, затим извуче плочу чиме се цели слој постави на палету. Иако неки нискобрзински типови имају брзине палетизовања од само 10 комада у минути, што је практично и брзина мануелног палетизовања, високобрзински линијски палетизери могу имати брзине и до 200 комада у минути. Палетизери са вакуумским хватаљкама, који такође формирају слој по слој, нешто су спорији (до 25 кутија у минути), али погоднији за палетизацију производа/амбалаже осетљивих на ударе.

У последње време смо сведоци наглог развоја на подручју индустријске роботизације. Роботи су постали поуздани и имају изванредне способности. Користе се на истраживачком и лабораторијском подручју, а још више на индустријском, за потребе паковања, слагања, монтаже, заваривања, брушења и др. Користе се у окружењима која су за човека штетна, опасна или непријатна. Њихове велике могућности, прецизност, поновљивост радњи и брзина деловања омогућавају већу продуктивност уз смањење броја радника, виши квалитет производа и мањи шкарт, што све води смањењу трошкова производње. Роботи се могу употребити за различите намене. Основне предности увођења робота у систем палетизације су:

- повећање капацитета линије,
- искључивање радних места опасних по здравље радника,
- снижавање укупних трошкова.

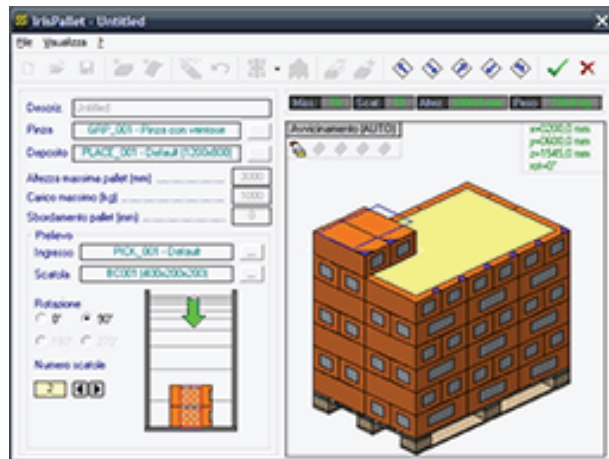


Слика 6. Роботски палетизер

3.2. Софтвери за оптимизацију распореда транспортних јединица на палети

Одређивање оптималног транспорта и јединице терета при палетизацији различитих производа представља озбиљан проблем и због тога је неопходна компјутерска подршка формирању и обликовању таквих јединица терета.

Данас постоје софтвери (*PUZZLE*) који врше оптимизацију распореда појединачних комада на палети засновано на подацима о димензијама комада, палета, транспортних средстава. На слици 7 је приказан прозор програма за оптимизацију распореда транспортних јединица на палети.



Слика 7. Прозор програма за оптимизацију распореда транспортних јединица на палети

4. ДОДАТНА ОПРЕМА У СИСТЕМИМА ЗА ПАЛЕТИЗАЦИЈУ

Основна функција уређаја за обмотавање палета је заштита палетизованог терета од спољњих утицаја, али и формирање стабилније транспортне јединице са којом је лакше руковати. Брзина обмотавања зависи од степена аутоматизације. На слици 8 је приказан обмотач палета са аутоматском потисном плочом.



Слика 8. Обмотач палета са аутоматском потисном плочом

Основно транспортно средство за руковање палетама је виљушкар. Виљушкар је механизовано манипулационо средство, снабдевано специјалним виљушкама, које подилазе испод палете или подесног комада непалетизоване робе, подижући га или спуштајући, у циљу преношења са једног места на друго ради ускладиштења, утовара, истовара или претовара.

Поред виљушкара у употреби су: ручна палетна колица, аутоматски вођена возила (АВВ), ваљкасти транспортери.

Димензије и облик утоварене робе на палети треба да су такви да се максимално искористи расположиви простор и омогући лако манипулисање. Међутим, код формирања товарне јединице на равной палети од амбалаже, односно материјала цилиндричног и неправилног облика, овај проблем је веома изражен. Да би се задовољили ови захтеви, развијена је производња додатне опреме за палете као што су разне врсте палетних наставака.

За сваку врсту утовара/истовара палета постоје специјални уређаји. Они се могу поделити на машине за утовар робе у камионе, железничке вагоне, машине за утовар робе у камионе, покретне машине за утовар, машине за утовар на бродове, машине за аутоматски утовар камиона. На слици 9 је приказан уређај за утовар врећа у вагоне.



Слика 9. Уређај за утовар врећа у вагоне

5. ЗНАЧАЈ ПАЛЕТИЗАЦИЈЕ

Основне предности палетизације у систему дистрибуције производа су:

- економичније пословање превоза, претовара и складиштења производа,
- максимално искоришћење средстава превоза и складиштења,
- већа продуктивност рада и боља организација у систему дистрибуције,
- квалитетније руковање, чување и одржавање производа,
- нижи трошкови пословања, већа конкурентност на тржишту.

Оно што се узима као полазна основа за избор претоварне механизације јесу јединице руковања и јединице терета са њиховим карактеристикама, димензијама, садржајем, обликом, количином и др. Прилагођавање механизације технолошким захтевима релативно је лако изводљиво јер постоји читава лепеза носивости и још већи број различитих захватних средстава (виљушке, бочни хватач, трнови, куке и др.).

Процес вредновања решења претоварних система најчешће подразумева оцену решења у односу на јединствен основни циљ који је најчешће могуће

формулисати као рационално функционисање претоварног система. Овде се рационалност односи на економичност, ефикасност, флексибилност, услове рада, однос према еко сиситему итд.

6. ЗАКЉУЧАК

У овом раду су дати основни елементи у систему палетизације: машине, уређаји и помоћна средства. Приказане су могућности аутоматизације палетизације и примена роботских система.

Такође, дат је приказ предности употребе укрупњених јединица транспорта уз примену савремених уређаја како за палетизацију и депалетизацију, тако и за заштиту палета.

На тај начин знатно су убрзане претоварне операције што омогућује краће задржавање транспортних средстава на местима утовара и истовара, веће остварење транспортног рада саобраћајним средствима, оптимално искоришћење претоварне механизације, транспортних средстава и складишта. Овакав начин манипулисања робом омогућен је одговарајућом припремом робе за транспорт односно палетизацијом робе.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Б. Давидовић: Савремене технологије комбинованог транспорта, ЖЕЛНИД, Београд 1985.,
- [2] В. Гајић: Унутрашњи транспорт и руковање материјалом, Крагујевац 1987.,
- [3] Г. Ђукић: Транспорт и логистика, Загреб, 2008.,
- [4] Ј. Владић: Механизација и технологија претовара, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2006.,
- [5] Р. Перишић: Савремене технологије транспорта, Београд, 1985.

Кратка биографија:



Надежда Мишовић је рођена 1981. год. у Крагујевцу. Завршила је Техничку школу за машинство и саобраћај у Крагујевцу. Факултет техничких наука је уписала 2004. год. Студент је смера за Друмски саобраћај.



Мр Драган Живанић је рођен 1972. год. у Ср. Митровици где је завршио гимназију 1991. и исте године уписао студије машинства на ФТН-у у Новом Саду. Дипломирао је 1997. год и исте године запослио на ФТН-у. Магистрирао је 2006. год.

MERE ZA POBOLJŠANJE PRISTUPAČNOSTI ZA OSOBE SA INVALIDITETOM U GRADOVIMA

MEASURES TO IMPROVE ACCESIBILITY FOR PERSONS WITH DISABILITIES IN CITIES

Aleksandar Jakšić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj- U okviru rada izvršena je analiza pristupačnosti saobraćajnih površina za osobe sa invaliditetom na teritoriji grada Zrenjanina, i dat je predlog mera za poboljšanje pristupačnosti. U radu su date definicije pristupačnosti, Univerzalnog dizajna, Dizajna za sve, mere za poboljšanje parkinga za osobe sa invaliditetom, karakteristike i način ugradnje taktilnih površina, opisan rad dostupnih pešačkih signala (*Accessible Pedestrian signal*), govorne poruke za slepe osobe, način organizacije javnog prevoza za osobe sa invaliditetom.

Abstract- In the work carried out an analysis of traffic surface accessibility for people with disabilities in the city of Zrenjanin, and there is a proposal of measures to improve accessibility. This work provides the definition of accessibility, Universal Design, Design for all, measures to improve parking for disabled people, properties and method of installing tactile areas, described the work of accessible pedestrian signals, voice messages for the blind and the way of organization public transportation for people with disabilities

Ključne reči- pristupačnost, holistički pristup, dostupni pešački signali, taktilne površine.

1. UVOD

Da bi se osobama sa invaliditetom omogućilo nezavisno življenje i potrebno učestvovanje u svim područjima života, veoma je važno shvatiti značaj pristupačnosti i mobilnosti osoba sa invaliditetom. Invalidnost je jedinstveno pitanje u širem okviru ljudskih prava. Uskraćivanje pristupa izgrađenoj sredini i sprečavanje da se slobodno kreću je kršenje prava čoveka da učestvuje u društvu jednako kao i ostali. Izolacija sa kojom se osobe sa invaliditetom nose može se rešiti kroz kreiranje neprekinutog lanca kretanja. Slobodno kretanje je holistički koncept i zahteva razumevanje da se prvi korak u stvaranju neprekinutog lanca kretanje postiže većom ličnom mobilnošću. U radu su dati kriterijumi kojih se treba držati prilikom projektovanja ili rekonstrukcije vertikalne i horizontalne saobraćajne signalizacije, organizacija javnog prevoza za osobe sa invaliditetom.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ratimir Vračarević.

2. PRISTUPAČNOST

Pravilno definisanje pojma pristupačnosti je veoma bitno za dalji rad na ovoj temi. Pristupačno okruženje treba da svim pojedincima omogući da se razvijaju kao ličnosti. Prema tome, pristupačno okruženje, sa svim svojim elementima treba da svakome omogući pristup različitim sadržajima. U mnogim gradovima prioritet je dat automobilima, a ne pešacima. Parkirani automobili zauzimaju trotoare, čime se smanjuje prostor i ometa kretanje pešaka, a kamoli osobama u kolicima, ili onima koji hodaju sa psom vodičem ili belim štapom, ili koji koriste hodalice što zahteva više prostora. Različite vrste audio i vizuelne signalizacije za osobe oštećenog vida ili sluha na semaforima ili pešačkim prelazima retko postoje. Takode i staze za slepe osobe, posebno na raskrsnicama, se mogu videti samo u nekoliko glavnih ulica velikih gradova.

3. UNIVERZALNI DIZAJN

Osnova koncepta jeste stvaranje proizvoda, komunikacije i uređenog okruženja koje, uz minimalan trošak ili bez dodatnih troškova, može da koristi više ljudi. Usmeren je na ljude svih uzrasta, telesnih dimenzija i sposobnosti. Univerzalni dizajn se zasniva na sedam principa:

- Jednaka upotreba
- Fleksibilnost pri upotrebi
- Jednostavna upotreba
- Uočljiva informacija
- Tolerisanje greške
- Minimalan fizički napor
- Veličina i prostor za pristup i upotrebu

4. NEPREKINUTI LANAC KRETANJA-HOLISTIČKI PRISTUP

Osnovni koncept leži iza neprekinutog lanca kretanja je da se isti mora posmatrati u holističkom okviru i da svaki deo lanca mora funkcionisati kako bi se obezbedilo neprekinuto kretanje kroz izgrađeno okruženje. Neprekinuti lanac se može primeniti na lokalnu zajednicu ili se proširiti na širi kontekst, kao što je grad ili državu. Kod planiranja prevoza mora se gledati kao na kontinuitet kretanja u putnom lancu, pri čemu se put može sastojati od mnogo karika. Karike mogu biti: od doma do pešačkog toka, od pešačke staze do stajališta javnog prevoza, od stajališta do samog vozila, vožnja vozilom, presedanje,

ponovna vožnja drugim vozilom, od vozila do pešačke staze i od staze do ulaza u javnu zgradu. Ako samo jedna karika nije pristupačna taa putovanje postaje nemoguće.

5. VERTIKALNA KOMUNIKACIJA

5.1. Rukohvati

Visine rukohvata bi trebalo da budu u parovima, jedan na visini između 850-950 mm i donji za decu na visini od 450-500 mm, mereno vertikalno od površine rampe ili nivoa tla do vrha rukohvata.

5.2. Rampe

Poželjno je da postoji što blaža kosina, do nagiba od 1:20, ako je to moguće. Maksimalni nagib rampe mora da bude 1:12 mereno između bilo koje dve tačke na rampi.

5.3. Stepence

Najmanja širina stepenišnog kraka treba da bude 120 cm. Širina gazišta ne sme biti manja od 30 cm, a najveća dozvoljena visina stepenika 15 cm. Čelo stepenika u odnosu na površinu gazišta treba da bude blago zakošeno, bez izbočina i zatvorena. Površina čela stepenika je u kontrastnoj boji u odnosu na boju gazišta. Stepence moraju biti projektovane i tako da omogućavaju orijentaciju u prostoru osobama koje su slepe.

6. PARKIRALIŠTA

Parking prostor za osobe sa invaliditetom, trebalo bi da bude pogodno lociran i jasno istaknut. Kao pešaci, mnoge osobe sa invaliditetom imaju ograničenu mobilnost, i oni zahtevaju specijalno dizajnirana parking mesta, bliže mestu koje žele da posete. Bilo da su na ulici ili van ulice, parking mesto za osobe sa invaliditetom ne treba da bude udaljeno od glavne destinacije (banka, pošta, supermarket) više od vrednosti iz tabele 1.

Invaliditet	Udaljenost (m)
Slepe i slabovide osobe	150
Osobe koje koriste invalidska kolica	150
Korisnici štapa	50

Tabela 1. Kriterijum udaljenosti parkinga od glavnih destinacija

6.1. Propisi i sprovođenje

Parking mesto treba da su postavljena po zakonskim normama i odgovarajući znak treba da bude obezbeđen da ukaže da je to parking mesto za ostala vozila zabranjeno. Kad parkiralište ima manje od 50 parking mesta tada parkiralište mora imati osigurano barem jedno pristupačno parking mesto za osobe sa invaliditetom. Kad parkiralište ima više od 400 parking mesta tada broj

pristupačnih mesta mora biti u razmeri 1:50 (osam parking mesta) i još jedno pristupačno parking mesto na svakih sledećih 100 mesta.

7. DOSTUPNI PEŠAČKI SIGNALI

Dostupni pešački signali (Accessible Pedestrian signal) je uređaj koji saopštava informacije u vezi pešačkog vremena u nevizuelnom obliku kao što je zvučnim tonom, govornim porukama i vibrirajućim površinama. Dostupni pešački signal može obezbediti informacije za pešake u vezi: postojanja lokacije za taster, početak intervala prelaska, pravac pešačkog prelaza, naziv raskrsnice na Brajevoj azbuci ili pomoću govorne poruke, signalizaciju raskrsnice uz pomoć govorne poruke i geometriju raskrsnice.

Ovi signali su postali neophodni za prelazak tokom pešačke faze na mnogim raskrsnicama. Istraživanjem u Americi je ustanovljeno da su ovi signali poboljšali prelazne karakteristike za slepe pešake: više ispravnih procena za početak intervala prelaska, smanjenje kašnjenja, znatno više završenih prelaza pre promene signala i pešaci koji normalno vide počinju da prelaze brže.

Automatsko podešavanje jačine zvuka je termin za kontrolu jačine zvuka koji automatski reaguje na okolni nivo zvuka. Glasniji signal je emitovan kada vozila i ostala buka na raskrsnici je visoka, a niži signal emituje kad je jačina okolne buke manja. Većina signala sa automatskom kontrolom jačine zvuka imaju minimalni limit od 30 dB i maksimalni limit od 90 dB.



Slika 1: Znak na Brajevoj azbuci iznad tastera

7.1 Taktilne mape

Izdignuta šema mape pokazuje na šta će pešaci naići ako krenu preko pešačkog prelaza koji je kontrolisan od strane tastera.

Mapa sa informacijama može da sadrži:

- Broj traka koje treba preći
- Da li su trake za vozila ili za biciklistički saobraćaj ili za tramvaj
- U kom smeru će vozila dolaziti za svaku traku
- Da li postoji razdelno ostrvo



Sl. 2 Taktilna mapa

Taktilna mapa na slici 1 može naročito biti korisna na raskrsnicama sa razdelnim ostrvom.

8. JAVNI PREVOZ ZA OSOBE SA INVALIDITETOM

Prevozni prioriteti osoba sa invaliditetom veoma malo se razlikuju od opšteg stanovništva- žele češće usluge, udobnije usluge i niže cene usluga. Poboljšanje pristupa za invalide je takođe ključni prioritet. Veoma bitno je poboljšati stavove prevoznog osoblja, jer će to uticati na veće korišćenje javnog prevoza. Cilj saobraćajne politike je da ponudi članovima društva zadovoljavajući, bezbedan i ekološki transportni resurs uz najnižu moguću socio-ekonomsku cenu, dok u isto vreme integrišući ljude sa invaliditetom u svim delovima društva.

9. ANKETA

Anketa je rađena u saradnji sa udruženjima slepih, gluvonemih i udruženja paraplegičara, da bih saznao lokacije koje su najkritičnije za kretanje ovih osoba. Potom sam snimio lokacije koje su ne pristupačne i dao rešenje istih.

10. ZAKLJUČAK

Date kriterijume u radu je potrebno poštovati u budućem planiranju i projektovanju saobraćajnih površina, da bi omogućili osobama sa invaliditetom da postanu ravnopravni članovi društva.

Od pristupačnije sredine svi imaju koristi, zbog toga je okruženje bez barijera udobnije i manje rizično za sve. Pažljiva studija za pristup sredstvima prevoza starih i hendikepiranih osoba veoma jasno pokazuju da dizajn komunikacija je odlučujući za mogućnosti ove grupe da učestvuje u društvenim aktivnostima. Oboreni ivičnjaci i taktilne površine se moraju postavljati prema kriterijumima koji su izneti u radu.

Postavljenjem dostupnih pešačkih signala na raskrsnicama omogućava bezbedno učestvovanje u saobraćaju i svima je od koristi.

11. LITERATURA

- [1]. „Definisanje tehničkih elemenata gradskih komunikacija prema potrebama osoba sa invaliditetom“, Miodrag Počuč, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004
- [2]. Slobodno kretanje osoba sa invaliditetom u Jugoistočnoj Evropi, decembar 2006 godine
- [3]. Government of Serbia. 2003. Poverty Reduction Strategy Paper for the Republic of Serbia. Government of Serbia: Belgrade.
- [4]. Handicap International and UNICEF. 2004. “Landmine Victim Assistance in Bosnia and Herzegovina”, a working paper to support the elaboration of a long-term strategy. Bosnia and Herzegovina: Handicap International and UNICEF.
- [5]. Institution of Highways and Transportation : "Reducing Mobility Handicaps", IHT, London, 1991 National Association of Shopmobility, Unit 35, Octagon Shopping Centre, BURTON-ON-TRENT Staffordshire, DE14 3TN
- [6]. Department of Transport: "The Orange Badge Scheme", DOT leaflet, London, March 1992 Parking Committee for London: "Information for Orange Badge Holders", Parking Committee for Lon 1994.
- [7] „Public Transport or Special Service or a Mix?“, Agneta Ståhl Associate Professor, Lund University, Dep of Tecnology and Society, Div of Traffic Planning, Box 118, S 221 00 Lund, Sweden

Kratka biografija:

Aleksandar Jakšić rođen u Zrenjaninu 1982 godine. Diplomski-master rad iz oblasti Planiranje saobraćaja odbranio 2010 godine.

Prof. dr. Ratomir Vračarević je rođen 1944 godine u Beogradu. Kao redovan profesor od 2004 godine radi na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na saobraćajnom odelu, oblast Prostorno planiranje, urbanizam i planiranje saobraćaja.

АНАЛИЗА УСЛОВА ОДВИЈАЊА ПАРКИРАЊА У ЦЕНТРАЛНОЈ ЗОНИ НИКШИЋА СА ПРЕДЛОГОМ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА

PARKING CONDITIONS ANALYSES IN CENTRAL ZONE OF NIKŠIĆ, AND ADDITIONAL SUGGESTION FOR IMPROVING EXISTING PARKING SITUATION

Predrag Koprivica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza postojećeg stanja parkiranja u centralnoj zoni Nikšića, utvrđene karakteristike parkiranja i dat predlog za unapređenje postojećeg stanja parkiranja.

Ključne reči: Parkiralište, parking mjesto, vozilo

Abstract – In this paper analyses of the following have been done: existing situation of parking in central zone of Nikšić, determined parking characteristics and suggestion given in order to improve existing situation of parking.

1. UVOD

U ovom radu je prikazano trenutno stanje na parkiralištima u centralnoj zoni Nikšića i dat predlog za unapređenje postojećeg stanja. Polazna osnova za izradu uslova odvijanja parkiranja u centralnoj zoni Nikšića je sagledavanje i analiza postojećih površina za parkiranje i njihova prostorna distribucija. Sagledavanjem centralne zone definisane su lokacije na kojima se moglo adekvatno organizovati snimanje. Snimanje zahteva za parkiranjem je izvršeno metodom posmatranja na terenu. Utvrđene su karakteristike parkiranja i to: obim parkiranja, trajnost parkiranja, nakupljanje i zahtevi za parkiranjem, obrt parkiranja, kao i potrebe za parkiranjem stanara na istraživanim lokacijama. Izvršena je pojedinačna analiza svih rezultata snimanja i dat predlog za unapređenje postojećeg stanja.

2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆEG STANJA PARKIRANJA

Tehničke karakteristike koje su obrađene ovim radom su: površine za parkiranje i njihova prostorna raspodela, organizacija parkiranja i analiza postojeće organizacije parkiranja.

U okviru zone gdje je vršeno istraživanje definisane su sve lokacije na kojima je vršeno snimanje, lokacije na kojima nije vršeno istraživanje zbog malog broja parking mesta, lokacije na kojima se nije moglo adekvatno izvršiti snimanje, kao i lokacije namijenjene za posebne grupe korisnika. Ove lokacije su prikazane na slici 1.

U užoj centralnoj zoni Nikšića na kojima je vršeno snimanje karakteristika parkiranja, organizovano je ukupno 318 parking mesta. Na svim lokacijama parkiranje je organizovano kao ulično. Sva parkirališta na kojima je vršeno snimanje su analizirana sa aspekta

NAPOMENA.

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Svetozar Kostić, red.profesor.

organizacije parkiranja, broja parking mjesta i stanja signalizacije i opreme.



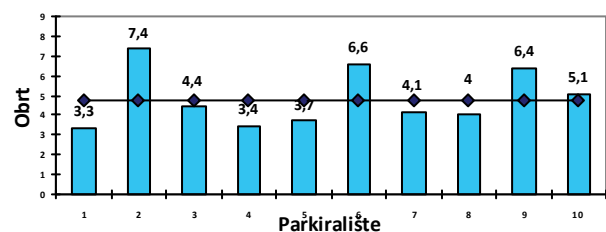
Slika 1. Lokacije parkirališta

3. SNIMANJE POSTOJEĆIH KARAKTERISTIKA PARKIRANJA

Za utvrđivanje osnovnih karakteristika parkiranja izvršeno je brojanje vozila u određenom periodu dana tj. od 7-18h. Na brojačkim listićima su upisani registarski brojevi vozila koja su ušla i izašla sa parking mesta u 15-minutnim intervalima.

3.1. Obrt parkiranja

Obrt parkiranja predstavlja odnos broja korisnika parkirališta i raspoloživog kapaciteta parkirališta. U ovoj analizi sagledan je dnevni obrt parkiranja tj. obrt vezan za period snimanja. U obzir nisu uzeta vozila koja se nisu propisno parkirala, odnosno vozila parkirana izvan raspoloživog kapaciteta parkirališta (vozila parkirana na trotoarima, zelenim površinama itd.). Na Grafiku 1. prikazan je obrt parkiranja po lokacijama.



Grafik 1. Obrt parkiranja prikazan po lokacijama

Dobije vrednosti obrta značajno se razlikuju od lokacije do lokacije. Najveća vrednost obrta realizovana je na parkiralištu koje se nalazi u ulici Josipa Sladea i iznosi 7,4 voz/mestu, a najniža vrednost obrta je realizovana na parkiralištu u ulici Njegoševa i iznosi 3,3 voz/mestu. Prosečan obrt parkiranja po jednom mestu za sva

parkirališta obuhvaćena istraživanjem iznosi 4,8 voz/mestu.

3.2. Obim parkiranja

Obim parkiranja se definiše kao ukupan broj vozila koja se parkiraju na posmatranom parkiralištu u posmatranom periodu (7:00-18:00), a izražava se u voz/dan. U Tabeli 1. Prikazan je obim parkiranja po lokacijama, odnosno tabelarno je prikazan broj vozila koji se u periodu snimanja pojavio na svakoj od analiziranih lokacija.

Tabela 1. Obim parkiranja prikazan po lokacijama

Redni br.	Lokacija parkirališta	Ukupno vozila	Ušli/Izašli	Kapacitet
1	Parkiralište u ulici Njegoševa	104	75	23
2	Parkiralište u ulici Josipa Sladea	171	147	20
3	Parkiralište u ulici Lazara Sočice	109	87	20
4	Parkiralište u ulici Manastirska	144	102	30
5	Parkiralište u ulici Novice Cerovića	125	93	25
6	Parkiralište u ulici Novaka Ramova	223	197	30
7	Parkiralište u ulici Pete Proleterske	130	103	25
8	Parkiralište u ulici Radoja Dakića	305	241	60
9	Parkiralište u ulici Srdara Šćepana	247	223	35
10	Parkiralište u ulici Danila Bojovića	304	254	50
UKUPNO		1862	1522	318

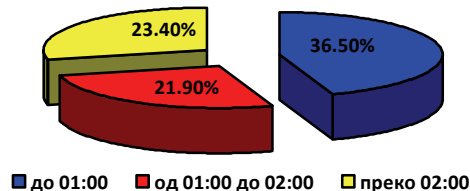
Snimanjem 318 parking mesta u centralnoj zoni Nikšića utvrđeno je da se u periodu od 07:00 do 18:00 h parkiralo ukupno 1862 vozila, a da je broj vozila koji je za to vreme ušao i izašao 1522 vozila, što znači da je na početku snimanja u 7:00h i na kraju snimanja u 18:00h bilo ukupno 340 vozila.

3.3. Trajnost parkiranja

Trajnost parkiranja predstavlja vreme zadržavanja vozila na parking mestu i čini bazu za izračunavanje potreba za parkiranjem, odnosno za izračunavanje potrebnog kapaciteta parkiranja. Vreme zadržavanja vozila na parkiralištima utvrđeno je na svim lokacijama koja su obuhvaćena istraživanjem.

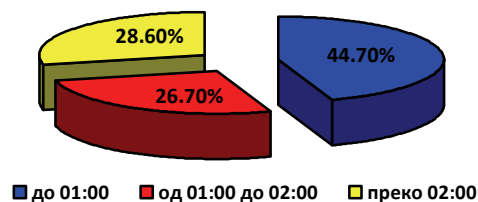
Posmatranjem i analizom svih parkirališta utvrđeno je da na 80% lokacija koja su obuhvaćena istraživanjem, najveće je zadržavanje do jednog sata.

Na Grafiku 2. i Grafiku 3. prikazana je prosečna časovnadistribucija za sva parkirališta.



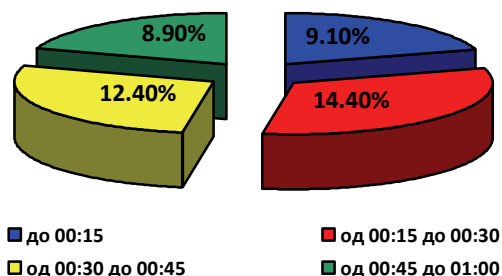
Grafik 2. Prosečna časovna distribucija posmatrana u odnosu na ukupan broj vozila

Posmatrano za sva parkirališta, najveći broj zadržavanja korisnika je do sat vremena. Rezultati pokazuju da se 44,7 % korisnika zadržalo u periodu do jednog sata, 28,6 % korisnika zadržalo se preko 2 sata, a da se 26,7 % korisnika zadržalo od 1 do 2 sata.



Grafik 3. Prosečna časovna distribucija posmatrana u odnosu na broj vozila koja su se u periodu snimanja ušla i izašla sa parkirališta

Posmatrajući po petnaestominutnim intervalima, najveći procenat kratkotrajnih zadržavanja je od 15 do 30 min sa 14,4 %, zatim zadržavanja od 30 do 45 min sa 12,8 %, a zatim zadržavanja do 15 min sa 9,1 %, a najmanji brocenat kratkotrajnih zadržavanja je od 45 do 60 min sa 8,9 %. Kratkotrajna zadržavanja su prikazana na Grafiku 4.

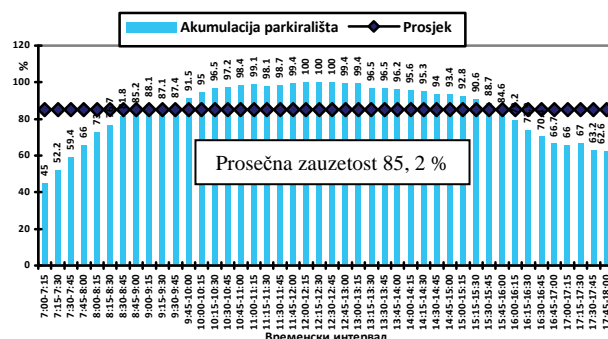


Grafik 4. Prosečna raspodela kratkotrajnih zadržavanja

3.4. Nakupljanje i zahtevi za parkiranjem

Podaci vezani za koncentraciju parkiranja predstavljaju osnovu za sagledavanje budućih potreba za parkiranjem. Koncentracija parkiranja predstavlja broj vozila parkiranih u određenom vremenskom intervalu.

U analizi nakupljanja i zahteva za parkiranjem prikazana je akumulacija za sva parkirališta pojedinačno, kao i zbirna akumulacija za sva parkirališta obuhvaćena istraživanjem. Na Grafiku 6. prikazana je akumulacija parkiranja iskazana procentualno po petnestominutnim intervalima



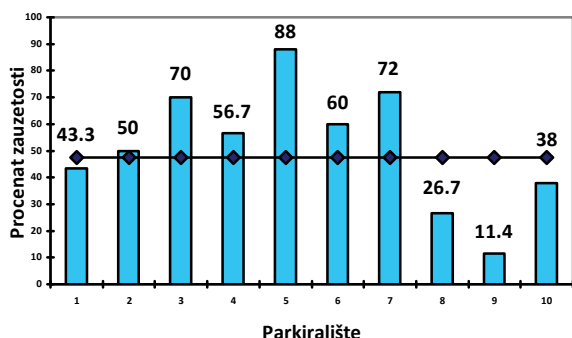
Grafik 6. Akumulacija parkiranja

Ukupan kapacitet parkirališta koje je obuhvaćeno istraživanjem iznosi 318 parking mesta. Prosečna dnevna zauzetost, u posmatranom periodu istraživanja, iznosi 270,9 parking mesta. Posmatrano procentualno prosečna dnevna zauzetost je 85,2 %. U vremenskom periodu od

12:00 do 13:00 h zauzetost parkirališta je 100 %, a u vremenskom intervalu od 9:45 do 15:30 h zauzetost parkirališta je preko 90 %. Najmanja iskorišćenost kapaciteta je u jutarnjem periodu u 7:00 h , kada je zauzetost svega 45 %

3.5. Utvrđivanje potreba za parkiranjem stanara na istraživanim lokacijama

Sa ciljem da se utvrde potrebe za parkiranjem stanara centralne zone Nikšića u noći između srede i četvrtka vršeno je brojanje zauzetosti parkiranja u 03:00 h. U ovo vreme aktivnost stanovništva u Nikšiću je najmanja, tako da se utvrđena zauzetost može smatrati potrebama stanara za parkiranjem. Na Grafiku 7. prikazana je procentualna trenutna zauzetost po lokacijama.



Grafik 7. Prikaz trenutnog preseka noćnog stanja po lokacijama

Analizom rezultata istraživanja može se videti da ukupna iskorišćenost kapaciteta u noćnim uslovima iznosi 47,5% S obzirom da je iskorišćenost parkirališta u 07:00 h približno ista i iznosi 45 %, zaključuje se da polovina mesta od ukupnog broja parking mesta može se koristiti za posetioce posmatranog područja.

4. ANALIZA REZULTATA SNIMANJA

Ocenu postojećeg stanja parkiranja u centralnoj zoni Nikšića moguće je dati na osnovu rezultata dobijenih ispitivanjem karakteristika parkiranja.

Analizom karakteristika parkiranja za postojeće stanje sistema parkiranja na posmatranim lokacijama moguće je konstatovati sledeće:

1. Analizom rezultata utvrđene su vrednosti obrta za svaku pojedinačnu lokaciju. Dobijene vrednosti obrta se kreću u rasponu od 3,3 do 7,4 voz/mestu. Prosečan obrt parkiranja po jednom parking mestu za sva parkirališta obuhvaćena istraživanjem iznosi 4,8 voz/mestu. Visoka vrednost obrta uočena je na parkiralištima na kojima parking mesta nisu obeležena horizontalnom signalizacijom.
2. Snimanjem 318 parking mesta utvrđeno je da se u periodu snimanja od 07:00 do 18:00 h parkiralo ukupno 1862 vozila, a da je broj vozila koji je za to vreme ušao i izašao 1522.
3. Analizom rezultata trajnosti parkiranja utvrđeno je da se najveći broj korisnika parkirališta zadržava u periodu do jednog sata. Od ukupnog broja evidentiranih vozila do jednog časa zadržalo se 680 vozila ili 36,5 %, što u

odnosu na ukupan broj vozila koji se izmenio na parkiralištima čini 44,7 %.

4. Prosečna zauzetost parkirališta na istraživanim lokacijama u periodu od 07:00 do 18:00 h iznosi 85,2 %.

5. Stanari na posmatranim lokacijama zauzimaju 47,5 % od ukupnog kapaciteta parkirališta, što znači da oko 50 % parking mesta ostaje za posetioce.

5. PREDLOG ZA UNAPREĐENJE POSTOJEĆEG STANJA PARKIRANJA

Velika zauzetost kapaciteta parkiranja u centralnoj zoni Nikšića nameće potrebu za uvođenjem posebnog režima parkiranja. Slobodan režim parkiranja, bez vremenskih ograničenja trajanja parkiranja i naplate, dovodi do malog obrta parkiranja i zauzimanja najatraktivnijih parking mesta.

Uvođenjem vremenski ograničenog parkiranja sa naplatom dovelo bi do smanjenja ukupnog zadržavanja vozila na parkiralište i do povećanja obrta parkiranja. Na ovaj način više korisnika bi koristilo isti parking prostor, što bi za korisnike značilo veću mogućnost pronalaska slobodnog parking mesta.

5.1. Sistem parkiranja

Osnovne karakteristike uređenog sistema parkiranja su : zoniranje, limitirano vreme zadržavanja, različiti načini plaćanja, privilegovani korisnici, kontrola naplate i način sankcionisanja

5.1.1. Zoniranje

Osnovu za uspostavljanje funkcionalnog sistema parkiranja predstavlja zoniranje, odnosno precizno definisanje parking prostora na kojima se pod posebno određenim režimima vrši naplata parkiranja. Iskustva pokazuju da je u gradovima srednje veličine, kao što je Nikšić, najefikasnija podela zonskog sistema na dve tarifne zone.

Prva tarifna zona je "crvena". U ovoj zoni cena parkiranja bi bila najskuplja, a parkiranje bi bilo vremenski ograničeno.

Druga tarifna zona bi bila "plava". U ovoj zoni cena parkiranja bi bila nešto niža, a parkiranje bi bilo bez vremenskih ograničenja.

Analizirajući položaj svih parkirališta u centralnoj zoni Nikšića, njihov položaj u odnosu na zone atrakcije kao i karakteristike parkiranja na posmatranim lokacijama, utvrđeno je koja parkirališta treba da pripadaju crvenoj a koja plavoj zoni.

Prikaz parkirališta koja trebaju da pripadaju crvenoj zoni dat je u Tabeli 2.

Ostala parkirališta u centralnoj zoni Nikšića koja ne pripadaju crvenoj zoni treba da pripadaju plavoj zoni i ona su prikazana u Tabeli 3.

5.1.2. Limitirano vreme zadržavanja

Na parkiralištima u crvenoj zoni parkiranje će biti vremenski ograničeno na 1 h, sa mogućnošću produžetka do 2 h. Nakon isteka 2 h vozilo mora da napusti crvenu zonu.

Tabela 2. Parkirališta koja pripadaju crvenoj zoni

Lokacija parkirališta CRVENA ZONA	Broj parking mesta
Parkiralište u ulici Njegoševa	23
Parkiralište u ulici Josipa Sladea	20
Parkiralište u ulici Lazara Sočice	20
Parkiralište u ulici Manastirska	30
Parkiralište u ulici Novice Cerovića	25
Parkiralište u ulici Novaka Ramova	30
Parkiralište u ulici Karadorđeva	37
Parkiralište kod Doma Zdravlja	16
UKUPNO	201

Tabela 3. Parkirališta koja pripadaju plavoj zoni

Lokacija parkirališta PLAVA ZONA	Broj parking mesta
Parkiralište u ulici Pete Proleterske	25
Parkiralište u ulici Narodnih Heroja	37
Parkiralište u ulici Radoja Dakića	60
Parkiralište u ulici Serdara Šćepana	35
Parkiralište u ulici Danila Bojovića	50
Parkiralište u ulici Nika Miljanića	30
Parkiralište u ulici Nikole Tesle	35
Parkiralište kod Doma Revolucije	16
Parkiralište " Staro Pazarište "	32
Parkiralište iza robne kuće " Nikšićanka "	59
UKUPNO	379

Na parkiralištima u plavoj zoni parkiranje će biti vremenski ograničeno na 1 h, sa mogućnošću produženja tokom čitavog dana.

Naplata parkiranja u definisanim zonama primenjivala bi se radnim danom od 07:00-21:00 h, a subotom od 07:00-14:00 h. Nedeljom i praznicima naplata se ne bi vršila.

5. 1. 3. Različiti načini plaćanja

Jedan od najvažnih uslova za sprovođenje racionalnog sistema naplate je pogodno izabran sistem načina plaćanja. Način plaćanja može biti: SMS, karte za parkiranje, povlašćene karte, pretplatne karte i elektronske karte.

5. 1. 4. Privilegovani korisnici

Privilegovani korisnici parkirališta su stanari centralne gradske zone i lica sa invaliditetom.

5. 1. 5. Kontrola naplate i način sankcionisanja

Uspešno upravljanje sistemom parkiranja jedino je moguće u koliko postoji sistem kontrole i sankcionisanja. Sam sistem kontrole može se efikasno realizovati putem kontrolora koji je prošao posebnu obuku. Način sankcionisanja se realizuje na dva načina i to: doplatna karta, naknada za odnošenje vozila putem " pauk-a "

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu je obrađen problem parkiranja u centralnoj zoni Nikšića. Za potrebe izrade rada, sprovedena su istraživanja, koja su obuhvatila parkirališta u centralnoj gradskoj zoni. Analizom rezultata istraživanja došlo se do ocene postojećeg stanja parkiranja. Zaključak je da je problem parkiranja u centralnoj zoni Nikšića vezan za nedostatak kapaciteta i ne postojanja uređenog sistema parkiranja. Uvođenjem posebnog režima parkiranja sa vremenskim ograničenjem, sa naplatom, dovelo bi do povećanja obrta parkiranja. Ovim bi više korisnika koristilo isti parking, a vozila koja su stara i tehnički neispravna bi se uklonila, što bi za korisnike parkirališta značilo veću mogućnost pronalaska slobodnog parking mesta. Da bi se povećao broj mesta za parkiranje organizacijom bi trebalo obuhvatiti sledeće: obeležiti parking mesta, vremenski ograničiti parkiranje, izabrati optimalan tarifni režim i organizovati stroge mere kontrole parkiranja

7. LITERATURA

- [1.] Prof. Dr. Nikola Putnik: Autobaze i autostanice, Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, 2001. godine
- [2.] M. Tomić: Stacionarni saobraćaj, Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, 1998. godine
- [3.] Grupa autora: Istraživanje karakteristika parkiranja, Parking servis, Novi Sad, 2008. godine
- [4.] Grupa autora: Studija stacionarnog saobraćaja Užica, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj, Novi Sad, 2008. godine
- [5.] Generalni plan grada Nikšića do 2014. godine, Službeni list republike Crne Gore, Podgorica, 1998. godine
- [6.] V. Vukić, Transportation for Livable Cities, Center for Urban Policy Research, New Jersey, 2000.
- [7.] Jugoslovenski standardi- JUS U. S4. 234/80
- [8.] Marko Skendzić, Diplomski rad, Novi Sad, 2005. godine.

Kratka biografija:

Predrag Koprivica rođen je u Nikšiću 24.02.1981. god., osnovnu i srednju elektrotehničku školu je završio u Nikšiću 2000. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka na katedri za saobraćaj odbranio je 2010. godine.

Svetozar Kostić rođen je u Pljevljama 1949. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu 1989. god., a od 2004. god. je zvanju redovnog profesora na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

BLUETOOTH BEŽIČNA DIGITALNA TEHNOLOGIJA BLUETOOTH WIRELESS DIGITAL TECHNOLOGY

Nebojša Milovanović, Željko Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast–SAOBRAČAJ

Kratak sadržaj – U okviru rada analizirana je Bluetooth bežična digitalna tehnologija. Objasnjeno je njen nastanak, razvoj, karakteristike, princip rada, njena arhitektura, kao i prednosti njenog korišćenja. Opisane su i mreže koje ova tehnologija može da stvara kao i tipovi veza između uređaja koji su povezani ovom tehnologijom. Opisani su problemi, najpoznatiji napadi i dati saveti kako ih izbeći. Takođe, analizirana je i široka primena ove tehnologije.

Abstract – In the paper analyzed the Bluetooth wireless digital technology. Explained its origin, development, performance, principle, its architecture, as well as the advantages of its use. Are described and the technology networks that can be created as well as types of connections between devices that are connected to this technology. Described the problems, the most famous attacks and give tips on how to avoid them. Also analyzed is the broad application of this technology.

Ključne reči: Bluetooth bežična digitalna tehnologija, mreže Bluetooth tehnologije, Bluetooth sigurnost i napadi

1. UVOD

Bluetooth tehnologija omogućava bežično povezivanje prenosnih i stonih računara, računarske opreme, mobilnih telefona, kamera i drugih digitalnih uređaja na kratkim udaljenostima uz minimalnu potrošnju. Udaljenosti na kojima komuniciraju uređaji su do 10m (snaga odašiljanja 1mW), a sa većom snagom odašiljača mogu biti i do 100m.

Bluetooth se ostvaruje mikročipom koji koristi radio prenos kratkog dometa za prenos informacija. U ovom slučaju nije potrebna optički vidljiva linija. Mikročip se ugrađuje u uređaj ili se spaja preko univerzalne serijske sabirnice (Universal Serial Bus), serijskog priključka ili PC kartice [1].

Bluetooth tehnologija dobila je ime po vikinškom kralju Harlad II Blatan (Bluetooth). On uspeo je da ujedini, pod istom zastavom hrišćanstva, do tada zaračena plemena Švedske, Danske i Norveške.

Pokretač Bluetooth tehnologije je kompanija Ericsson Mobile Communications. Njoj se kasnije priključuju IBM Corporation, Intel Corporation, Nokia Corporation, Toshiba Corporation, 3com Corporation, Microsoft Corporation, Motorola, Lucent Technologies i drugi.

Bluetooth tehnologija je javnosti zvanično predstavljena 20.maja 1998. godine [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Željko Trpovski.

2. KARAKTERISTIKE BLUETOOTH TEHNOLOGIJE

Bluetooth tehnologija je bežična tehnologija koja omogućava povezivanje uređaja na malim udaljenostima uz malu potrošnju energije.

Ova tehnologija nas oslobađa korišćenja velikog broja kablova. Spada u red jeftinih tehnologija i može se ugraditi u svaki uređaj čija je cena samo 5 evra. Princip rada Bluetooth tehnologije jeste da je Bluetooth radio modul smešten u malom mikročipu. On stalno emituje odgovarajući signal i na taj način proverava da li je u blizini neki uređaj opremljen Bluetooth čipom. Kada se dva uređaja nađu u dometu među njima se uspostavlja veza pri čemu oni razmenjuju osnovne podatke kao što su šifra, kod i naziv uređaja. Uspostavljanje veze traje 1 sekund. Kada se ostvari detekcija novodetektovani uređaj se pojavljuje na listi uređaja i tada može da počne njegovo prihvatanje. Ukoliko korisnik želi da uspostavi komunikaciju sa tim uređajem, uređaj će od njega tražiti lozinku. Maksimalna brzina prenosa podataka je 24 Mb/s.

Za komunikaciju između uređaja Bluetooth standard koristi ISM (Industrial Scientific and medical) radio opseg od 2.40 GHz do 2.48 GHz. Pošto je u pitanju visoka frekvencija, potrebna je mala snaga za emitovanje signala. Danas u širokoj upotrebi imamo uređaje čiji je radijus pokrivanja do 100 metara na otvorenom prostoru.

Uređaji emituju oko 1mW snage, što je dovoljno za nesmetanu komunikaciju između njih na razdaljini od 10 metara, a istovremeno imaju i malu potrošnju energije potrebnu za razmenu podataka. Takođe, postoje uređaji klase 1 čija je snaga predajnika oko 100 mW, pa je moguće ostvariti vezu i sa uređajima udaljenim do 100 metara. Češće su u upotrebi uređaji klase 2, sa dometom signala od 10 metara, jer se podrazumeva da se uređaji nalaze u neposrednoj blizini. U sam čip integrisana je keramička antena. Zbog velikog broja uređaja koji rade na toj frekvenciji, kao i sigurnosti komunikacije, Bluetooth tehnologija koristi spread spectrum frequency hopping, što znači menjanje kanala po kome se vrši komunikacija posle svakog poslatog paketa. Za komunikaciju uređaji koriste 79 kanala, koji se menjaju oko 1600 puta u jednoj sekundi u opsegu od 2.402 GHz do 2.480 GHz a u rasponu od 1 MHz. Zbog toga je moguće na malom prostoru istovremeno raditi sa više uređaja, bez toga da međusobno stvaraju smetnje [5,6].

3. ARHITEKTURA BLUETOOTH TEHNOLOGIJE

Bluetooth je definisan kao protokol arhitektura organizovana u nivoima koji čine:

- protokol jezgra (Bluetooth Radio, Baseband, LMP, L2CAP, SDP),
- protokol zamene kablova (RFCOMM),

- protokoli za nadzor telefonije (TSC BIN, AT commands),
- preuzeti protokoli (PPP, UDP/TCP/IP, WAP, vCARD, vCAL, OBEX i drugi).

Protocol jezgra sadrži: radio sloj (Radio layer), osnovni pojas (Baseband Layer), upravljač vezama (Link Manager), interfejs host kontrolera (HCI – Host Controller Interface), logička kontrola veze i adaptacija (L2CAP – Logical Link Control & Adaptation) i otkrivanje usluga koje podržavaju drugi uređaji (SDP – Service Discovery Protocol).

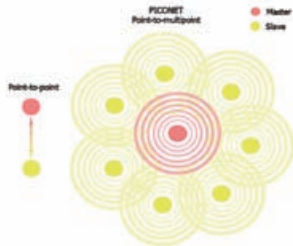
Protokol zamene kablova RFCOMM (Radio frequency communication) pruža emulaciju serijskih priključaka preko L2CAP protokola. Radi se o jednostavnom transportnom protokolu koji podržava do 60 simultanih veza između dva uređaja. Pruža stvarni prenos niza podataka, a koristi ga mnogi Bluetooth programi zbog široke podrške (upotreba u štampačima, modemima i računarima). Omogućuje prenos podataka „AT commands“ (naredbe za kontrolu uređaja), a može služiti i kao transportni sloj za OBEX [13].

Protokoli koji se koriste za nadzor telefonije su: TSC BIN (Telephony control protocol-binary i to je protokol koji definiše signalizaciju poziva za uspostavu prenosa govora i podataka između Bluetooth uređaja) i AT commands (odnosno grupa interfejsa za komunikaciju sa spoljnim aplikacionim slojem).

4. MREŽE BLUETOOTH TEHNOLOGIJE

Kada se Bluetooth uređaji nađu u dometu, između njih se odmah uspostavlja komunikacija da bi se utvrdilo da li trebaju da izvrše razmenu podataka ili jedan uređaj treba da kontroliše drugi. Korisnik ne mora da pritiska bilo kakvo dugme ili da zadaje bilo kakvu komandu jer po podrazumevanim podešavanjima komunikacija počinje automatski, osim ako korisnik nije podesio drugačije. Čim se komunikacija uspostavi, uređaji formiraju mrežno područje. Čim se mrežno područje oformi, Bluetooth sistemi kreiraju privatnu mrežu pod nazivom “piconet”.

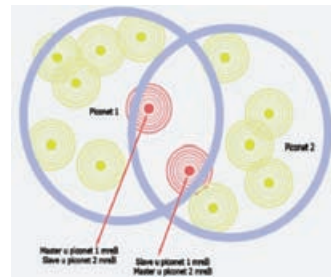
Osnovni elementi Bluetooth mreže su: master (gospodar), slave (sluga) i bridge (most). Master predstavlja uređaj koji inicira razmenu podataka a slave je uređaj koji odgovara na zahteve mastera. Skup slave uređaja povezanih sa jednim određenim masterom naziva se piconet (slika 1.). Svi uređaji na piconetu slede instrukcije koje diktira master. Bridge je uređaj koji se koristi da međusobno povežu dva ili više piconet-a u multi-skokovni (multi-hop) komunikacioni sistem [3,4].



Slika 1. Dve konfiguracije piconet mreže, point-to-point i point-to-multipoint

Dve ili više međusobno nesinhronizovanih piconet mreža čine scatternet mrežu (slika 2.). Svaki uređaj može biti i

master i slave, ali ne u istom trenutku. Kod komunikacije slave se prilagođava taktu mastera i sinhronizuje se.



Slika 2. Konfiguracija scatternet mreže sastavljena od dve piconet mreže

Kod procesa umrežavanja definisana su tri stanja: standby (pasivno) stanje, connection (povezano) stanje i park (parkirano) stanje.

Standby (pasivno) stanje je stanje kada Bluetooth uređaj čeka da se priključi piconet mreži i nalazi se u standby modu. Uređaj osluškuje medij svakih 1.25 sekundi na 32 različite frekvencije (kanala) u vremenu od 10 ms na pojedinom kanalu.

Connection (povezano) stanje označava stanje aktivnosti Bluetooth uređaja u mreži. Uređaji međusobno komuniciraju.

Park stanje je stanje u koje Bluetooth uređaj ulazi kada više ne želi biti aktivan čvor piconet mreže, ali želi ostati deo nje tako da se kasnije može uključiti u komunikaciju.

5. VEZE IZMEĐU BLUETOOTH UREĐAJA

Bluetooth standardom definisane su dve vrste fizičkih veza koje podržavaju prenos govora i podataka a to su: asinhrona veza ACL (Asynchronous Connectionless Link) i sinhrona veza SCO (Synchronous Connection Oriented link).

Asinhrona veza, ACL postoji između mastera i slave-a čim se uspostavi kontakt. Master može imati veći broj ACL linkova prema većem broju slave uređaja u bilo kom trenutku. Prema tome, master ne šalje uvek prema istom slave-u. Odluku o tome kome će slati i od koga će primiti, master bazira na slot by slot osnovi. Slave može samo odgovoriti sa ACL paketom u sledećem slave to master odsečku ako je prethodno bio prozvan u maser to slave odsečku. Postoje i ACL paketi koji se ne adresiraju određenom slave-u, nego se šalju svima. Izgubljeni ili pogrešno primljeni paketi se mogu ponovno slati (dozvoljena retransmisija).

Sinhrona veza, SCO je simetrična veza između mastera i slave-a sa periodičnom izmenom podataka u obliku rezervisanih slotova. Time se osigurava circuit – switched veza, odnosno veza koja je pogodna za prenos podataka u stvarnom vremenu (npr. audio podataka). Master može imati do 3 linka prema jednom ili različitim slave uređajima. Slave može podržavati do tri SCO veze od istog mastera ili maksimalno dve veze u slučaju više mastera. Paketi u SCO konekciji se nikada ne šalju ponovno (retransmisija), čak i ako su izgubljeni ili nevaljaju. Ponovno slanje nije izvodljivo zbog vremenske zavisnosti. Ova je veza sinhrona i ostvaruje se između master i slave uređaja u piconetu i to po principu od

točke-do-točke. Kada se ovde kaže da je veza sinhrona, to znači da master uređaj rezervše vremenske odsečke za komunikaciju u pravilnim vremenskim razmacima.

6. PAKETI PRENOSA

Svaki paket sastoji se od: pristupnog koda, zaglavlja i korisničkog dela.

Pristupni kod služi za identifikaciju i sinhronizaciju uređaja i zasniva se na identitetu master-a i njegovog sistemskog takta (clock-a) koji služi za sinhronizaciju rada sa ostalim uređajima u mreži. Pristupni kod je jedinstven za svaki kanal i koriste ga svi paketi koji se prenose tim kanalom.

Zaglavlje paketa sadrži upravljačke informacije i to: bitove za korekciju greške, podatke o ponovnom slanju podataka i kontrolu toka podataka.

Dužina korisničkog dela je promjenjiva. Osnovna podela paketa: paketi za govor (kod kojih korisnički deo predstavlja audio signal i ne koristi se CRC algoritam što znači da nema ponovnog slanja u slučaju greške) i paketi za podatke (kod kojih se korisnički deo sastoji od zaglavlja i podataka i koristi se i CRC algoritam, pa postoji ponovno slanje u slučaju greške).

7. BLUETOOTH SIGURNOST I NAPADI

Tokom razvoja Bluetooth standarda uvedeni su brojni postupci i tehnologije kako bi se zaštitile komunikacije i prenos podataka između Bluetooth uređaja [7].

Postoje četiri segmenta koja upravljaju sigurnošću veze:

- BD_ADDR (Bluetooth device address) i to je adresa duga 48 bita koja jedinstveno određuje svaki uređaj, a definisala ju je organizacija IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers),
- privatni autentifikacijski ključ (private authentication key) i to je slučajan broj dužine 128 bita koji se koristi za sprovođenje postupaka autentifikacije,
- privatni ključ za kriptovanje (private encryption key) i to je broj dug 8-128 bita koji se koristi za šifrovanje podataka i
- RAND (random number) i to je slučajni ili pseudo-slučajni broj dužine 128 bita koji se periodično menja, a stvara ga sam Bluetooth uređaj.

Bluetooth sigurnost se deli na tri nivoa: nivo 1 (nesiguran), nivo 2 (sigurnost na nivou usluga) i nivo 3 (sigurnost na nivou veze).

Definišu se dva stepena sigurnosti: poverljivi uređaj (neograničen pristup svim uslugama) i nepoverljivi uređaj (ne postoji pristup uslugama).

Najpoznatiji Bluetooth napadi su: Bluejacking, Bluejacking, Bluesniping i Bluebugging [8,9,10,11].

8. PRIMENA BLUETOOTH TEHNOLOGIJE

Zbog svojih tehničkih svojstava, lakoće upotrebe, male potrošnje energije i dosta brze razmene podataka, bluetooth tehnologija našla je široku primenu u svakodnevnom životu. Mobilni telefon, prenosni računar, štampač ili PDA uređaj u velikom broju slučajeva imaju integrisan bluetooth čip, a sve je veći broj i drugih uređaja koji koriste tu tehnologiju, kao što su frižideri, mikrotalasne pećnice, automobil, bluetooth olovke i mnogi drugi uređaji koji su svakim danom sve raznovrsniji. Takođe su dosta zastupljene bluetooth

mreže, jer je jedna od velikih prednosti bežičnost, pa se u određenom prostoru koji je pokriven bluetooth signalom možete konektovati na internet, chatovati ili razmenjivati datoteke, bez prethodnog fizičkog priključivanja na mrežu i bez podešavanja nekih posebnih parametara. Putem ovog vida komunikacije uređaji, ne samo da mogu da međusobno razmenjuju podatke, već mogu da izdaju komande za izvršavanje određene radnje [12].

9. OČEKIVANJA U BUDUĆNOSTI

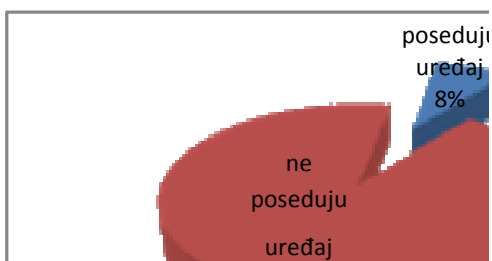
Prema izveštaju organizacije NPD Group, oko polovina svih mobilnih telefona prodatih u zadnjem tromesečju 2006. godine podržavala je Bluetooth tehnologiju. Isto istraživanje navodi kako je posedovanje podrške za Bluetooth tehnologiju jedno od najpoželjnijih svojstava kod mobilnih uređaja. Istraživanje organizacije In-Stat takođe navodi kako je Bluetooth tehnologija jedna od najbrže usvojenih tehnologija na GSM mobilnim uređajima. U 2009. godini 66 % prodatih slušalica podržava Bluetooth tehnologiju.

Izveštaj organizacije ISM donosi sledeće zaključke:

- godine 2007. prodato je 7 miliona automobila opremljenih s Bluetooth tehnologijom, a do kraja 2012. godine očekuje se da svaki treći auto ima uključenu ovu tehnologiju,
- prodaja automobila sa ugrađenom Bluetooth tehnologijom se jako povećala pa se očekuje dostizanje prodaje do 40 miliona kroz sledećih nekoliko godina,
- primjećuje se velika popularnost upotrebe ove tehnologije u uređajima za igrice,
- tržište audio opreme koja uključuje Bluetooth tehnologiju pokazuje rast od 2 miliona primeraka u 2005. godini do 9 miliona u 2010. godini,
- uključivanje Bluetooth tehnologije u prenosne računare ubrzano raste pa se očekuje da će oko 75% računara imati ugrađenu spomenutu tehnologiju do 2012. godine i
- očekuje se rast prodaje računara sa Bluetooth tehnologijom s 14 miliona u 2006. godini na oko 88 miliona u 2012. godini.

10. ANKETNO ISTRAŽIVANJE

Prvo anketiranje je izvršeno na osnovu slučajnog uzorka, indirektnom metodom anketiranja, odnosno popunjavanjem upitnika. U okviru ankete ispitana su 53 vozača od kojih 50 poseduje mobilni telefon što je predstavljalo ciljnu grupu. Od 50 vozača, koji poseduju mobilni telefon, 38 je bilo muškog pola i 12 je bilo ženskog pola. Što se tiče starosne strukture anketirano je 11 vozača starosti do 25 godina, 24 vozača sarosti između 26-50 godina i 15 vozača starijih od 50 godina. Od 50 ispitanika koji poseduju mobilni telefon, 47 se izjasnilo da koristi mobilni telefon u toku vožnje što prdstavlja 94%, dok su samo 3 ispitanika rekla da ga nikada ne koriste u toku vožnje odnosno 6%. Bluetooth uređaj, koji je dozvoljen za korišćenje po novom zakonu o saobraćaju posedovala su samo 4 od 47 ispitanika koji koriste mobilni telefon za vreme vožnje, što predstavlja samo 8% (grafikon 1.). Razlog ovakvog lošeg rezultata predstavlja verovatno nedovoljna svest vozača o opasnosti upotrebe mobilnog telefona u saobraćaju.



Grafikon 1. Odnos vozača koji poseduju i ne poseduju Bluetooth uređaj

Tri od četiri ispitanika, koja poseduju Bluetooth uređaj, bila su u grupi od 26-50 godina starosti dok je četvrti ispitanik bio mlađi od 25 godina. Nijedan od ispitanika starijih od 51 godine nije posedovao Bluetooth uređaj.

Sva četiri ispitanika posedovala su klasičnu slušalicu sa mikrofonom. Za nju su se odlučili iz više razloga:

- mogućnost čuvanja privatnosti, jer korišćenjem klasične slusalice sa mikrofonom razgovor može da čuje samo korisnik, dok korišćenjem spikerfona sa zvučnikom razgovor mogu čuti i ostala lica koja se nalaze u automobilu,
- cene uređaja, jer je cena klasične slusalice oko 20e za razliku od spikerfona sa zvučnikom koji košta oko 50e i
- mogućnosti korišćenja i van automobila (u šetnji, vožnji bicikla, motocikla...) za razliku od spikerfona sa zvučnikom koji se postavlja u automobil.

Ovi korisnici su izjavili da su u potpunosti zadovoljni uređajem. Kao prednosti njegovog korišćenja naveli su:

- automatsko javljanje prilikom vožnje,
- u potpunosti slobodne ruke za vreme razgovora (jer je uređaj zakačen za ušnu školjku)
- niska cena, svega 20e i
- kvalitetna veza.

Svi korisnici smatraju da se korišćenjem ovog uređaja značajno povećava bezbednost u saobraćaju i preporučuju ga ostalim vozačima zbog svih gore navedenih osobina.

U drugoj anketi anketirao sam zaposlene u jednom dostavnom preduzeću kojima ovaj uređaj predstavlja osnovno sredstvo za rad, kako bih se detaljnije upoznao sa mišljenjem koje vlada među korisnicima u vezi ovog uređaja. Ispitao sam deset dostavnih radnika od kojih svi poseduju Bluetooth uređaj. Takođe, svih deset radnika posedovalo je klasičnu slušalicu sa mikrofonom. Kao glavnu njenu prednost naveli su korišćenje uređaja i van automobila, jer im je za obavljanje svog posla neophodna neprestana komunikacija sa glavnim centrom. Oni poseduju slušalice marke „NOKIA“ koje koštaju oko 30e. Svih deset korisnika se složilo da se korišćenjem Bluetooth slušalice značajno povećava bezbednost u saobraćaju. Smatraju da svaki vozač (koji koristi mobilni telefon za vreme vožnje) obavezno treba da poseduje jedan ovakav uređaj, najpre zbog svoje bezbednosti a ne zato što propisi tako nalažu.

Na osnovu svih dosadašnjih pitanja, odgovora koji su izneli korisnici Bluetooth uređaja moglo se pretpostaviti koju će ukupnu ocenu dobiti ovaj uređaj od njih. Ponudene su im ocene od 1 do 5 (1-veoma loš, 2-loš, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-odličan). Svi korisnici (100%) ocenili su ovaj uređaj ocenom 5.

11. ZAKLJUČAK

Bluetooth tehnologija zbog svojih malih dimenzija, velike funkcionalnosti, fleksibilnosti, kao i niske cene, ima primenu u mnogim modernim uređajima i pruža mogućnost upravljanja velikim količinama informacija na veoma jednostavan način. Ova tehnologija omogućava brz bežični prenos podataka, mogućnost stvaranja privremenih mreža, istovremene komunikacije sa više uređaja, kao i mogućnost uspostave automatske veze između uređaja.

Bluetooth tehnologija ima značajne prednosti u odnosu na druge tehnologije koje se takođe koriste za bežični prenos podataka. Kod Bluetooth tehnologije uređaji koji se povezuju ne moraju da budu usmereni jedan prema drugom, što kod nekih tehnologija nije slučaj (npr. infracrvena). Ova tehnologija za prenos koristi radio talase, pa uređaji prilikom konekcije ne moraju biti u istoj prostoriji.

Cilj Bluetooth tehnologije je zamena kablovskih infrastruktura, a da pri tome bude jednostavna za upotrebu i sa pristupačnom cenom. Najvažnija prednost Bluetooth tehnologije je unapređenje, odnosno povećanje mobilnosti, kao i jednostavna upotreba za krajnjeg korisnika.

12. LITERATURA

1. www.bluetooth.com
2. www.bluetooth.org
3. www.wikipedia.com
4. http://www.bluetooth.com/English/Technology/Works/Pages/Architecture_Baseband.aspx
5. http://www.bluetooth.com/English/Technology/Works/Pages/Architecture_Radio.aspx
6. http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Technology/Works/Architecture_Logical_Link_Control
7. <http://www.mowile.com/bluesec.pdf>
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluejacking>
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluesnarfing>
10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluesniping>
11. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluebugging>
12. www.smarthome.com
13. <http://www.bluetooth.de>

Kratka biografija



Nebojša Milovanović rođen je u Užicu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Poštanskog saobraćaja i telekomunikacija odbranio je 2010.god.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

PREGLED SISTEMA ZA PRENOS GOVORNOG SIGNALA

THE REVIEW OF SYSTEMS FOR VOICE SIGNAL TRANSMISSION

Dragana Grbić, Željens Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U okviru rada objašnjene su osnovne karakteristike različitih sistema za prenos govornog signala. Prikazani su počeci klasične telefonije kroz opis telefonske mreže, telefonskih centrala, kao i obrade govornog signala. Zatim je opisan prenos glasa putem digitalne pretplatničke linije, tehnologija tog sistema, kao i osnovne prednosti korišćenja. U delu prenosa govora putem IP mreža objašnjeni su razlozi korišćenja ovakvog oblika telefoniranja, kao i načini uspostave poziva putem VoIP mreže. Sistem mobilne telefonije je sažeto opisan kroz objašnjenje četiri različite generacije mobilne telefonije. Uvođenje univerzalne mreže je dodatno opisano u ovom radu. Ova tzv. Mreža naredne generacije ukazuje na nedostatke postojećih mreža u sadašnjoj upotrebi.

Abstract – The elementary features of different systems for voice signal transmission are explained in this paper. The paper describes the beginning of classical telephony throughout description of the telephone networks, telephone-exchanges and voice signal processing. The voice transmission over digital subscriber line, the technology of this system, as well as the main advantages of usage are also described. In the part of the voice transmission over IP networks the reasons for using this type of calls, and also a way for establishing calls through VoIP networks are explained. System for Mobile telephony is briefly described by explaining four different generations of the mobile telephony. Additionally, the establishment of one universal network is described in this paper. This so-called The Next Generation Network points out disadvantages of networks which are currently in use.

Ključne reči: klasična telefonija, VoDSL, VoIP, mobilna telefonija, NGN.

1. UVOD

Tokom poslednjih godina, sektor telekomunikacija je postala grana industrije sa najbržim rastom. Ovaj rast ogleda se u sve većim prihodima koji se ostvaruju i u neprestanom pojavljivanju novih operatera na svetskom tržištu.

Ni jedna grana industrije nije doživela tako vrtoglav napredak kao telekomunikacije. Postoji više načina telefoniranja, pri čemu su u ovom radu objašnjena četiri sistema prenosa govornog signala.

NAPOMENA:

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

2. KLASIČNA TELEFONIJA

Klasična javna telefonska mreža PSTN (*Public Switched Telephone Network*) konstantno se razvijala još od doba kada je 1876. godine Aleksandar Graham Bel uspostavio prvu govornu komunikaciju preko žice. Prenos govora preko žice zahtevao je postojanje grafitnog mikrofona, napajanja, elektromagneta, gvozdene dijafragme, kao i fizičkog kabla između svake lokacije koja treba da bude pozvana. Standardni analogni telefon je sa telefonskom centralom povezan uporednom bakarnom paricom. U zavisnosti da li i kakva struja teče kroz paricu vrši se uspostavljanje i raskidanje veze, kao i komunikacija između učesnika veze.

Pre nekoliko decenija, telefonske mreže su se bazirale na analognoj infrastrukturi, jer sve što ljudsko uho može da čuje, uključujući i ljudski govor, nalazi se u analognoj formi. Takođe, i prve telefonske centrale bile su analognog tipa, da bi ih u drugoj polovini XX veka zamenile digitalne centrale koje su pouzdanije i brže, a nudile su i niz dodatnih servisa.

2.1. Telefonske centrale

Tipična telefonska mreža sastoji se od većeg broja telefonskih centrala koje su smeštene u čvorovima mreže. Ti čvorovi nisu direktno povezani svaki sa svakim već su hijerarhijski ustrojani. Na najnižem nivou je čvor koji sadrži krajnju centralu. Zatim čvor koji sadrži čvornu centralu koja povezuje određeni broj krajnjih centrala, čvor koji sadrži glavnu centralu koja povezuje određeni broj čvornih centrala i čvor koji sadrži tranzitnu centralu koja povezuje određeni broj glavnih centrala. Na najvišem nivou nalazi se međunarodna centrala koja povezuje sve korisnike iz jedne zemlje ili sa jednog područja zemlje sa inostranim korisnicima.

Veze između telefonskih centrala su, takođe u početku bile analogne, da bi se kasnije zamenile digitalnim. Danas je uobičajeno da se telefonske centrale povezuju optičkim kablovima zbog toga što ovi kablovi obezbeđuju veći propusni opseg od bakarnih kablova, a i otporniji su na smetnje koje se mogu desiti prilikom prenosa signala.

2.2. Obrada govornog signala

Većina današnjih telekomunikacionih mreža prenosi digitalizovan govor. Pod pojmom digitalizovan govor podrazumeva se da je analogni signal predstavljen nizom nula i jedinica. Pokazalo se da je takav signal mnogo lakše očistiti od linijskog šuma. Prilikom digitalizacije, na polaznoj strani govor se odabira, kvantuje i koduje, a na određenoj strani vrši se inverzan proces. Najčešći način na koji se analogni signal predstavlja digitalnim naziva se impulsna kodna modulacija, PCM (*Pulse Code Modulation*).

Da bi analogni signal mogao da se pretvori u digitalni, neophodna je realizacija tri postupka:

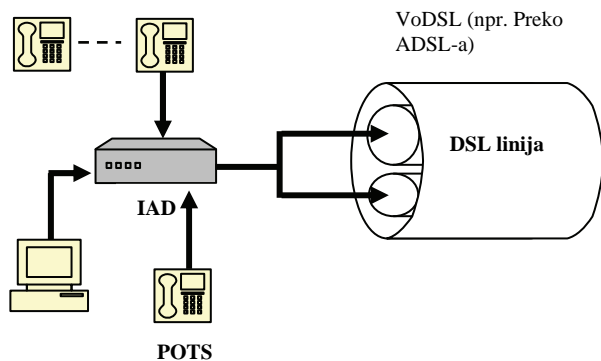
- odabiranje (odmeravanje, uzorkovanje, sampling) (*Sampling*),
- kvantizacija (*Quantization*) i
- kodovanje (*Coding*).

3. VoDSL

VoDSL (*Voice over DSL*), govor preko DSL-a, ima mogućnost da preko jedne parice obezbedi i DSL servis i višestruke govorne kanale. Tipičan broj kanala je od 2 do 32. VoDSL sistemi najčešće koriste ATM tehnologije za transport signala.

Na Slici 1. prikazan je koncept VoDSL-a. Osnovno je postojanje dodatnog uređaja koji se naziva uređaj sa integrisanim pristupima IAD (*Integrated Access Device*). Osnovna funkcija IAD-a jeste da konvertuje analogni govorni signal u digitalni paketizovani signal koji je prilagođen za prenos preko DSL linije i obrnuto.

Broj telefonskih aparata koji se mogu priključiti na ovakav način zavisi prvenstveno od propusnog opsega linije.



Slika 1. Klasičan prenos govora preko VoDSL-a

3.1. Arhitektura VoDSL sistema sa kraja na kraj

Sa tehnološke tačke gledišta, VoDSL se karakteriše činjenicom da se i govor i podaci predstavljaju u digitalnom obliku i da se signal koji čini kombinaciju govora i podataka preko pristupne DSL linije prosleđuje dalje u mrežu.

Da bi se to postiglo, neophodno je uvođenje novih mrežnih elemenata kao što su IAD i *Voice Gateway* (VGW). Uloga VGW-a jeste da pristigli paketizovani govor konvertuje u oblik koji je prepoznatljiv lokalnoj centrali.

Kod krajnjeg korisnika kombinuju se govor i podaci, dok se razdvajanje vrši na kraju pristupne mreže. Na tom mestu se, sa jedne strane, podaci preko udaljenog pristupnog širokopoljnog servera (BRAS – *Broadband Remote Access server*) prosleđuju ka nekom provajderu servisa, a sa druge strane se govorni podaci preko VGW-a, prosleđuju ka lokalnoj telefonskoj centrali.

Osnovna stvar u VoDSL arhitekturi jeste da omogućava simultan prenos govora i podataka do krajnjeg korisnika. U praksi postoje dve varijante arhitekture VoDSL sistema:

- Centralizovana arhitektura,
- Decentralizovana arhitektura.

3.2. Prednosti VoDSL-a

3.2.1. Prednosti za krajnjeg korisnika

Bez obzira kako je neki sistem ili servis povoljan za telekom operatera, on neće doživeti uspeh ako ne pruža određene beneficije krajnjem korisniku. VoDSL je jedan od servisa koji može da zadovolji veliki broj korisničkih potreba. To su:

- jedan provajder – više servisa,
- manji troškovi,
- kvalitet govora,
- jedan komunikacioni uređaj,
- brzo obezbeđivanje servisa,
- novi servisi.

3.2.2. Prednosti za provajdera servisa

Značajne prednosti VoDSL-a mogu da iskoriste i ILEC (nacionalni operatori) i CLEC (novi operatori) provajderi servisa. Najznačajnije prednosti jesu:

- povećanje profita,
- zaštita tržišta,
- alternativa ISDN-u,
- ušteda na bakarnim paricama.

3.3. CVoDSL

CVoDSL (*Channelized Voice over DSL*) jeste „kanalizovan prenos govora preko DSL-a“.

CVoDSL je specijalno projektovan kako bi omogućio prenos govora pored podataka i to sa manjim kašnjenjem nego kada se za prenos koristi ATM i bez potrebe instaliranja dodatnog gateway-a i uređaja za paketizaciju govora.

CVoDSL rezerviše 64 kbit/s kanal u opsegu koji se koristi za uzlazni prenos i 64 kbit/s kanal koji se koristi za silazni prenos podataka preko DSL-a kako bi formirao jedan full-duplex kanal. Ostatak opsega ostaje za prenos podataka. Za prenos govora može se koristiti PCM modulacija i tada svaki govorni kanal zauzima 64 kbit/s u svakom smeru prenosa ili se može koristiti ADPCM kompresija i tada se zauzima samo 32 kbit/s za svaki govorni kanal u svakom smeru.

3.3.1. Arhitektura CVoDSL mreže

CVoDSL provajderima servisa nudi veliku fleksibilnost u pogledu mrežne arhitekture. Na fizičkom nivou, bez korišćenja viših nivoa, govor se može prenositi kao PCM podatak od korisničkog uređaja, preko pristupne mreže do lokalne centrale.

3.3.2. Prednosti CVoDSL u odnosu na VoDSL (VoATM):

- CVoDSL unosi manje kašnjenje signala u odnosu na VoATM jer ne vrši paketizaciju govora za koju je potrebno izvesno vreme. Zbog toga neće biti potrebno poništavati eho koji je direktna posledica kašnjenja, što sistem čini jeftinijim.
- CVoDSL efikasnije koristi propusni opseg jer ne poseduje zaglavljene ćelije ili paketa što je veoma bitno kada se primenjuje. U tabeli 1. dato je poređenje iskorišćenja propusnog opsega za različite VoDSL tehnologije.
- Što se tiče kvaliteta servisa, i tu je CVoDSL u prednosti jer alokira posebne kanale za prenos govora tako da ne može doći do zagušenja i kašnjenja govora.

- Kada su u pitanju troškovi CVoDSL je i tu u prednosti, jer je lakše i jeftinije ugraditi CVoDSL u DSLAM nego postaviti VGW.

Tabela 1. Poređenje efikasnosti korišćenja propusnog opsega

	CVoDSL	VoATM	VoIP
PCM (64 kbit/s, bez kompresije)	64 kbit/s	80 kbit/s	120kbit/s
ADPCM (32 kbit/s, sa kompresijom)	32 kbit/s	40 kbit/s	60 kbit/s
Efikasnost	~ 100 %	80 %	53 %

4. VoIP

VoIP (*Voice over IP*), odnosno prenos govora preko IP (*Internet Protocol*) mreža, predstavlja naziv za tehnologiju koja mrežu koja je prvenstveno namenjena za prenos podataka koristi za prenos servisa telefonije.

4.1. Zašto prenositi govor preko IP mreža?

Uzimajući u obzir činjenicu da je IP nepouzdan protokol koji ne garantuje kvalitet, postavlja se pitanje zašto koristiti IP za prenos govornog signala. Odgovor leži u brojnim prednostima IP mreže i nekim nedostacima klasične telefonske mreže. Zapravo, klasična telefonska mreža ne može da odgovori sve većim zahtevima korisnika kao što su istovremeno korišćenje servisa telefonije i servisa prenosa podataka. Zatim, klasična telefonija ne nudi servis telefonije po najnižoj ceni. Sa druge strane IP mreže obezbeđuju:

- niža cena komunikacione opreme i niži troškovi korišćenja opreme,
- mogućnost integracije govornih i servisa prenosa podataka,
- zahtevaju manji propusni opseg,
- IP mreže su rasprostranjene širom sveta.

4.2. Kako uspostaviti poziv preko VoIP mreže?

Prva varijanta prenosa govora preko IP mreža podrazumevala je da se PC računar, opremljen multimedijalnom karticom, mikrofonom i slušalicama, koristio kao VoIP terminal. Ova varijanta je i danas prisutna naročito kod rezidencijalnih korisnika. Da bi se PC koristio kao VoIP terminal, mora biti povezan na IP mrežu i da ima instaliran poseban softver (npr. *MS NetMeeting*, *Skype*) koji omogućava prihvatanje govornog signala i njegovu konverziju u IP pakete, kao i uspostavljanje veze sa određenišim računarom.

Druga varijanta podrazumeva korišćenje telefonskog aparata za ostvarivanje servisa telefonije i zato postoji potreba da se klasični telefoni prilagode za korišćenje u VoIP mrežama. Za povezivanje jednog telefonskog aparata mogu se koristiti VoIP kartice. Korisnik za komunikaciju u ovim slučajevima koristi telefon umesto posebnog mikrofona i slušalica.

Treći način se odnosi na korišćenje telefonskih aparata koji se nazivaju IP ili VoIP telefoni. Ovi telefoni se direktno, bez konvertora, povezuju na IP mrežu. Sam uređaj vrši kompletnu obradu govornog signala i generiše IP pakete koje direktno šalje u IP mrežu. Korišćenje ovog telefona slično je korišćenju klasičnog telefona.

Poslednji način se može odnositi na korisnike koji su povezani na PSTN mrežu. Tim korisnicima treba omogu-

čiti povezivanje na VoIP mrežu. Za povezivanje se koristi IP gejtvej. Uloga IP gejtveja jeste da preuzme telefonski signal i da ga digitalizuje, ako već i nije, da ga komprimuje i formira IP pakete koje šalje na određište preko Interneta. IP gejtvej sa druge strane prihvata IP pakete i konvertuje ih u signal pogodan za prenos do krajnjeg telefonskog aparata.

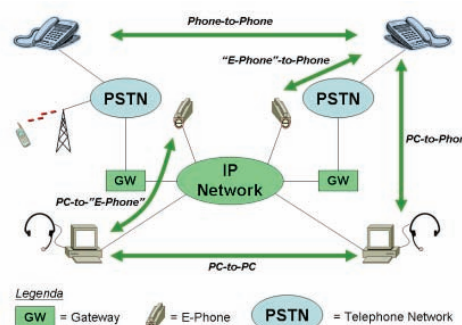
Što se tiče načina pozivanja u VoIP sistemu, može se navesti nekoliko. Prvi se ne razlikuje od načina pozivanja u klasičnoj telefoniji, osim što se za svaki poziv mora ukucavati i kod države i međumesni kod. Zatim se može ukucati i IP adresa, e-mail ili web adresa.

VoIP sistem čine:

- korisnički uređaji (telefoni, PC računari),
- kompanijske telefonske i računarske mreže (PBX, LAN),
- javna telefonska mreža sa svojim centralama i prenosnim putevima,
- IP gejtveji i
- Internet mreža sa svim pripadajućim elementima.

Postoji tri načina povezivanja krajnjih korisnika (Slika 2.):

- PC – PC, IP telefon – PC, IP telefon – IP telefon,
- PC – klasičan telefon, IP telefon – klasičan telefon,
- klasičan telefon – klasičan telefon.



Slika 2. Načini povezivanja krajnjih korisnika

4.3. VoIP, da ili ne?

VoIP je pre svega namenjen poslovnim korisnicima, ali i fizičkim licima, koji u većoj ili manjoj meri obavljaju razgovore sa inostranstvom zato što je isplativost ovakvog načina komuniciranja prilično velika.

Prednosti VoIP-a u odnosu na standardnu (fiksnu/mobilnu) telefoniju su:

- ✓ besplatni pozivi (PC==>PC ili SipPhone==>SipPhone);
- ✓ pozivi na druge telefone su 6-10 puta jeftiniji (PC==>Phone);
- ✓ mogućnost telekonferencija;
- ✓ istovremeno slanje podataka.

Neverovatna brzina razvoja Interneta, dovela je do toga da se danas smatra da će narednih godina sve elektronske komunikacije bilo kog tipa biti zasnovane na Internet protokolu. To znači da će i prenos govora putem Interneta (VoIP), kao zamena klasičnog telefonskog servisa, dominirati u skoroj budućnosti.

5. MOBILNA TELEFONIJA

Mobilni komunikacioni sistemi danas su među najznačajnijim telekomunikacionim sistemima koji rade u oblasti mikrotalasa. Veoma brz razvoj mobilnih komunikacija predstavlja glavno obeležje razvoja telekomunikacija na kraju XX i početkom ovog veka. 1977. godine odobren je AMPS (*Advanced Mobile Phone System* - napredni servis mobilne telefonije), a nakon šest godina u Americi je počeo sa radom prvi komercijalni celularni sistem za mobilnu telefoniju. AMPS i ostali slični sistemi poznati su kao *mobilni sistemi prve generacije*, i sa njima praktično počinje era prave komercijalne primene mobilnih komunikacija.

Početkom 90-ih godina postalo je jasno da različite analogne mreže ne mogu više opstati pod pritiskom sve većih zahteva korisnika za većim kapacitetom, kvalitetnijim signalom i dodatnim uslugama pri čemu je doslo do razvoja *sistema mobilne telefonije druge generacije*. Veliki značaj kod sistema druge generacije ima standardizacija. Tako, na primer, u Evropi je razvijen jedinstven GSM (*Global System for Mobile Communications*) sistem koji je zamenio veliki broj različitih, međusobno nekompatibilnih celularnih sistema prethodne generacije. GSM je pre svega kreiran za govornu komunikaciju. Iako standard nudi i uslugu prenosa podataka, njegove mogućnosti su ograničene na 9.6 kb/s.

Da bi izašli u susret sve većim zahtevima korisnika, npr. u multimedijalnoj ili Internet oblasti, potreban je veći kapacitet protoka podataka i zbog toga se kapacitet sistema konstantno uvećava. Jedno od proširenja GSM-a je HSCSD (*High Speed Circuit Switched Data*) koji povećava količinu od 9.6 kb/s na 14.4 kb/s, a spajanjem do četiri vremenska slota može povećati protok podataka na 57.6 kb/s.

Nasuprot HSCSD koji radi na bazi komutacije kola, GPRS (*General Packet Radio Switching*) koristi komutaciju paketa. Spajanjem do osam kanala, može se postići protok podataka do 171,2 kb/s, sa po osam pretplatnika po kanalu. Zajedno sa HSCSD, GPRS je naredni korak prema mobilnoj multimediji.

EDGE (*Enhanced Data for GSM Evolution*) - uvećanje količine podataka kroz globalnu evoluciju, jeste tehnologija koncentrisana na vazdušni interfejs između mobilne i bazne stanice. EDGE postiže tri puta veće protoke podataka od HSCSD i GPRS-a na vazdušnom interfejsu.

UMTS (*Universal Mobile Telephone Service*) - univerzalni mobilni telekomunikacioni sistem, predstavlja treću generaciju mobilnih komunikacija. Maksimalni mogući protok jeste 2Mbit/s, ako je mobilna stanica statična i nijedna druga mobilna stanica ne prenosi podatke. Realna situacija će dozvoliti maksimum od 144 ili 384 kb/s. Cilj UMTS-a jeste da omogućе mrežama da ponude pravi globalni roaming i podršku za veliki broj usluga prenosa glasa, podataka i multimedijalnih sadržaja. Iako mobilna telefonija treće generacije još nije zaživela svuda u svetu, sve pretpostavke su da će se to dogoditi veoma brzo. Iskustva nam pokazuju da dok se jedna tehnologija uvodi u komercijalnu upotrebu, paralelno se razvija druga naprednija tehnologija. Takav slučaj je bio sa svim prethodnim generacijama mobilne telefonije, pa je takav trend i sada nastavljen. Na osnovu ovih činjenica

se može zaključiti da se već uveliko radi na mobilnoj telefoniji četvrte generacije. Prelaskom na mreže četvrte generacije, servisi i mogućnosti koje će biti ponuđene korisnicima narašće do neslučenih razmera.

6. ZAKLJUČAK

Vremenom su se pojavili različiti načini telefoniranja koji potpuno menjaju sliku klasične upotrebe telefonskih aparata sa obe strane veze, klasične telefonske parice i telefonske centrale između njih. I sam način prenosa govornog signala se toliko promenio i dalje se menja. U početku su se mreže za prenos govora koristile za prenos podataka, ali je takav prenos imao svojih mana. Zbog toga su napravljene posebne mreže za prenos podataka. Način prenosa govora je sve više počeo da liči na prenos podataka. Zbog toga se govor i počeo prenositi mrežama za prenos podataka. Pošto i one nisu namenjene prenosu govora, javili su se određeni nedostaci kao što su kašnjenje i gubitak paketa. A to ne bi bilo pogodno jer je govor proces koji se obavlja u realnom vremenu.

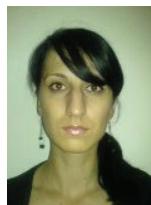
Uzimajući sve to u obzir, došlo se do rešenja da bi najbolje bilo nekako sjediniti mreže za prenos govora i mreže za prenos podataka u jednu univerzalnu mrežu. Tako je nastao koncept „MREŽA NAREDNE GENERACIJE“ (*Next Generation Network, NGN*). To bi bila mreža namenjena za prenos svih vrsta informacija. Podaci i govor bi se prenosili zajedno, istom putanjom, u isto vreme, ali bi se paketima sa informacijama koje su vremenski zavisne davao prioritet.

Koncept NGN mreža jeste svakako budućnost prenosa svih vrsta informacija. Ulaganja su velika ali će korist, vremenom, biti još veća.

7. LITERATURA

- [1] Vojin Šenk – „Pristupne tehnologije – DSL, KDS“, Fakultet tehničkih nauka, Katedra za telekomunikacije i obradu signala, Novi Sad, 2007.
- [2] Željen Trpovski - „Osnovi telekomunikacija“, Fakultet tehničkih nauka, Katedra za telekomunikacije i obradu signala, Novi Sad, 2004.
- [3] Vojin Šenk - „Tehnologija VoIP sistema“, Fakultet tehničkih nauka, Katedra za telekomunikacije i obradu signala, Novi Sad, 2007.
- [4] Kovačević Ivan - „Skripta iz mobilnih komunikacija“, Viša škola za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd, 2006/07.

Kratka Biografija



Dragana Grbić rođena je u Loznici 1985. godine. Fakultet tehničkih nauka upisala je kao redovan student 2004. god. na odseku za Saobraćaj - smer: Poštanski saobraćaj i telekomunikacije. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranila je 2010. godine.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

АНАЛИЗА УСЛОВА ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА НА УЛИЦИ ГРАДА СИРЕНА У КРАГУЈЕВЦУ

ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC CONDITIONS ON THE STREET IN KRAGUJEVAC GRADA SIRENA

Дејан Ровчанин, Вук Богдановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У овом раду дата је анализа тренутног стања услова одвијања саобраћаја 4 раскрснице на улици Града Сирена. На конкретном примеру урађен је предлог решења за побољшање услова одвијања саобраћаја.

Кључне речи – саобраћајни токови, капацитет и ниво услуге раскрсница

Abstract - In this paper, data analysis of the current state of road traffic conditions four intersections in the streets of the City siren. For a concrete example is the proposal made solutions to improve the traffic flow.

Key words - traffic flows, capacity and level of service intersection

1. УВОД

У оквиру овог рада извршиће се анализа услова одвијања саобраћаја на Улици Града Сирена, који има значајну улогу, пре свега због ефикасног функционисања саобраћаја јер се преко њега одвија и транзитни и локални саобраћај. Потребно је извршити анализу постојећег стања на раскрсницама и анализирати у каквим условима се одвија саобраћај на њима. Након анализе и идентификације проблема биће предложене конкретне мере како би се побољшали постојећи услови одвијања саобраћаја, безбедност и квалитет одвијања саобраћаја на посматраном путном правцу

2. ПОЛОЖАЈ РАСКРСНИЦА У МРЕЖИ КРАГУЈЕВЦА И ЊЕНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Већина важнијих улица у Крагујевцу се поклапа са једним или више магистралних, регионалних или локалних путева. Магистрални пут М 1.11 спада у ред оптерећенијих саобраћајница у граду. Велики део долазака, одлазака и пролазака короз Крагујевац обавља се путем М 1.11, одн. Лепеничким булеваром те је овај путни правац и раскрснице на њему од великог значаја за ефикасно функционисање саобраћаја, на улазу односно излазу из Крагујевца. Регионални пут R 212 коме припада Улица Града Сирена повезује Крагујевац и Горњи Милановац, односно магистрални пут М 1.11 и Магистрални пут М 22.

Напомена:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији је ментор био проф. др Вук Богдановић.

Положај раскрсница, које ће бити обрађиване у раду, приказан је на слици 1



Слика 1. Положај раскрсница на улици Града Сирена

3. ПРОРАЧУМ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГА ПРЕМА МЕТОДОЛОГИЈИ ХЦМ-2000 СИГНАЛНИХ РАСКРСНИЦА

Капацитет на сигнализаној раскрсници рачуна се кад засићен ток помножи са коефицијентом фазне поделе β , који представља учешће зеленог светла у укупној дужини трајања циклуса за фазу.

Ниво услуге се заснива на утврђивању временских застоја по возилу. За утврђивање нивоа услуге користи се шестостепена скала са нивоима услуге од А до Ф. При прорачуну нивоа услуге на сигнализаним раскрсницама неопходно је пре свега утврдити временске губитке настале услед заустављања возила на раскрсници.

3.1. Раскрсница Ул. Лепенички булевар-Града Сирена-Микуша Гајевића

Анализом услова одвијања саобраћаја утврђено је да раскрсница Ул. Лепенички булевар – Града Сирена – Микуша Гајевића функционише са неприхватљивим новоом услуге „Ф“. Највећи временски губитци се јављају у тракама за кретање право износе чак око 292 с.

Табела 3.1 прорачин капацитета и степена искоришћења капацитета за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Капацитет (РАЈ/х)			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	ЛП	369	2130	8183	0,92	0,45	0,35
	П	363			1,06		
	Д	1398			0,17		
2	Л	328	2018		0,50	0,34	
	П	371			0,76		
	Д	1319			0,19		
3	ЛП	364	2147		0,57	0,34	
	П	361			0,22		
	Д	1422			0,31		
4	Л	339	1889	0,32	0,24		
	П	330		0,80			
	Д	1220		0,06			

Табела 3.4 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	ЛП	29,6	28,7	26,8	Ц	Ц	Ц
	ПД	27,7			Ц		
2	Л	42,5	28,4		Д	Ц	
	П	47,5			Д		
	Д	2,4			А		
3	ЛП	11,7	10,5		Б	Б	
	ПД	7,4			А		
4	Л	60,7	34,2		Е	Ц	
	П	40,7			Д		
	Д	2,2		А			

Табела 3.2 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	Л	152,4	171,4	86,8	Ф	Ф	Ф
	П	292,8			Ф		
	Д	4,0			А		
2	Л	51,6	49,6		Д	Д	
	П	87,7			Ф		
	Д	4,3			А		
3	Л	47,5	21,5		Д	Ц	
	П	27,7			Ц		
	Д	8,2			А		
4	Л	41,2	68,0	Д	Е		
	П	98,8		Ф			
	Д	1,4		А			

3.3. Раскрсница Ул. Града Сирена-Николе Пашића

Табела 3.5 прорачин капацитета и степена искоришћења капацитета за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Капацитет (РАЈ/х)			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	Л	654	1771	5018	0,15	0,45	0,46
	П	1117			0,63		
2	П	1100	2452		0,63	0,42	
	Д	1353			0,25		
3	Л	439	795		0,83	0,61	
	Д	356			0,34		

3.2. Раскрсница Ул. Града Сирена-Саве Ковачевића

Анализом услова одвијања саобраћаја утврђено је да раскрсница улица Града Сирена и Саве Ковачевића функционише са новоом услуге „Ц“

Табела 3.3 прорачин капацитета и степена искоришћења капацитета за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Капацитет (РАЈ/х)			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	Л	654	1771	5018	0,15	0,45	0,46
	П	1117			0,63		
2	П	1100	2452		0,63	0,42	
	Д	1353			0,25		
3	Л	439	795		0,83	0,61	
	Д	356			0,34		

Табела 3.6 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	Л	11,0	37,1	42,9	Б	Д	Д
	П	40,8			Д		
2	П	36,0	26,2		Д	Ц	
	Д	6,1			А		
3	Л	104,7	88,1		Ф	Ф	
	Д	38,5			Д		

Анализом услова одвијања саобраћаја утврђено је да раскрсница улица Града Сирена и Николе Пашића функционише са новоом услуге „Д“.

3.4. Раскрсница Ул. Града Сирена-Сетозара Марковића

Табела 3.7 прорачин капацитета и степена искоришћења капацитета за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Капацитет (РАЈ/х)			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раск	Траке	Прил	Раск
1	П	459	915	6065	1,12	0,92	0,34
	ПД	456			0,72		
2	Л	647	1442		0,15	0,11	
	Д	795			0,08		
3	ЛП	570	1165		0,42	0,63	
	П	595			0,83		
4	Л	849	2543		0,12	0,12	
	П	943			0,08		
	Д	751		0,17			

Табела 3.8 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раск	Траке	Прил	Раскр
1	П	364,2	233,9	122,1	Ф	Ф	Ф
	ПД	57,7			Е		
2	Л	13,4	12,5		Б	Б	
	Д	11,3			Б		
3	ЛП	23,4	64,5		Ц	Е	
	П	84,3			Ф		
4	Л	12,4	12,8		Б	Б	
	П	11,3			Б		
	Д	13,9		Б			

Анализом услова одвијања саобраћаја утврђено је да раскрсница функционише са не прихватљивим новоом услуге „Ф“. Сигнални план који функционише на овој раскрсници је неприхватљив када су у питању временски губици, одн. ниво услуге

4. ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА ЗА ПОБОЉШАЊЕ УСЛОВА ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА У УЛИЦИ ГРАДА СИРЕНА

На основу извршене анализе одвијања саобраћаја на улици Града Сирена, можемо доћи до закључка да раскрсница улица Града Сирена –Лепенички Булевар и раскрсница улица Града Сирена-Светозара Марковића функционишу са нивоом услуга „Ф“, док преостале две раскрснице функционишу са релативно задовољавајућем нивоом услуге „Ц“ односно „Д“

4.1. Раскрсница Ул. Лепенички булевар-Града Сирена-Микуша Гајевића

Ова раскрсница ради са неприхватљивим нивоом услуге „Ф“ и великим временским губицима од 87 s.

Четворофазни план замењен је двофазним планом и уведене су две међуфазе за лева скретања.

Промена намене саобраћајних трака, правилна фазна подела и координисани рад сигнала, подигли су ниво услуге на целој раскрсници са „Ф“ на „Ц“, са временским губицима од 25,6 s

Табела 4.1 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	ЛП	21,5	30,1	25,6	Ц	Ц	Ц
	П	47,7			Д		
	Д	3,5			А		
2	Л	29,8	27,6		Ц	Ц	
	П	47,1			Д		
	Д	3,8			А		
3	ЛП	18,4	11,7		Б	Б	
	П	18,1			Б		
	Д	7,4		А			
4	Л	25,6	35,4	Ц	Ц		
	П	49,6		Д			
	Д	1,2		А			

4.2. Раскрсница Ул. Града Сирена-Сетозара Марковића

Ова раскрсница тренутно ради са неприхватљивим нивоом услуге „Ф“ и великим временским губицима од 122 s. Повећањем трајања зеленог светла на прилазу 1, са 25 s на 52 s добијено је смањење временских губитака за 204 s. А ниво услуге са „Ф“ на „Ц“.

Табела 4.2 прорачин временских губитака и нивоа услуге за период вршног часа

Прилаз	Намена траке	Временски губици			Искоришћење капацитета		
		Траке	Прил	Раскр	Траке	Прил	Раскр
1	П	34,4	28,8	22,7	Ц	Ц	Ц
	ПД	19,9			Б		
2	Л	31,5	28,9		Ц	Ц	
	Д	25,0			Ц		
3	П	9,0	17,9		А	Б	
	ПЛ	22,2			Ц		
4	Л	24,2	14,5		Ц	Б	
	П	22,0			Ц		
	Д	1,9		А			

5.5. Вредновање решења

Ефикасност спроведених мера се огледа у оцени, односно, вредновању добијених резултата пре било какве измене и после измене.

Табела 5 Поређење временских губитака и ниво услуге

	Ниво услуге пре измене		Ниво услуге после измене	
	Прилаз	Раскр	Прилаз	Раскр
P 1	Ф	Ф	Ц	Ц
	Д		Ц	
	Ц		Б	
	Е		Ц	
P 2	Ц	Ц	Ц	Ц
	Ц		Б	
	Б		А	
	Ц		Ц	
P 3	Д	Д	Д	Д
	Ц		Ц	
	Ф		Д	
P 4	Ф	Ф	Ц	Ц
	Б		Ц	
	Е		Б	
	Б		Б	

6. ЗАКЉУЧАК

Преузете меру су: Промена намене саобраћајних трака, промена фазног плана, увођење светлосних сигнала за десно скретање, координисање светлосних сигнала

Преузетим мерама остварено је: смањење временских губитака, повећање нивоа услуге, повећање капацитета, смањење емисије штетних гасова, услед краћег задржавања возила на раскрсници, континуирани ток у приоритетном правцу, задатом брзином, побољшање стања безбедности саобраћаја, боље функционисање раскрсница, као систем

Регулативне мере које су се користили у овом раду дале су повољне резултате нарочито на раскрсници Ул. Лепенички булевар- Града Сирена-Микоша Гајевића. Промењена је намене саобраћајне траке на прилазу 1 и 3 за лева скретања, уместо траке која је била за право и лево сад стоји саобраћајна трака само за лево. Такође четворофазни план замењен је двофазним планом и уведене су две међуфазе за лева скретања због интензивнијих левих скретања.

На раскрсницама Ул. Града Сирена –Николе Пашића и Ул. Града Сирена-Светозара Марковића извршена је измена сигналних уређаја, и то, за токове који скрећу десно поред основних посрављени ће бити допунски сигнали за десно. Ово се оправдава малим интензитетом пешачког саобраћаја.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Регулисање саобраћајних токова светлосном сигнализацијом, Тихомир Ђрђевић, Институт за путеве, Београд, 1997

[2] Капацитет путних и уличних укрштања-приоритетне раскрснице (Нови концепт), Тихомир Ђорђевић, Вук Богдановић,

[3] Капацитет друмских саобраћајница, Љубиша Кузовић. Дражен Тополник. Грађевинска књига Београд, 1989

[4] HCM-2000, Signalized Intersections,

[5] Теорија Саобраћајног тока, Љубиша Кузовић, Вук Богдановић, Факултет техничких наука Нови Сад 2004

Кратка биографија



Дејан Ровчанин, рођен је 1981. год у Беранам. Завршио средњу саобраћајну школу у Крагујевцу. ФТН уписао је 2004. год. Студент је смера Друмски саобраћај

IDENTIFIKACIJA RIZIKA NA DELU LOGISTIČKOG LANCA NA RELACIJI REČNO-MORSKA LUKA KONSTANCA – REČNA LUKA BEOGRAD**RISK IDENTIFICATION ON PART OF SUPPLY CHAIN ON RELATION SEA-RIVER PORT OF CONSTANTA-RIVER PORT OF BELGRADE**Slobodan Cvetković, Todor Bačkalić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – Ovaj rad sadrži analizu slabosti i elastičnosti u pomorskim i logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima. Takođe, ovaj rad se bavi identifikacijom rizika na delu logističkog lanca koji spaja rečno-morsku luku Konstanca i rečnu luku Beograd i istovremeno sugerise novu klasifikacionu šemu za prepoznavanje slabosti u okviru luka i duž čitavog lanca snabdevanja.

Abstract – This paper contains analysis of vulnerability and elasticity in the maritime and inland waterways. Also, this paper deals with risk identification on part of supply chain on relation sea-river port of Constanta-river port of Belgrade, and, at the same time suggests new classification scheme for vulnerability identification through the supply chain at all.

Ključne reči: Analiza slabosti ; Identifikacija rizika ;

1. UVOD

Rizici u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima i dalje su neistražene oblasti i značajan broj radova poslednjih godina ističe potrebu razvijanja kompetencije u pogledu rizika, elastičnosti, slabosti i upravljanja ovim pojavama u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima.

Predmet ovog rada definiše slabost ili ranjivost logističkih lanaca u prevozu robe pomorskim i unutrašnjim plovnim putevima, kao i problem rizika u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima koji mogu dovesti do trenutnog ili potpunog prekida logističkog lanca.

Takođe, ovaj rad se bavi identifikacijom rizika na delu logističkog lanca koji spaja rečno-morsku luku Konstanca i rečnu luku Beograd.

2. LANAC SNABDEVANJA I DEFINICIJA RIZIKA

Lanci snabdevanja predstavljaju koordinisani sistem organizacija, ljudi, resursa i informacija uključenih u prenos proizvoda od proizvođača do krajnjeg korisnika. Rizik može da se definiše kao verovatnoća da će se neki događaj dogoditi i negativno uticati na izvršenje predviđenih zadataka;

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Todor Bačkalić, vanred.profesor.

2.1. Problematika lanaca snabdevanja

Osnovni problemi proističu iz velikog broja učesnika i njihovih kompleksnih odnosa.

2.2. Karakteristike rizika

Rizik može biti subjektivan i objektivnan.

2.3. Ranjivost i elastičnost sistema

Slabost ili ranjivost sistema može se definisati kao: „Karakteristika logističkog lanca, njegovih objekata, postrojenja, opreme za rukovanje i transport robe, ljudskih resursa, softvera i hardvera, mrežnih resursa; koja može da oslabi ili ograniči svoju sposobnost da se odupre pretnjama i opstane u slučaju akcidentnih događaja koji imaju izvor unutar ili izvan granica posmatranog logističkog lanca“.

3. IDENTIFIKACIJA I UPRAVLJANJE RIZICIMA**3.1 Priroda rizika**

Pri proceni veličine rizika, dva najvažnija činioca su: verovatnoća događanja i težina očekivanog gubitka.

3.2 Upravljanje rizicima

Upravljanje rizikom je pojam koji dolazi iz SAD, a postao je aktuelan 1950. godine. Cilj upravljanja rizicima je da minimizira ukupne troškove rizika, što znači smanjenje budućih gubitaka i šteta. To obuhvata prepoznavanje opasnosti i sprovođenje mera usmerenih ka smanjenju verovatnoće događanja tih opasnosti i minimiziranje budućih šteta, ako do njih dođe.

3.3 Metode analize rizika Postoje brojne različite metode za analizu rizika. U najčešćoj upotrebi su:

- Kontrolni spiskovi;
- Delfi tehnika;
- Džonsonova analiza
- „Šta ako“ metoda.

3.4 Organizaciona struktura i kontrole

Prvi korak u uspostavljanju efikasnog menadžmenta rizika jeste da se obezbedi da organizaciona struktura preduzeća podrži menadžmentske rizike sa kojima se preduzeće suočava.

3.5 Upravljanje rizicima u lancima snabdevanja

Upravljanje rizicima u lancima snabdevanja teži identifikovanju potencijalnih oblasti rizika i

implementaciji odgovarajućih akcija za manipulisanje tim rizikom.

4. PROBLEMI BEZBEDNOSTI U POMORSKIM LANCIMA SNABDEVANJA

4.1. Bezbednost u lancima snabdevanja u pomorskom transportu

Uočeno je da kompleksnost interakcije između luka, pomorskih aktivnosti i lanca snabdevanja stvara određene slabosti i ranjivosti. Posebno treba istaći potrebu za pojačavanjem mogućnosti reagovanja kriznog menadžmenta u okviru luka, kao i dela standardnih aktivnosti menadžmenta, kao i istovremeno definisanje nove klasifikacione šeme za pozicioniranje slabosti u okviru luka i duž čitavog lanca snabdevanja.

4.2 Kompleksnost sistema, krize i ranjivost

Slabost (ranjivost) se može definisati kao osetljivost ili neka predispozicija promene ili gubitka zbog postojeće organizacijske ili funkcionalne prakse ili uslova. U potrazi za ovim činiocima, ovaj rad definiše dve jasne klasifikacije slabosti - Tip 1 Tip 2.

4.3 Problemi politike i prakse

Problematika globalnih lanaca snabdevanja je vrlo važna i identifikacija važnih trans-nacionalnih slabosti od strane vlada i kompanija je potrebna jer je ona input (ulaz) ovog saznanja u bazu podataka politike trgovine na najvišem nivou.

4.4 Predlozi za dalje istraživanje i ispitivanje

Pojavu koju treba uočiti o događajima u sistemu jeste da i prirodne i tehnološke opasnosti mogu direktno uticati na lance snabdevanja, pa zbog toga dalje istraživanje treba usmeriti u tom pravcu.

4.5 Diskusija

Bezbednost u trgovini i kontinuitet poslovanja u lancima snabdevanja, su zaista kritični faktori u međunarodnom poslovanju.

5. PROBLEM RIZIKA U LANCIMA SNABDEVANJA NA UNUTRAŠNjim PLOVNIM PUTEVIMA

5.1 Bezbednost u lancima snabdevanja na unutrašnjim plovnim putevima

Sistem rečnog transporta i sa njim povezane slabosti rečnih logističkih lanaca, privlače posebnu pažnju. Ključno istraživačko pitanje predstavlja iznalaženje načina inženjerske implementacije elastičnosti u rečne logističke lance.

5.2 Analiza slabosti nasuprot analizi rizika

Analiza slabosti ima širi domen od analize rizika. Odnosno, analiza slabosti je usmerena na pronalaženje načina izbegavanja identifikovanih pretnji i popravke i restarta sistema nakon akcidentalnog događaja.

5.3 Postojeći model za identifikaciju rizika na unutrašnjim plovnim putevima

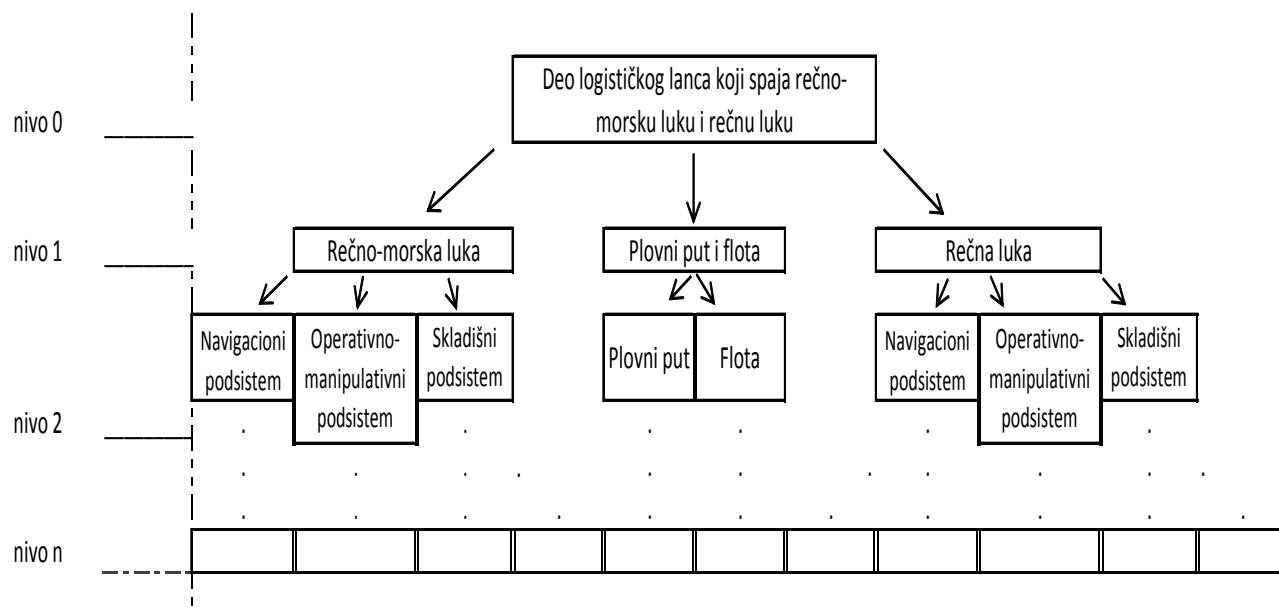
Dat je predlog modela američkog Univerziteta Virdžinija (slika 5.3.) kojim su identifikovani rizici koji mogu da dovedu do prekida lanca snabdevanja na unutrašnjim plovnim putevima Sjedinjenih Država.

5.4 Predlog modela za identifikaciju rizika na delu logističkog lanca koji spaja rečno-morsku luku i rečnu luku

Na slici 1 dat je predlog modela za identifikaciju rizika na delu logističkog lanca koji spaja rečno-morsku i rečnu luku.

5.5 Diskusija

Zaključuje se da eventualno buduće istraživanje treba da pokrije dve oblasti: ispitivanje slabosti i elastičnosti u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima i taksativnu analizu rizika i elastičnosti u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima.



Slika 1. Šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka

6. IDENTIFIKACIJA RIZIKA NA DELU LOGISTIČKOG LANCA NA RELACIJI REČNO-MORSKA LUKA KONSTANCA – REČNA LUKA BEOGRAD

6.1 Rečno-morska luka Konstanca

Luka Konstanca je rečno-morska luka svetskog značaja, na Crnom moru, četvrta luka u Evropi po veličini, a poslednjih godina se svrstava među prvih deset evropskih luka po ostvarenom prometu roba.

U odnosu na mesto nastanka, izvršena je identifikaciju rizika do drugog nivoa detaljnosti prema odgovarajućim podsistemima:

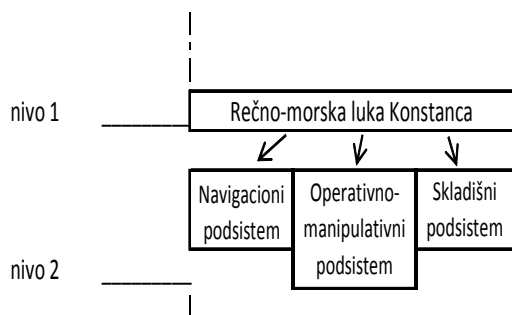
1. Rizici u navigacionom podsistemu
2. Rizici u operativno-manipulativnom podsistemu
3. Rizici u skladišnom podsistemu

Na slici 2 dat je prikaz akvatorije rečno-morske luke Konstanca.



Slika 2 Luka Konstanca

Slika 3 predstavlja šemu nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka u Luci Konstanca.



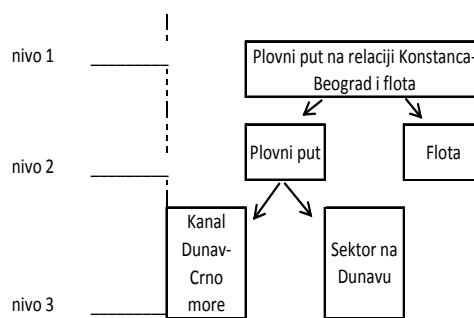
Slika 3 Šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka u luci Konstanca

6.2. Rizici na unutrašnjem plovnom putu – (kanal Dunav-Crno More i Dunav)

Na slici 4 data je šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka na plovnom putu na relaciji Konstanca-Beograd.

Prevozni put na ovoj relaciji sastoji se iz dva dela :

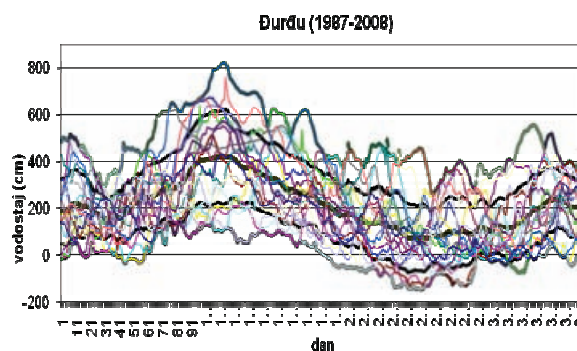
1. Kanala Crno more-Dunav
2. Sektori na Dunavu



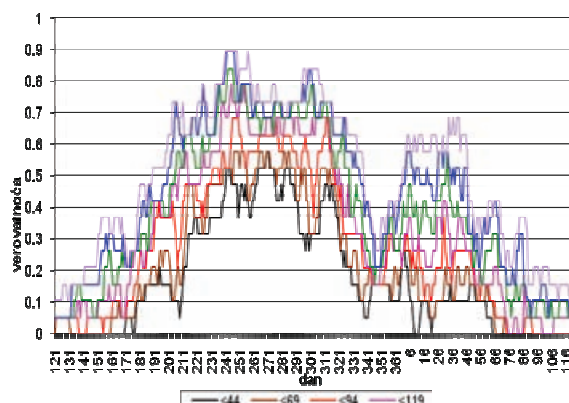
Slika 4 Šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka na plovnom putu na relaciji Konstanca-Beograd

6.3 Identifikacija rizika na plovnom putu na relaciji Konstanca-Beograd

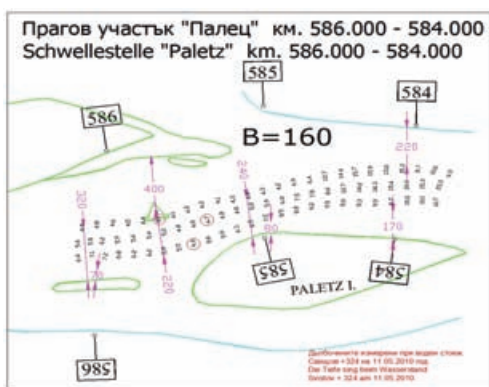
Kod velikih reka kao što je Dunav, sistem povredivosti uključuje brod (i druge brodove u zavisnosti od saobraćajne putanje na Dunavu), radio i mrežu za komunikaciju, vreme, putanju tovara i naređenja od vlasnika brodova. U ovom poglavlju dat je primer analize rizika prema mestu nastanka do trećeg nivoa detaljnosti. Na slikama 5 i 6 dati su nivogrami i dijagram verovatnoća pojave određenih vodostaja za vodomernu stanicu Đurđu.



Slika 5 Nivogrami za vodomernu stanicu Đurđu u periodu 1987-2008



Slika 6 Dijagram verovatnoća pojave određenih vodostaja za vodomernu stanicu Đurđu u periodu 1987-2008



Slika 7 Kritični sektor reke Dunav između km 586 i km 584

Na slici 7 dat je prikaz kritičnog sektora reke Dunav između km 586 i km 584.

6.4 Rečna luka Beograd

Luka Beograd je smeštena na 1168 km desne obale Dunava u neposrednoj blizini centra Beograda, a osnovana je 1961. godine i trenutno ima preko 300 zaposlenih. Na slici 8 dat je pogled na lučku akvatoriju luke Beograd.

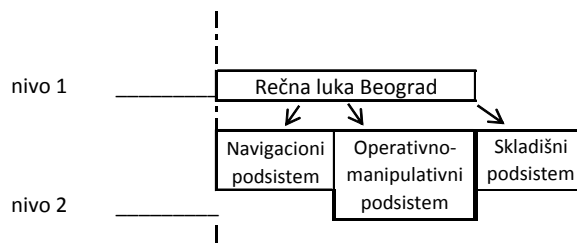


Slika 8 Luka Beograd-pogled na lučku akvatoriju

U odnosu na mesto nastanka, izvršena je identifikaciju rizika do drugog nivoa detaljnosti prema odgovarajućim podsistemima:

4. Rizici u navigacionom podsistemu
5. Rizici u operativno-manipulativnom podsistemu
6. Rizici u skladišnom podsistemu

Na slici 9 data je šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka u luci Beograd.



Slika 9 Šema nivoa detaljnosti identifikacije rizika prema mestu nastanka u luci Beograd

7. ZAKLJUČAK

Sagledavanje značaja identifikacije i upravljanja rizicima u logističkim lancima na unutrašnjim plovnim putevima mora naći svoje mesto u budućim istraživanjima menadžera koji se bave ovom problematikom. Osnovni cilj mora biti formiranje strukturnog pregleda i razumevanja izvora i procesa iz kojih rizici i slabosti nastaju i razvijaju se. Rizici koji se ne mogu osigurati, moraju se identifikovati i pratiti njihov uticaj na lance snabdevanja. Efikasnom politikom menadžmenta za upravljanje rizicima njihov uticaj na rečne logističke lance se mora predvideti (u meri u kojoj je to moguće), i odreagovati na pravi način kako bi se ti negativni uticaji sveli na minimum.

8. LITERATURA

- [1] Radmilović, Z., Planiranje i razvoj luka i pristaništa, Beograd, 2002.
- [2] Vladimir Škiljaica, Vladeta Čolić: Osnovi navigacije, Beograd, 1998.

Kratka biografija:

Slobodan Cvetković je rođen u Boru 1983. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Saobraćaj, vodnog smera odbranio je 2010. godine.

Todor Bačkalić rođen je u Novom Sadu 1967. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1990. god., a od 2001. godine je zvanju vanrednog profesor. Oblast interesovanja su elektromotorni pogoni.

KABLOVSKI SISTEMI U SRBIJI, STANJE I PRAVCI RAZVOJA

CABLE SYSTEMS IN SERBIA, CURRENT STATUS AND PERSPECTIVE

Miloš Miletić, Željenski Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Ovaj rad bavi se kablovskim distributivnim sistemima danas. Obradena je istorija ovih sistema, kao i neki važni tehnički aspekti. Opisana je i tipična arhitektura hibridne optičko-koaksijalne mreže. Prikazano je stanje KDS tržišta u Srbiji, sa osvrtom na regulativu koja uređuje ovu oblast. Kao pozitivan primer čemu treba težiti, dat je prikaz stanja u ovoj oblasti u Republici Sloveniji. Na kraju, dati su osnovni pojmovi o FTTH mrežama kao mrežama budućnosti.

Abstract – This paper is about today's cable distribution systems. It shows their history and some important technical issues. Typical architecture of hybrid optical-coaxial network is also described. The paper presents the current market of cable systems in Serbia with review of regulation acts in this field. As a positive example, the market in Slovenia is analyzed. At the end, it describes the basic principles of FTTH networks as networks of the future.

Cljučne reči: kablovsko distributivni sistem, hibridna optičko koaksijalna mreža, kablovski operator.

1. KABLOVSKO DISTRIBUTIVNI SISTEMI

Istorija kablovsko distributivnih sistema (KDS) počinje 40-tih godina prošlog veka sa pojavom televizije sa kolektivnom antenom (engleski CATV). Sledeći značajan korak bio je početak satelitske difuzije TV programa 60-tih, a uvođenjem dvosmerne komunikacije i novih servisa kablovska televizija se transformiše u kablovski komunikacioni sistem, koji značajno prevazilazi početnu ideju kablovske televizije. Upotrebom optike u napojnom delu mreže nastaju hibridne optičko-koaksijalne (HFC) mreže, a daljim širenjem optičke porcije teži se potpunim optičkim mrežama, a kao jedno od mogućih rešenja se ističe FTTH (Fibre To The Home) mreža.

Kao što je navedeno, u današnjim mrežama se koriste koaksijalni i optički kablovi. Koaksijalni kablovi su „tradicionalno“ rešenje, oni su se koristili od prvih CATV sistema. Njihova glavna mana jeste veliko slabljenje koje je posebno izraženo na velikim rastojanjima. Zato su u sve široj upotrebi optički kablovi. Optički kablovi prenose podatke u obliku svetlosnih impulsa na velike udaljenosti i velikim brzinama. Signal na prijemu je čist i ne slabi. Formira se od velikog broja optičkih vlakana (i preko 140 vlakana po kابلu).

Dobre osobine ovih kablova su što podržavaju velike brzine prenosa podataka (gigabitne) i omogućavaju

prenos podataka na velike razdaljine (slabljenje od 0.2-0.5dB po kilometru), laki su i malih dimenzija, imaju veliki propusni opseg, a ne podležu ni elektromagnetnim smetnjama. Loša strana im je cena (mada su sve jeftiniji) i što zahtevaju veću stručnost prilikom postavljanja i povezivanja.

Dvosmernost distributivne mreže je neophodna iz dva razloga: 1) mogućnost nadzora mreže gledano sa aspekta održavanja ispravnosti rada mrežne opreme i prenosnih medijuma 2) mogućnost pružanja novih usluga: kablovskog interneta, VOD-a (Video on Demand), VoIP (Voice over Internet Protocol), kao i mnogih drugih interaktivnih servisa. Danas, interaktivni dvosmerni kablovski distributivni sistem u distributivnom smeru (downstream) omogućava prenos u frekventnom opsegu 85–862 MHz, a u povratnom smeru (upstream) u opsegu 5–65 MHz.

DOCSIS i njegova evropska varijanta EuroDOCSIS predstavljaju skraćenicu termina “Data over Cable Service Interface Specification”, što u prevodu znači “Specifikacija za prenos podataka preko interfejsa za kablovske sisteme”. To su standardi na kojima se bazira prenos signala u okviru dvosmerne kablovske KDS mreže. Najnovija varijanta ovog standarda, doneta u avgustu 2006. godine, je DOCSIS 3.0.

Frekvencijski opseg koji je na raspolaganju za prenos TV signala vremenom je postao pretesan za sve signale koji se trebaju preneti. Rešenje ovog problema nađeno je u digitalizaciji signala TV slike, a definisani su standardi pod nazivom *Digital Video Broadcasting* (DVB). U kanal širine 8MHz može da se spakuje do 9 TV kanala standardnog kvaliteta, čime se znatno povećava kapacitet i oslobađa deo opsega za druge servise.

Mrežne topologije su načini, vrste i strukture povezivanja mrežnih elemenata u razne topološke mape. Topologija mreže zavisi od prostornih karakteristika kablovskog sistema, lokacije glavne stanice, podstanice i optičkih čvorova. Postoje sledeće topologije: prsten (koristi se za primarni deo mreže, za povezivanje centralne i distribucionih stanica), zvezda (kod razvodne mreže, povezujući krajnje korisnike sa optičkim/koaksijalnim čvorom), stablo, magistrala.

2. ARHITEKTURA HIBRIDNE OPTIČKO KOAKSIJALNE MREŽE

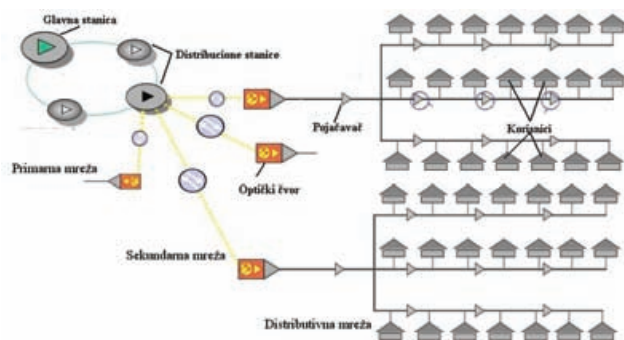
Osnovu današnjih kablovsko-distributivnih sistema čine hibridne optičko-koaksijalne (HFC) mreže [2]. One su nastale nadogradnjom tradicionalnih koaksijalnih mreža optičkom infrastrukturom čime su kapaciteti mreže višestruko povećani.

NAPOMENA:

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

U analizi mreže (prikazanoj na slici 1) mogu biti izdvojene sledeće celine:

- Glavna stanica (GS), u čijem sklopu se najčešće nalazi i antenski sistem, kao najvažniji deo mreže u kom se vrši procesiranje signala i upravljanje čitavim sistemom.
- Distribucione stanice (*Hub-ovi*), koje vrše distribuciju signala u jednom delu mreže, povezujući glavnu stanicu i sekundarnu mrežu.
- Transportna mreža (primarna, sekundarna i razvodna), kojom se vrši distribucija signala kroz sistem. Primarna mreža je optička i povezuje glavnu stanicu sa distributivnim stanicama. Sekundarna je sve češće optička, a povezuje podstanice i optičke čvorove. Razvodna mreža je završni deo mreže koji se završava kod korisnika, a sastavljena je od koaksijalnih kablova.
- Optički čvor (*node*), koji konvertuje optički signal u električni i obrnuto, predstavlja tačku prelaska sa optičke na koaksijalnu mrežu.
- Pojačavači, postavljaju se u koaksijalnom delu mreže zbog slabljenja signala koje se javlja.
- CMTS i kablovski modem, osnovni elementi sistema za prenos podataka u kablovskoj mreži. CMTS uređaj se nalazi u glavnoj (ili distributivnoj) stanici i obezbeđuje vezu korisnika sa Internetom. Kablovski modem se nalazi kod korisnika i obrađuje primljene signale.



Slika 1. Tipična HFC mreža

3. SERVISI KDS OPERATORA

Danas, tipičan kablovski sistem sposoban je da obezbedi praktično sve servise jedne savremene telekomunikacione mreže, uključujući tu i najzahtevnije interaktivne servise, i time zadovolji potrebe svojih korisnika.

Prenos televizijskog i radio programa je prva i najvažnija usluga KDS operatora, u ponudi je veliki broj zemaljskih i satelitskih kanala, a od skoro i digitalna televizija.

Kablovski internet je sve traženija usluga, a zapravo predstavlja povezivanje Internet provajdera sa korisnicima preko KDS mreže.

Voice over IP (VoIP) je relativno novi servis prenosa govora preko IP protokola, kao i svakih drugih podataka. Ovo je omogućeno digitalizacijom govora, tj. pretvaranjem analognog, ljudskog govora u digitalne

pakete i ponovno vraćanje u analogni oblik na mestu prijema, kako bi ljudsko uho moglo da ih obradi.

Video na zahtev (Video on Demand – VoD) jeste inovativni servis koji korisniku omogućava iznajmljivanje, odnosno naručivanje i prijem određenih multimedijalnih sadržaja (filmovi, koncerti, emisije i sl.) koji su dostupni u vremenu koje odgovara korisniku.

Pored gore navedenih, postoji još puno servisa koje kablovski operatori pružaju svojim korisnicima: učenje na daljinu, daljinski nadzor, teletext, korporacijske mreže, videokonferencije, interaktivne igre, telemetrija, reklamiranje i druge.

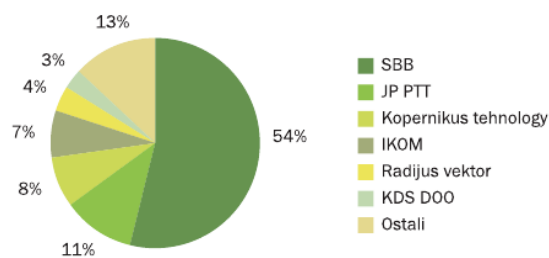
4. STANJE KDS TRŽIŠTA U SRBIJI

Tržište telekomunikacija u Republici Srbiji regulisano je Zakonom o telekomunikacijama donetim 2003. godine, koji je izmenjen i dopunjen 2006. godine. Tim Zakonom predviđeno je i osnivanje „Republičke Agencije za Telekomunikacije“ (RATEL), kao samostalne i nezavisne organizacije koja vrši javna ovlašćenja sa ciljem obezbeđivanja uslova za efikasno sprovođenje i unapređivanje utvrđene politike u oblasti telekomunikacija u Republici Srbiji [7]. Važni ciljevi i smernice za razvoj celokupnog telekomunikacionog tržišta u Srbiji definisani su kroz dokumente „Strategija razvoja telekomunikacija u Republici Srbiji 2006-2010“ i „Strategija razvoja informatičkog društva“, koje je 2006. godine usvojila Skupština Srbije. Neki od ciljevi koji su definisani ovim Strategijama: 1) stepen penetracije širokopojasnog pristupa Internetu od 20% do 2012. godine 2) liberalizacija tržišta telekomunikacija 3) prelazak na digitalno zemaljsko emitovanje televizijskog programa treba potpuno izvršiti do 04. aprila 2012. godine.

Prema publikaciji „Pregled tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji“, koju izdaje RATEL svake godine počev od 2005., u izdanju koje obrađuje podatke iz 2008. godine, stanje tržišta kablovsko-distributivnih sistema izgleda ovako:

Ukupan broj pretplatnika nastavlja trend rasta i u 2008. godini premašuje 922 hiljade, što je za 37% više u poređenju sa 2007. Najveći broj korisnika i dalje je priključen na hibridnu (HFC) mrežu, čime je krajnjim korisnicima pored distribucije radio i televizijskih programa, omogućen i širokopojasni pristup Internetu i druge interaktivne usluge. Penetracija, tj. broj pretplatnika na 100 stanovnika, iznosi 12%, odnosno 37% mereno brojem domaćinstava.

U 2008. godini bilo je registrovano 79 KDS operatora, pri čemu je najveći operator, mereno brojem pretplatnika, kompanija „Serbia Broadband – Srpske kablovske mreže“ (SBB), koja zauzima 54% tržišta. Iz tog razloga, u skladu sa Zakonom o telekomunikacijama, Upravni odbor RATEL-a je doneo odluku kojom se kompanija SBB proglašava za operatora sa značajnim tržišnim udelom (Significant Market Power – SMP). Kao značajni učesnici na tržištu, pored SBB-a, izdvajaju se kompanije JP PTT-RJ KDS, Kopernikus Technology doo, IKOM doo, Radijus Vektor doo i KDS DOO Novi Sad. Mereno brojem pretplatnika, ovih šest najvećih operatera zauzimaju oko 86% tržišta (slika 2).



Slika 2. Tržišno učešće vodećih KDS operatera

Do pre nekoliko godina, kablovsko-distributivni sistemi su bili gotovo isključivo realizovani koaksijalnim kablovima. Međutim, pojava hibridnih optičko-koaksijalnih mreža je ono što preovlađuje u zadnje dve godine, i vrlo je značajno to da se za prenos signala sve više koriste optički kablovi, čije su tehničke karakteristike i mogućnosti na znatno višem nivou u poređenju sa karakteristikama koaksijalnog kabla. Daljim investicijama doprineće se unapređenju mreža i proširenju skupa usluga koje bi se ponudile pretplatnicima (pa i pružanja usluga prenosa govora u nekom budućem trenutku, čime bi se zaokružila ponuda u vidu usluga televizije, Interneta i telefonije u okviru jednog paketa).

5. STANJE TRŽIŠTA U SLOVENIJI

Republika Slovenija zauzima površinu od 20.273 km² i ima 1.964.036 stanovnika (prema popisu iz 2002. godine). Prema ova dva kriterijuma, može se upoređivati sa Vojvodinom, koja je slične površine i broja stanovnika. Članica je Evropske Unije od 1. maja 2004. godine.

Tržište telekomunikacija u Sloveniji regulisano je od strane „Agencije za pošto in elektronske komunikacije Republike Slovenije“ (APEK), nezavisnog regulatornog tela koje je osnovano 2001. godine. Najvažniji zakonski akt kojim se uređuje tržište telekomunikacija u Republici Sloveniji je „Zakon o elektronskih komunikacijah“ (ZEK) iz 2007. godine [5]. Strategija „si2010 - Strategija razvoja informacijske družbe v Republici Sloveniji“ slovenačke Vlade iz 2007. godine po uzoru na strategiju „i2010“ Evropske Unije, definiše sledeće ciljeve razvoja do kraja 2010. godine: 1) pokrivenost najmanje 90% populacije širokopoljaskim pristupom Internetu minimalne brzine 2 Mbit/s; 2) do 2015. omogućavanje usluge „triple-play“ i minimalne brzine od 20 Mbit/s za 90% populacije; 3) do 2020. pokrivanje najmanje 90% populacije FTTH mrežom. Prema usvojenoj Strategiji, prelazak sa analogne na digitalnu televiziju i konačan prestanak emitovanja analognih TV signala zakazan je za period najkasnije do decembra 2010.

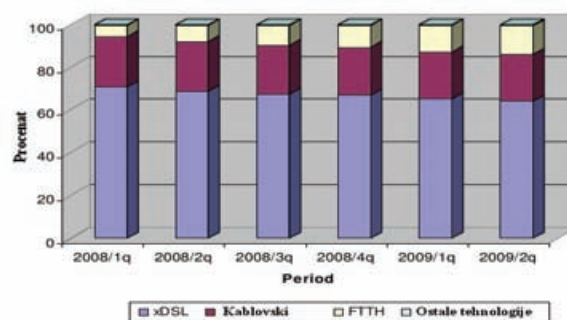
Tržište telekomunikacija u Sloveniji je veoma dinamično i razvija se veoma brzo, a po nekim kriterijumima (npr. po dostupnosti širokopoljaskog Interneta korisnicima) Slovenija se ubraja u 20 najrazvijenijih zemalja sveta.

Prema izveštaju APEK-a za drugi kvartal 2009. godine, situacija na tržištu izgleda ovako:

U oblasti fiksne telefonije, liberalizacijom tržišta, širenjem VoIP usluga i omogućavanjem prenosivosti broja, došlo je do zadovoljavajuće konkurentnosti koja se i dalje razvija, pre svega na zadovoljstvo korisnika. Udeo IP telefonije konstantno se povećava, sa povećanjem od

3.5% u odnosu na prošli kvartal i iznosi ukupno 33.7%, dok se upotreba klasične telefonije sve više smanjuje. Udeo kablovske televizije je na kraju drugog kvartala 2009. godine iznosio 63.1%, sa tendencijom stalnog opadanja. Istovremeno, povećava se učešće IPTV servisa, što doprinosi očuvanju konkurentnosti na tržištu distribucije TV signala. Za razliku od ova dva, tržište satelitske distribucije skoro je zanemarljivo, sa samo jednim operatorom („Total TV“) koji je počeo sa radom 2007. godine.

Što se tiče pristupa Internetu, primetan je pad učešća pristupa preko xDSL i kablovske mreže (slika 3), a u korist pristupa preko FTTH mreže. Širenje FTTH mreže se odvija veoma brzo, samo u ovom kvartalu se broj konekcija povećao za 12.1%.



Slika 3. Širokopoljaski pristup Internetu (tehnologije)

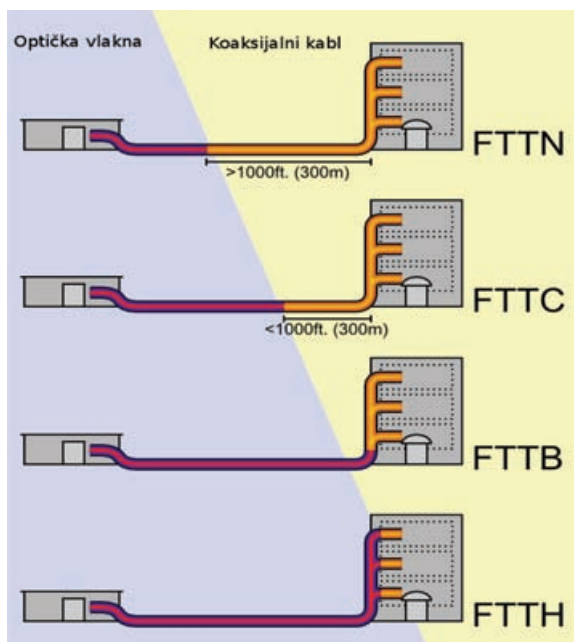
6. BUDUĆNOST – FTTH MREŽE

U poslednjoj dekadi je evidentan trend stalnog smanjivanja broja korisnika koje opslužuje jedan optički čvor. Produžavanje optičke porcije u HFC mrežama rezultira u povećanju raspoloživog propusnog opsega, ali i u unapređenju raspoloživosti i karakteristika mreže, posebno imajući u vidu da se na taj način smanjuje problematična koaksijalna mreže. Sa povećanjem obima primene optičkih kablova i sa smanjenjem cene za opto-elektronske komponente i sisteme, optika će sve dublje prodirati u KDS mreže. Zavisno od mesta optičkog završetka, razlikuje se nekoliko tipova mreža, prikazanih na slici 4:

- 1) FTTH (eng. Fibre To The Home) – Optički završetak je kod korisnika. Ovo je potpuna optička konekcija.
- 2) FTTB (eng. Fibre To The Building) – Optički završetak je u optičkom razvodnom ormariću u zgradi. Ovo rešenje je pogodno za LAN mreže.
- 3) FTTC (eng. Fibre To The Curb) – Optički završetak je u uličnom izvodu kablovske mreže.
- 4) FTTN (eng. Fibre To The Node) – Završetak je u optičkom čvoru.

Najpodesnije su mreže tipa FTTH i sa tehničkog i operativnog aspekta i to je svakako krajnji cilj širenja optičke infrastrukture. FTTH rešenje praktično znači da je celokupna mreža od centralne stanice do korisnika optička.

Najjednostavnija optička mreža je „direct fiber“, gde jedno optičko vlakno koje polazi iz glavne stanice ide tačno do jednog korisnika.



Slika 4. FTTx familija tehnologija

Ovakve mreže obezbeđuju odličan propusni opseg, ali je problem što su one oko 10% skuplje od mreža kod kojih se resursi dele. Češće u upotrebi danas jeste takozvano "shared fiber" rešenje, gde se resursi optičkih vlakana dele između više korisnika. Vlakno koje ide iz glavne stanice dolazi relativno blizu korisnicima i tek tu se deli na vlakna namenjena pojedinačnim korisnicima. Postoje 2 konkurentne arhitekture koje primenjuju ovo rešenje:

- 1) aktivna optička mreža (active optical networks – AON), koja koristi uređaje napajane električnom energijom u distribuciji signala do željenog korisnika.
- 2) pasivna optička mreža (passive optical network – PON), gde se koriste nenapajani (pasivni) optički spliteri za opsluživanje više korisnika, obično od 32 do 128.

7. ZAKLJUČAK

Počev od televizije sa zajedničkom antenom, preko dvosmerne koaksijalne mreže, do današnje hibridne optičko-koaksijalne mreže, kablovsko-distributivni sistemi su prešli dug i dinamičan razvojni put koji se i dalje nastavlja, pre svega daljim širenjem optike u mreži. Razvojem novih tehničkih rešenja i smanjenjem cene opreme, sigurno je da će se optička porcija mreže sve više bližiti krajnjem korisniku. Cilj ovog širenja je, bar iz ove perspektive, uspostavljanje potpuno optičke mreže, poznate i kao FTTH (Fiber To The Home – optika do kuće) mreža. Optička vlakna u odnosu na „tradicionalne“ koaksijalne kablove imaju brojne prednosti, koje se pre svega ogledaju u višestruko širem propusnom opsegu, ogromnim brzinama prenosa i znatno manjim slabljenjem, što omogućava prenos na velike razdaljine bez ikakvih problema.

Razvoj novih servisa koji zahtevaju velike propusne opsege, kao na primer „Video na zahtev“, neminovno vodi ka širenju kapaciteta mreže, da bi se ispratila želja sve zahtevnijih korisnika.

Integracija širokopojsnog pristupa Internetu u paletu usluga kablovskih operatera, predstavljao je prvi korak ka tome. U svetu, standardna ponuda kablovskih operatera takođe uključuje i prenos govora, čime se zaokružuje najtraženiji paket usluga koji sadrži televiziju (distribuciju TV programa), Internet (širokopojsni pristup Internetu) i telefoniju (najčešće VoIP), u marketinške svrhe nazvan triple-play. Trend koji je danas aktuelan među telekomunikacionim operatorima je sve veća konvergencija servisa, što ima za cilj zadovoljenje potreba i želja korisnika u potpunosti, po mogućnosti na jednom mestu i kod jednog operatora, kako korisnik ne bi „prelazio“ kod konkurencije.

Liberalizacija tržišta telekomunikacija, započeta istorijskom direktivom Evropske Komisije iz 1998. godine, dovela je do brojnih događaja koje su zauvek promenile sliku o tradicionalnim telekomunikacionim operatorima. Ukidanje monopola nacionalnih operatera, promena regulative iz ove oblasti, omogućavanje poslovanja alternativnim (najčešće privatnim) kompanijama na ranije zaštićenom tržištu, dovelo je do pojave velike konkurencije i razvoja samog tržišta kroz borbu za svakog korisnika.

Sve ovo ukazuje na težnju ka formiranju jedinstvenih multiservisnih širokopojsnih telekomunikacionih sistema koji će biti u mogućnosti da zadovolje sve potrebe korisnika. Da li će to biti kablovsko distributivni sistemi – ostaje da se vidi.

8. LITERATURA

- [1] prof. dr Momčilo Kujačić, "Poštanski saobraćaj", Novi Sad, 2005.
- [2] <http://www.konides.com/mreze/index.html>
- [3] <http://cablelabs.com/>
- [4] <http://www.wikipedia.org>
- [5] <http://www.apek.si/en>
- [6] <http://kablovskiforum.7.forumer.com/index.php>
- [7] <http://www.ratel.rs>

Kratka biografija:



Miloš Miletić rođen je u Kruševcu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je 2010. godine.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. godine. Od 2004. godine ima zvanje vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

ANALIZA PRIMENE BEŽIČNOG INTERNETA U MANJEM MESTU

ANALYSIS OF WIRELESS INTERNET APPLICATION IN A SMALL SETTLEMENT

Damir Jović, Željens Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U ovom radu opisane su bežične tehnologije za prenos podataka, kao i standardi u toj oblasti. U praktičnom delu rada izvršena je analiza primene bežičnog interneta u manjem mestu.

Abstract – In this paper wireless technologies for data transmission and corresponding standards are described. The analysis of wireless internet application in a smaller settlement is presented in the practical part of the paper.

Cljučne reči – wireless internet, WLAN .

1. UVOD

U poslednjoj deceniji dvadesetog veka jednu od najatraktivnijih oblasti u računarskoj tehnologiji i komunikacijama predstavljale su bežične tehnologije, koje su za vrlo kratko vreme privukle brojne korisnike, a ostvaren je veliki broj modifikacija i transformacija uključujući i implementaciju bežičnog interneta.

Bežične računarske mreže slične su ostalim računarskim mrežama – omogućavaju priključenje računara i računarski upravljanih uređaja na računarsku mrežu. Osnovna razlika jeste u načinu konekcije, nema potrebe za uspostavljanjem fizičke žičane konekcije, nema razvlačenja kablova. Promenjen je prenosni medijum. Nepostojanje fizičke konekcije omogućio je korisnicima da se kreću u prostoru i da istovremeno imaju pun pristup računarskoj mreži [1,2,3].

Bežične tehnologije počinju sa pronalascima Nikole Tesle i Giljerma Markonija, koji su imali veliki značaj za razvoj bežične tehnologije. Bežično povezivanje računara realizovano je 1970. godine u laboratorijama IBM-a u Švajcarskoj.

Bežične računarske mreže još uvek predstavljaju značajnu investiciju, ali prednosti koje pružaju čine ih optimalnim rešenjem u određenim situacijama.

Svakim danom povećava se broj korisnika interneta koji imaju bežični pristup. Takođe, povećava se i broj internet operatera koji im omogućavaju ovakav pristup. Proizvođači opreme za bežični pristup internetu prodali su oko 120 miliona uređaja u 2007. godini.

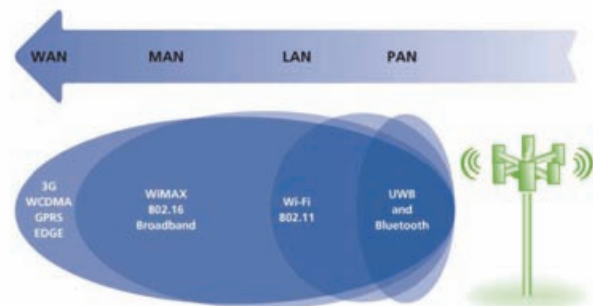
2. BEŽIČNE TEHNOLOGIJE

Današnji poslovni čovek da bi bio uspešan mora da ima pristup informacijama u svakom trenutku i sa bilo kog mesta. Infrastruktura koja je do pre desetak godina bila preovlađujuća, nije korisniku omogućavala mobilnost. Telefonski razgovori su obavljani korišćenjem fiksne telefonske linije, a pristup mrežnim resursima radi

provere elektronske pošte ili poslovnih izveštaja podrazumevao je korišćenje desktop računara.

Pravo rešenje se pojavilo u vidu bežičnih tehnologija, koje su korisnicima računarske opreme ponudile ono što im je najviše nedostajalo – mobilnost. Tako je danas moguće proveriti elektronsku poštu, povezati se na korporativnu mrežu ili pristupiti internetu bez upotrebe kablova, i to sa bilo kog mesta u području koje bežična mreža pokriva [4,5].

Bežične komunikacije odgovaraju na potrebu povećanja širine kanala telekomunikacionih mreža i mobilnosti arhitekture. Polaganje optičkih kablova u malom naselju nedovoljno je isplativo, a rešenja koja se oslanjaju na postojeću infrastrukturu uglavnom imaju problem raspoloživih kapaciteta. Kao sredstvo prenosa, bežične mreže koriste radio-talase, infracrvenu svetlost ili lasersku svetlost. Bežične tehnologije su namenjene za javne i za privatne mreže. Prema području koje pokrivaju, ove mreže se dele na personalne (WPAN), lokalne (WLAN), gradske (WMAN) i regionalne (WWAN) mreže. Domet pojedinih vrsta bežičnih mreža prikazani su na slici 1.



Slika 1. Domet pojedinih vrsta bežičnih mreža [5]

Tehnologije bežičnih komunikacija su u velikom usponu. Velika mobilnost korisnika zahteva veliku mobilnost mreža i pristupa internetu. **Bežični (wireless) internet** je sistem povezivanja računara ili računarske mreže sa internetom bez potrebe za telefonskom linijom ili iznajmljenim. Komunikacija se obavlja bežično, radio-talasi. Osnovni međunarodni standard u ovoj oblasti jeste IEEE 802.11 koji propisuje učestanosti na kojim rade uređaji (2,4 i 5 GHz).

Maksimalna brzina linka, trenutno raspoloživa, od 300 Mb/s omogućava korišćenje svih najnaprednijih servisa na internetu kao što su direktni prenosi video i audio konferencija. U poslovnim primenama ovaj brzi link nudi varijantu mrežnog povezivanja udaljenih lokacija (npr. uprava-prodaja-magacin), realizaciju video konferencija, korišćenje IP telefonije i video nadzora preko udaljenih, bežičnih Web kamera.

NAPOMENA:

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

Funkcionisanje bežičnog interneta, osim standardima propisanih protoka i frekvencija, podrazumeva i instaliranje bežičnih mreža – WLAN (*Wireless Local Area Network*) kompatibilnih sa spomenutim standardima. WLAN tehnologija je inicijalno zamišljena za pokrivanje malih površina (standard predviđa pokrivanje rastojanja od 1600 m). Zbog značaja bežičnih mreža danas se intezivno radi na rešenju za kreiranje *ad-hoc* bežičnih mreža.

3. BEŽIČNI (WIRELESS) LAN STANDARDI – PREGLED I ANALIZA

IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), udruženje koje razvija standarde u elektrotehnici je unutar svoje grupe 802 koja razvija mrežne računarske (LAN) standarde osnovao podgrupu 802.11 zaduženu za razvijanje WLAN standarda. Direktna povod nužnosti standardizacije bilo je sprečavanje haosa koji se počinjao naslućivati, jer su pojedini proizvođači mrežne opreme razvijali međusobno nekompatibilne standarde bežičnog prenosa podataka.

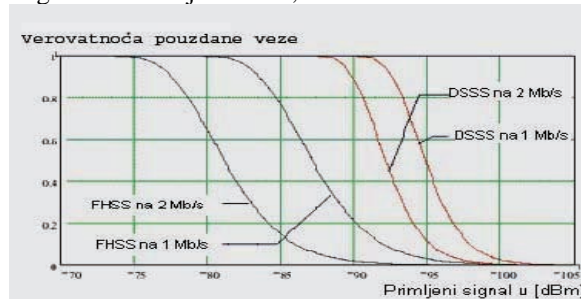
Po OSI (*Open System Interconnection*) Reference modelu, koji je referentni inicijalni okvir za razvoj bilo kojeg mrežnog standarda, radi na dva sloja koji se nalaze na dnu "piramide", tj. najbliže fizičkom prenosu podataka (*Physical Layer*) i sloju linka podataka (*Data-Link Layer*). Svi ostali komunikacioni protokoli višeg reda apstrakcije, bliži samoj aplikaciji (IP, TCP UDP, FTP, HTTP...) zajednički su za WLAN i žične mreže (npr. ethernet ili token ring). To omogućuje potpunu kompatibilnost klasičnih žičnih i bežičnih uređaja unutar zajedničke mreže.

Dve osnovne modulacione tehnologije radio-talasa kojima se podaci prenose na fizičkom sloju 802.11 standarda su prenos podataka u proširenom spektru upotrebom direktne sekvence (*Direct-Sequence Spread Spectrum – DSSS*) i prenos podataka u proširenom spektru upotrebom tehnike frekvencijskog skakanja (*Frequency-Hopping Spread Spectrum – FHSS*). One spadaju u *Spread Spectrum* tehnologiju, tehnologiju proširenog spektra, koja koristi frekvencije u opsegu radio-talasa. *Spread Spectrum* tehnologija šalje podatke podeljene u male pakete kroz određeni broj različitih frekvencija koje su dostupne za upotrebu u specificiranom opsegu.

DSSS uređaji komuniciraju deleći svaki bajt podataka u nekoliko delova i zatim ih istovremeno šalju na različitim frekvencijama. Spektralni opseg širine 83.5 MHz deli se na 14 kanala. U cilju izbegavanja interferencije, kanali koji rade na istoj lokaciji moraju da imaju razmak od 25 MHz, što znači da najviše 3 kanala mogu da rade zajedno na istoj lokaciji. Korišćenjem DSSS tehnike smanjuju se efekti uskopojasnog šuma i interferencije, pa se smanjuje verovatnoća greške i potreba za ponovnim prenosom.

Drugi način realizacije bazira se na prenosu signala u proširenom spektru upotrebom tehnike frekvencijskog skakanja (FHSS), pri čemu se vrši digitalna frekvencijska modulacija sa Gauss-ovskim oblikovanjem spektra signala sa 2–4 nivoa. Opseg koji se koristi podeljen je na 79 potkanala širine 1 MHz. Kod ovakve komunikacije mora postojati sinhronizacija predajnika i prijemnika da bi se obezbedio siguran prenos. Uporedimo li ove dve modulacije, već na prvi pogled možemo uočiti prednosti DSSS-a. DSSS modulacija mnogo je robustnija, ima veći opseg pokrivenosti, čak i kada radi sa pola izlazne snage u

odnosu na FHSS modulaciju. Iako skakanje po kanalima koje koristi FHSS nudi više iskorišćenih frekvencija, postoji povećana mogućnost smetnji ukoliko koristimo više uređaja na nekom prostoru, a koji koriste ovu modulaciju. Prednost FHSS modulacije je u samoj njenoj prirodi, mogućnost kolizije je manja. Ipak, te prednosti bivaju umanjene činjenicom da DSSS može raditi na mnogo većim udaljenostima, kao što se vidi na slici 2.



Slika 2. Poređenje FHSS i DSSS modulacije [6]

Danas postoji mnogo modifikacija 802.11 standarda, a najpoznatiji su 802.11 a, 802.11b i 802.11g.

Proširenje osnovnog 802.11 standarda usvojenog 1999. godine, 802.11b, obično nazivan Wi-Fi (*Wireless Fidelity*), koristi DSSS modulaciju u 2.4 GHz spektru kao i originalni standard, ali su korišćenjem modulacije komplementarnim kodovima (*Complementary Code Keying – CCK*) tehnike, brzine prenosa podataka povećane na 11 Mb/s. Po definiciji standarda širina kanala određuje spektralna maska po kojoj se zahteva da na ± 11 MHz u odnosu na centralnu frekvenciju kanala, signal bude 30 dB slabiji nego što je na centralnoj frekvenciji. Takođe, zahtev standarda je da na ± 22 MHz signal bude 50 dB slabiji.

Kao odgovor na veliku zakrčenost 2.4 GHz spektra i stalnu potrebu za što većim brzinama prenosa, predstavljen je 802.11a bežični standard koji na frekvenciji od 5 GHz nudi brzine do 54 Mbit/s. 802.11a na fizičkom nivou ne koristi DSSS-CCK modulacionu tehniku, već ortogonalnu frekvencijsku modulaciju (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing – OFDM*). To je *spread spectrum*, tehnika koja radio-signal deli na delove koje zatim istovremeno šalje na adresu prijemnika, podeljene na različite precizno određene frekvencije (tačnije – frekvencija se deli na 8 kanala i 52 potkanala, od kojih su 48 kanala namenjena za prenos podataka, a 4 za korekciju).

802.11g je noviji standard u nizu bežičnih standarda čiji je predlog usvojen na IEEE sastanku još novembra 2001. godine, međutim tek je u leto 2003. godine usvojen konačan predlog koji je zatim i službeno izglasan. Razlog tolikog odugovlačenja bio je više ekonomske, a manje stručne naravi. Naime, za standard koji će omogućavati brzine do 54 Mb/s uz kompatibilnost sa 802.11b uređajima borili su se *Intersil* sa OFDM modulacijom korišćenom u 802.11a standardu i *Texas Instruments* koji je nastojao progurati svoju PBCC (*Packet Binary Covolution Coding*) tehnologiju koja se koristi u tzv. 802.11b+ standardu.

4. INFRASTRUKTURA LOKALNIH BEŽIČNIH MREŽA

Veza uspostavljena bežičnom tehnologijom predstavlja jedinstveni vid digitalne dvosmerne komunikacije, koja se

ostvaruje bežičnim putem, koristeći pri tome radio-talase kao spojni put. Bežična veza funkcioniše kao iznajmljena linija, što znači da korisnik dobija non-stop pristup mreži, 24 časa dnevno, 7 dana u nedelji. Osim toga, ne koristi se infrastruktura telekomunikacionog operatera i nema troškova prema internet provajderima (osim mesečnog zakupa), što mnogostruko smanjuje troškove korišćenja svih internet servisa.

Pojednostavljeno rečeno, svaka prava infrastrukturna bežična mreža sastoji se od sledećih osnovnih elemenata: pristupnih tačaka (*Access Point*-a, AP), bežičnih mrežnih kartica (adaptera), antena, rutera, kablova i konektora.

Pre svega, da bi se moglo oceniti kakva će oprema zadovoljiti potrebe, treba proceniti kakav se kvalitet signala može postići. Bežično umrežavanje koristiti opremu koja radi na opsegu 2.4 GHz i 5 GHz. Na ovim frekvencijama radio-talasi se praktično ponašaju kao i svetlo tako da važi opšte pravilo da je za vezu potrebno da postoji optička vidljivost.

Uslovno rečeno, ako sa mesta gde će biti postavljena antena može da se vidi *Access Point* (AP) onda je povezivanje moguće.

Bežične mreže mogu se organizovati na dva osnovna načina: ad hoc i infrastrukturne mreže.

Ad hoc (ili *peer to peer*) način služi za brzo i direktno povezivanje računara, bez prisustva uređaja poput AP-a koji služe za koordinaciju rada bežičnih uređaja. Najčešće se radi o privremenom spajanju dva računara, a jedini uslov je postojanje bežičnih mrežnih adaptera na računarima.

Za svaku ozbiljniju bežičnu mrežu, koja nije privremenog karaktera i koja služi i kao produžetak nekog LAN-a, koriste se infrastrukturne mreže.

To podrazumeva prisustvo barem jednog AP-a koji opslužuje bežične klijente, koordinirajući i usmeravajući njihovu međusobnu komunikaciju.

Osim toga, AP ima ulogu i u povezivanju sa žičanim delom mreže ili rutera prema drugim mrežama.

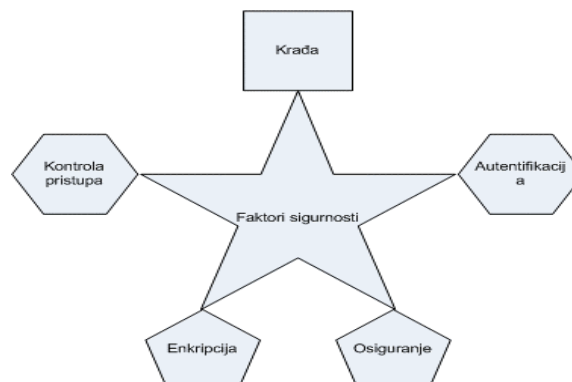
5. SIGURNOST BEŽIČNIH MREŽA

Za razliku od žičnih mreža koje od ulaska možemo prilično efikasno zaštititi zaštitnim zidom (*firewall*), jer su i tačke ulaska poznate, sam "vazduh" kao medij zbog svoje neograničene prirode poprilično je nesiguran, jer je prijem radio-talasa moguće skoro svakim radio-prijemnikom. Neka istraživanja u SAD-u govore da je skoro 50 % bežičnih mreža nezaštićeno. Faktori sigurnosti su prikazani na slici 3.

Pitanje sigurnosti jedno je od najčešće postavljenih kada su u pitanju bežične mreže. Možda će to mnoge iznenaditi, ali brojni analitičari i eksperti za pitanja sigurnosti smatraju bežične mreže sigurnijim od klasičnih mreža.

Za to postoje jaki argumenti, a ne zaboravimo da i žičane mreže imaju svoj bežični deo, tj. da emituju zračenja čiji intenzitet nije mali.

Kada je u pitanju sigurnost, glavne razlike između LAN i WLAN mreža potiču od različitog fizičkog nivoa. Spomenimo još jednom da sama *Spread Spectrum* tehnologija, kao što smo rekli, garantuje visoki stepen sigurnosti. Pored nje, mnogi bežični uređaji imaju ugrađene opcije za kriptovanje.



Slika 3. Faktori sigurnosti

6. ANALIZA PRIMENE BEŽIČNOG INTERNETA U MANJEM MESTU

U nastavku rada biće opisana analiza primene bežičnog interneta u selu Botoš. Botoš je mesto koje spada pod teritoriju opštine Zrenjanin. Internet provajder koji pruža usluge bežičnog interneta u Botošu jeste BeotelNet.

U naselju Botoš, BeotelNet pruža usluge samo bežičnog interneta. Svi paketi rade na standardu 802.11b. Na području mesne zajednice Botoš nalaze se dve bazne stanice:

- ✓ Botoš1_Silos Matica
- ✓ Botoš2_Silos Mladost.

U tabeli 1. prikazani su *wireless* paketi koje nudi BeotelNet.

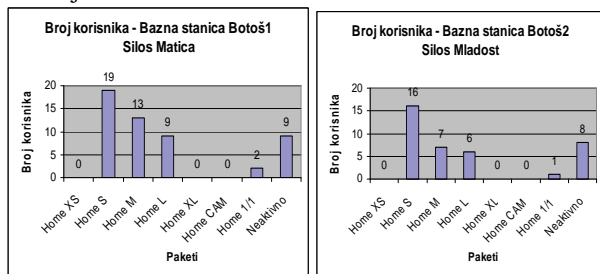
Tabela 7.1 *Wireless* paketi koje nudi BeotelNet

Paket	Brzina	Cena (u dinarima)
Home XS	128 kbps / 64 kbps	395,00
Home S	256 kbps / 64 kbps	575,00
Home M	512 kbps / 64 kbps	930,00
Home L	1024 kbps / 128 kbps	1390,00
Home XL	2048 kbps / 192 kbps	2300,00
Home CAM	256 kbps / 256 kbps	1500,00
Home 1/1	1024 kbps / 1024 kbps	5600,00

Po ugovoru koji je se zaključuje između BeotelNet-a i korisnika, korisnik je obavezan da kupi svu potrebnu opremu. Firma BeotelNet se pored pružanja internet usluga bavi i maloprodajom opreme po povoljnim cenama. Svi korisnici u Botošu koriste grid tip antene. Ona je veoma pogodna za ovo područje, jer je svuda ravnica i kuće su prizemne, a bazne stanice se nalaze na najvišim tačkama u selu. Grid antenu karakteriše mali otpor vazduha i čelična rešetka, a cena je veoma prihvatljiva. Uglavnom su dobitka 20 dB, mada se za manja rastojanja koriste antene dobitka 16 dB, a za veća 24 dB. U principu do korisnika signal dolazi podešen, samo treba usmeriti uređaj i uključiti računar. Ograničenje na baznim stanicama ne postoji. Što se tiče zaštite, prilikom autentifikacije korisnika, koristi se i zaključavanje MAC adrese (to radi server).

BeotelNet opslužuje tačno 90 korisnika u Botošu. Bazna stanica **Botoš1_Silos Matica** ima 52 korisnika, od kojih je 9 neaktivno, niko ne koristi najmanji paket, 19 njih koristi paket Home S, čija je brzina 256 kbps, njih 13 koristi Home M paket brzine 512 kbps, dok 9 korisnika

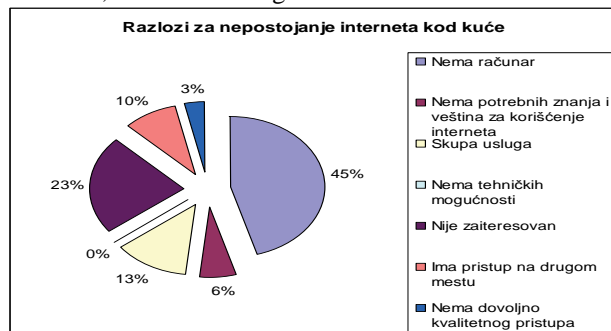
koristi Home L paket, a postoje i 2 biznis korisnika (paket Home 1/1, brzine 1024 kbps/1024 kbps). Bazna stanica **Botoš2_Silos Mladost** ima 38 korisnika, njih 8 je neaktivno, dok najmanji paket niko ne koristi kao i na baznoj stanici Botoš1. Šesnaest korisnika koristi Home S paket, njih 7 koristi Home M, a 6 njih koristi Home L paket. Bazna stanica Botoš2_Silos Mladost ima jednog biznis korisnika. Koji korisnik koristi koji paket, najbolje ilustruje slika 4.



Slika 4. Broj korisnika po baznim stanicama

Na osnovu ankete sprovedene u naselju Botoš, u kojoj je učestvovalo 50 građana iz ovog naselja, utvrđeni su podaci koji će biti prikazani u ovom delu rada.

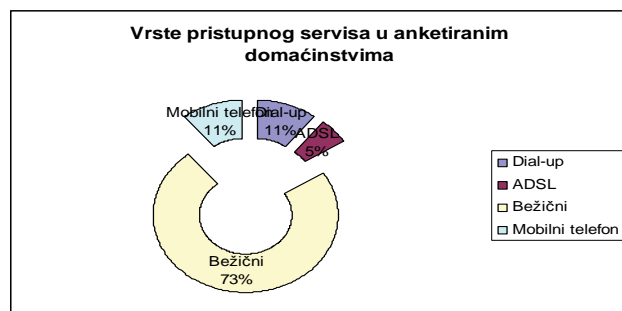
Na pitanje: *Da li domaćinstvo ima pristup internetu kod kuće?*, 19 ispitanika je dalo potvrdni odgovor. Preostalih 17 ispitanika odgovorilo je da nemaju pristup internetu kod kuće, a neki od razloga za to dati su na slici 5.



Slika 5. Grafički prikaz razloga za nepostojanje internet pristupa kod kuće

U nastavku analize podataka o internetu uzeti su u obzir isključivo podaci onih 19 ispitanika koji su na prethodno pitanje dali potvrdni odgovor.

Na pitanje: *Kako ostvarujete pristup internetu kod kuće?*, svi ispitanici su odgovorili „preko računara“, dok je njih 3 odgovorilo „i preko računara i preko mobilnog telefona“. Analiza *vrsta pristupnog servisa* koje se koriste u domaćinstvima obuhvaćenih anketama data je na slici 6.



Slika 6. Grafički prikaz vrsta pristupnog servisa

7. ZAKLJUČAK

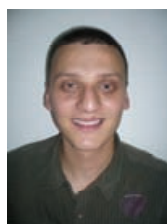
Na osnovu velikog porasta broja korisnika bežičnog pristupa internetu može se zaključiti da je ova tehnologija dobila poverenje korisnika kako u poslovnom svetu, tako i u domaćinstvima. Na osnovu izloženog može se zaključiti da je tehnika *wireless* LAN-ova dovoljno razvijena i standardizovana da se može uspešno primeniti u manjim mestima (neurbanim sredinama) gde se ne zahtevaju ogromni protoci. Po ostalim performansama WLAN mreže potpuno su ekvivalentne trenutno najzastupljenijim kablovskim *ethernet* mrežama, s tim što poseduju ogromnu prednost koja se ogleda u nesmetanoj mobilnosti korisnika. Iako je početna investicija u WLAN mreže veća nego u kablovskim (za mesta gde postoji već kablovska televizija), one ostavljaju mogućnost brze i lake nadogradnje, povećanja kapaciteta i površine pokrivanja čime vrlo brzo anuliraju nedostatak i na duže staze postaju čak jeftinije rešenje.

Za selo Botoš, kao i za ostala mesta slična Botošu, najlakše je obezbediti internet uvođenjem bežičnog pristupa, zato što je u pitanju mesto u kojem ne postoji kablovska televizija i neekonomično je praviti kablovsku mrežu zbog interneta (jer meštani nisu zainteresovani za kablovsku televiziju). Uvođenjem bežičnog interneta korisnicima se omogućuje pristup brzom internetu, jeftino je, lako se otkriva kvar, jednom rečju, dosta je pristupačnije korisniku. U ovom radu je predstavljena analiza trenutne situacije sa pružanjem Internet usluga u Botošu i opšti zaključak je da su korisnici veoma zadovoljni postojećim stanjem ili odnosom cena usluge-brzina.

8. LITERATURA

- [1] <http://www.beotel.net>
- [2] <http://www.scribd.com>
- [3] <http://en.wikipedia.org>
- [4] <http://standards.ieee.org>
- [5] <http://www.wi-fi.org>
- [6] Rob Flickenger: *Building Wireless Community Networks*, Seattle, 2002.

Kratka biografija:



Damir Jović rođen je u Zrenjaninu 24.04.1985. godine. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu upisao je 2004. godine. Diplomski-master rad iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranio je 2010. godine.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. godine. Od 2004. godine ima zvanje vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

LOGIČKI SLOJEVI ETHERNETA LOGICAL ETHERNET LAYERS

Dalibor Zdjelar, Željens Trpovski, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu data je definicija logičkih slojeva Ethernet. Opisana je primena OSI modela, MAC podsloja, CSMA/CD i LLC protokola kao i LAN mreže.

Abstract - In this project the definition of logical layer of ethernet is given. The use of OSI model, MAC sublayer, CSMA/CD and LLC protocol as well as LAN network is described.

Ključne reči: OSI, LAN, MAC, LLC.

1. UVOD

Krajem 1970-tih godina, Međunarodna organizacija za standardizaciju (*International Organization for Standardization*) kreirala je model OSI, koji omogućava računaru različitih proizvođača da komuniciraju. Ovde će biti opisano kako aplikacija na jednom računaru, kroz mrežni medijum saopštava podatke i mrežne informacije aplikaciji na drugom računaru. Ovaj model predstavlja sve procese potrebne za uspešnu komunikaciju i deli sve procese u logičke grupe – slojeve, čime se dobija slojevita arhitektura. Prednosti korišćenja slojevitog modela su: Deli komunikacione procese u mreži na manje i jednostavne komponente; omogućava višeproizvođački razvoj; omogućava različitim vrstama mrežnog hardvera i softvera da rade zajedno; sprečava da izmene na jednom sloju utiču na druge slojeve.

2. OSI referentni model

Kada jedan računar u mreži poželi da pošalje podatke, treba da obavi niz poslova koji slede jedan iza drugog:

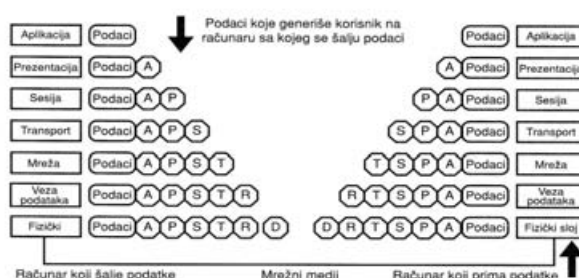
- da podeli podatke u segmente
- da doda određene informacije svakom od tih segmenata: adresu računara, informaciju koja služi za proveru da li je došlo do greške prilikom prenosa podataka i vremenske sinhronizacije
- pošalje podatke

Na drugoj strani računar koji prima podatke obavlja takođe niz aktivnosti na osnovu informacija koje je dodao računar koji šalje podatke, a sve to na osnovu određenih pravila koja se zovu protokoli. Porastom proizvodnje hardvera i softvera i broja proizvođača na tržištu pojavila se potreba za standardnim protokolima koje će prihvatiti svi proizvođači.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Željens Trpovski.

Tako su razvijena dva standarda: OSI model (**Open Systems Interconnections**) i **Projekat 802**. Oba modela su razvijana u isto vreme, što znači da su ova dva modela u saglasnosti, a projekat 802 je unapredio OSI model tako što je sloj veze podelio u dva podsloja. OSI model predstavljen je u sedam slojeva i svaki sloj saraduje sa slojem iznad i ispod sebe, a međusobno su razdvojeni granicama koje se nazivaju interfejsi. Način rada slojeva u OSI modelu prikazan je na slici 1.



Sl. 1. Slojevi OSI modela

Početna slova svakog sloja povezana su u rečenici: **All People Seem To Need Data Processing** (Svi ljudi izgleda trebaju obradu podataka). Svakom sloju izuzev fizičkom dodaju se zaglavlje (eng. **header**) sa nekim informacijama, a na drugom sloju dodaje se i prateći zapis (eng. **trailer**), a ove informacije čitaju se u istom sloju kod računara koji prima podatke. Ovaj proces se završava poslednjim slojem aplikacija i kada on ukloni zaglavlje koje mu je poslao sloj aplikacija računara pošiljaoca, dobijaju se samo "goli" podatci, koje je i poslao računar pošiljalac.

Sloj aplikacije (eng. **Application Layer**) jeste sloj koji je najbliži korisniku i odnosi se na mrežne usluge koje direktno podržavaju aplikacije korisnika. Te usluge mreže mogu biti prenos datoteka, rad sa bazama podataka, elektronska pošta, štampanje u mreži itd... Protokoli ovog sloja su: **File Transfer Protocol (FTP)** za prenos datoteka, **Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)** za elektronsku poštu, **Hypertext Transfer Protocol (HTTP)** za web pretraživače, **Telnet** za sesiju na udaljenom računaru, **Domain Name System (DNS)** za pretvaranje tekstualnih naziva domena u IP adrese.

Sloj prezentacije (eng. **Presentation Layer**) smatra se prevodiocem u OSI modelu, on uzima podatke u nekom formatu od sloja aplikacije i prevodi ih u neki opšte prihvaćeni, posredni format. Sledeći formati (tabela 1) smatraju se standardnim za tekst, zvuk, grafiku i video.

Tip podataka	Standardi sloja prezentacije
Tekst	ASCII, EBCDIC, HTML
Zvuk	MIDI, MPEG, WAV
Grafika	JPEG, GIF, TIFF
Video	AVI, Quick Time

Tab. 1. Standardi sloja prezentacije

Sloj sesije (eng. **Session Layer**) zadužen je da uspostavi komunikacionu vezu (sesiju) između računara koji šalje i koji prima podatke, da upravlja tom sesijom, u slučaju prekida da ju ponovo uspostavi i na kraju da ju završi. Na ovom sloju radi protokol **NetBIOS** (eng. **Network Basic Input Output System**).

Transportni sloj (eng. **Transport Layer**) zadužen je da se podaci pošalju bez greške, bez gubitaka ili dupliranja. Na ovom sloju podaci se dele u pakete i tako se šalju, a kad paketi dođu do transportnog sloja prijemnog računara oni se ponovo grupišu i prijemni računar šalje potvrdu da je primio pakete. Ovaj sloj prepoznaje i uklanja duplirane pakete, primeri protokola na ovom nivou su **Transmission Control Protocol (TCP)**, **User Datagram Protocol (UDP)**.

Sloj mreže (eng. **Network Layer**) zadužen je za adresiranje poruka, prevođenje logičkih adresa i imena u fizičke adrese. Primer protokola koji ovo radi je **Internet Protocol (IP)**. Isto tako određuje putanju po kojoj se prenose podaci od predajnog do prijemnog računara, a taj posao obavljaju uređaji **ruteri** koji koriste tabelu usmeravanja. Primer protokola za usmeravanje jeste **Routing Information Protocol (RIP)**.

Sloj veze (eng. **Data Link Layer**) zadužen je za prenos paketa putem stvarnog lokalnog medijuma, a deli se na dva podsloja: **MAC (Medium Access Control)** podsloj i **LLC (Logical Link Control)** podsloj. U **MAC** podsloju definišu se svojstva vezana za topologiju mreže i kontrolu pristupa medijumu.

Fizički sloj (eng. **Physical Layer**) u potpunosti se odnosi na mrežni hardver. Podaci se preko fizičkog medijuma prenose kao bitovi (0 i 1), u obliku nekih signala (optičkih, električnih, radio signala) i šalju se prijemnom računaru, a kod njega fizički medijum radi obrnuti proces i ove signale dekodira u bitove. Da bi sve ovo prošlo bez problema propisuju se različita svojstva mržnih komponenti (broj pinova na konektorima, broj parica, debljina i dužina kablova, koliko je volti potrebno za logičko 1, a koliko za logičko 0, koliko treba da traje jedan signal itd.).

3. LAN mreže i njeni standardi

LAN jeste komunikaciona mreža koja ostvaruje međusobno povezivanje različitih uređaja kakvi su računari, terminali, periferni uređaji. Ključne karakteristike LAN-ova su sledeće:

- ostvaruje se veza na kraća rastojanja
- karakteriše ih velika brzina prenosa (10 Mbps do 10 Gbps)
- mali je broj grešaka u prenosu (10^{-8} do 10^{-11})
- jednostavno rutiranje
- vlasnik LAN-a je jedna organizacija
- niža cena komuniciranja, niži procenat grešaka kod prenosa podataka, jednostavnost algoritma za rutiranje, niža cena za administriranje i održavanje mreže.

Jedan od glavnih ciljeva donošenja standarda jeste taj da se ostvari kompatibilnost u radu između uređaja različitih proizvođača. Tako na primer, na nivou IEEE Project 802 Februara 1980 godine standardizovana su kod LAN-ova sledeća tri protokola za pristup medijumu:

1. **CSMA/CD - Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect**
2. **Token Bus**
3. **Token Ring**

Pored IEEE organizacije postoje druge institucije koje se danas bave donošenjem mrežnih standarda. To su pre svega **American National Standard Institute (ANSI)**, **ITU-T** (poznata ranije kao **Consultative Committee for International Telephone and Telegraph - CCITT**), **European Computer Manufacturers Association (ECMA)**, **International Standards Organization (ISO)** **National Institute for Standards in Technologies (NIST)** i druge.

Za ocenu performansi LAN-ova koriste se različite mere, a najčešće korišćene su:

- **informaciona propusnost (information throughput)**, definiše se kao ukupan broj prenetih informacionih bitova u jedinici vremena. Nezavisno od toga što se pored informacionih bitova prenosi i određeni broj dodatnih bitova koji se odnose na adresiranje, provere da li je došlo do greške u prenosu, potrebe za administriranjem, ove režijske bitove ne uzimamo u obzir kada se procenjuje informaciona propusnost.
- **iskorišćenost kanala (channel utilization)** definiše se kao deo vremena koji se troši za predaju informacionih bitova u odnosu na ukupno vreme koje se troši za predaju informacionih i režijskih bitova. Sa ciljem da se ostvari velika iskorišćenost kanala, režijska informacija (**overhead**), koja se pridružuje prenosu informacionih bitova treba da bude mala.
- **različiti oblici kašnjenja (delay)** u zavisnosti od trenutka kada počinje merenje, kašnjenjem se definišu različite forme kašnjenja. Jedna od mera jeste srednje prosečno vreme prenosa (**mean transfer time**) paketa. Ovo kašnjenje se definiše kao prosečni vremenski period od trenutka generisanja paketa na predajnoj strani do završetka prijema na određenoj strani.

Kod brzih LAN-ova vreme predaje paketa **T**, komparativno posmatrano, može biti kratko, prvenstveno zbog velike brzine prenosa podataka kroz kanal. Za pakete velikog obima moguće je da **T** bude istog reda veličine kao i propagaciono kašnjenje kanala **T**. Ako **a** definišemo kao odnos između propagacionog kašnjenja kanala od kraja do kraja u odnosu na vreme prenosa paketa (tj. normalizovano propagaciono kašnjenje kanala), dobićemo da je veličina **a** bliska jedinici ili nešto veća. Tako na primer, za paket obima 2000 bitova pri brzini prenosa od 100 Mbps, vreme prenosa paketa

$$T = \frac{2000}{100 * 10^6} = 20 * 10^{-6} = 20 \mu s.$$

Ključni elementi LAN-ova su:

- **Topologija** - magistrala, prsten, zvezda
- **Prenosni medijum** - upredeni par žica, koaksijalni kabl, optički kabl
- **Layout**- linearni ili zvezda
- **MAC- CSMA/CD, ili token passing**

Svi ovi elementi ne određuju samo cenu i kapacitet LAN-a nego i tip podataka koji se prenosi, brzinu i efikasnost komunikacije, kao i tip aplikacije koji se podržava. U tabeli 2 dat je pregled ovih elemenata.

Element	opcija	ogranicjenja	komentari
topologija	magistrala/stablo	optičko vlakno nije jeftino	ne postoje aktivni elementi
	prsten	ne CSMA/CD ili širokopojasni	podržavaju optičko vlakno
	zvezda	-	u saglasnosti sa standardima za žičano povezivanje
prenosni medijum	neširmovani upređeni kabl	ogrančenje tipa brzina/rastojanje	jeftino: podložno smetnjama
	upređeni širmovani kabl	ogrančenje tipa brzina/rastojanje	relativno-jeftino
	baseband koaksijalni kabl	-	opada popularnost
	broadband koaksijalni kabl	ne koristi se kod prstena	veliki kapacitet; veći broj kanala; skup
	optički kabl	nije tako jeftin	veoma veliki kapacitet i siguran prenos
layout	linearni	-	kabl minimalne dužine
	zvezda	-	jednostavno povezivanje
MAC	CSMA/CD	ne kod prstena	jednostavna: naširoko implementirana
	token passing	-	velika propusnost: prioritet

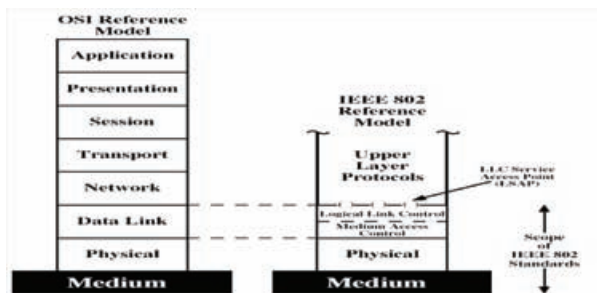
Tab. 2. Ključni elementi LAN-a

4. LOGIČKA RELACIJA STANDARDA IEEE 802.3 I OSI MODELA

Slika 2 prikazuje IEEE 802.3 logičke slojeve i njihovu vezu sa OSI modelom. Sloj linka podataka podeljen je na dva IEEE 802 podsloja, MAC podsloj i MAC klijent podsloj. MAC klijent podsloj može da bude jedan od sledećih:

- **kontrola logičkog linka (LLC – Logical Link Control)**, ako je uređaj krajnja stanica
- **Entitet most**, ako je uređaj čvor mreže

MAC sloj kontroliše pristup uređaja sredini za prenos u mreži i mora da sadrži isti skup logičkih zahteva (oba MAC treba da podrže isti protok podataka).



Sl. 2. Poređenje IEEE 802 protokola i OSI modela

4.1. MAC podsloj

MAC podsloj mora da ostvari dve osnovne funkcije:

- Pakovanje podataka
- Kontrolu pristupa sredini za prenos

Kada šalje podatke MAC podsloj prima informacije od LLC podsloja. Osnovni format podataka sadrži sedam polja kao što je prikazano na slici 3:

- **Preambula** jeste dužine 7 bajta
- **Razgraničavač (DA- Destination Address)** jeste dužine 6 bajta, identifikuje koja stanica treba da primi okvir
- **Adresa izvora (SA- Source Address)** jeste takođe dužine 6 bajta, identifikuje stanicu koja šalje okvir.

- **Dužina/tip (Length/Type)** polje jeste dužine 4 bajta, u ovom polju naznačen je broj bajta podataka MAC klijenta ili tip okvira
- **Podaci (Data)** jeste polje dužine n bajta, gde je n manje ili jednako 1500. Ako je informacija duža od 1500 bajta onda se šalje više okvira, ako je manja od 46 polje mora da se proširi dodavanjem popune.
- **Sekvenca za proveru okvira (FCS- Frame Check Sequence)** jeste polje dužine 4 bajta, u njega se upisuje rezultat provere cikličnom redundansom (CRC- Cyclic Redundancy Check).

Uvek kada MAC krajnje stanice primi okvir sa zahtevom za slanje sa pridruženom adresom i podacima od LLC podsloja, MAC započinje prenos sekvenci prenoseći LLC informaciju u MAC bafer okvira. Procedura je sledeća:

- ubacuju se preambula i razgraničavač u PRE i SFD polja;
- ubacuju se adresa odredišta i izvora u polja adresa;
- podaci LLC broje se po bajtima i broj bajta se upisuje u polje Length/Type;
- podaci LLC ubacuju se u polje Data. Ako je broj bajta manji od 46 pridružuje se dopuna do 46;
- generiše se FCS proračunom nad DA, SA, Length/Type i Data poljima i upisuje se u FCS polje.

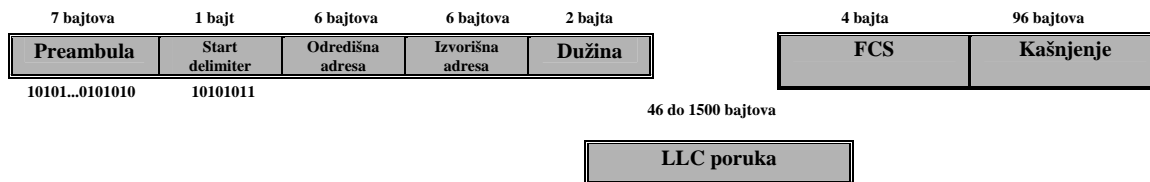
Pošto se okvir sastavi, stvarni prenos okvira zavisi od toga da li MAC radi u polu-dupleksnom ili potpuno-dupleksnom modu.

4.1.1. Poludupleksni rad i CSMA/CD

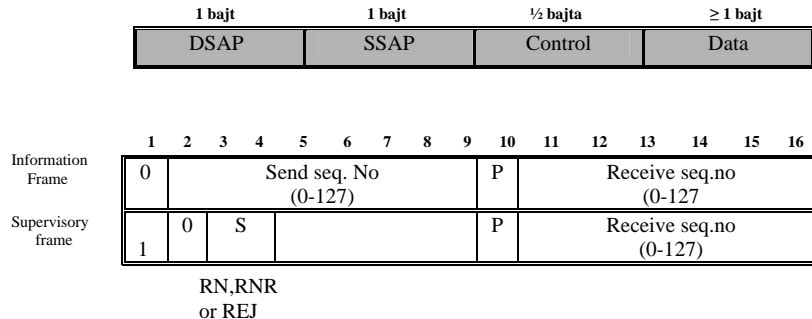
CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) protokol višestrukog pristupa zajedničkoj sredini za prenos originalno je razvijen kao sredstvo kojim dve ili više stanica mogu zajednički da koriste sredinu za prenos u okruženju gde nema komutatora i kada protokol ne zahteva centralno odlučivanje, žeton za pristup ili označeni vremenski slot radi indikacije kada će stanici biti dozvoljeno da prenosi. Svaki Ethernet MAC odlučuje za sebe kada će mu biti dozvoljeno da šalje okvir.

CSMA/CD pravila pristupa mogu da se sumiraju skraćenicom naziva protokola:

- **Osmatranje nosioca (Carrier Sense)**, stanica osmatra saobraćaj
- **Višestruki pristup (Multiple Access)**, stanice mogu da predaju okvire kad otkriju da je mreža u praznom hodu
- **Detekcija kolizije (Collision Detect)**, Ako dve ili više stanica u istom domenu kolizije počinju predaju približno u isto vreme dolazi do međusobne interferencije bita iz okvira različitih stanica (kolizija, sudar), okviri su tada neupotrebljivi.



Sl. 3 Format MAC okvira



Sl. 4. Format LLC okvira

4.2. LLC protokol

Jedan 802.3 okvir obezbeđuje neke funkcije sloja linka podataka, kao što su adresiranje (izvorišne i odredišne MAC adrese), dodatne bitove za početak okvira i kontrolu greške (FCS). Ostale funkcije sloja podataka se nalaze u kontrolnom polju LLC polja i te funkcije su:

- Kontrola greške i toka saobraćaja
- Sekvencioniranje podataka

Na slici 4. prikazan je osnovni LLC okvir, postoje tri osnovna tipa: informacioni, nadzorni i neobeleženi. Informacioni okvir sadrži podatke i broj sekvenci okvira u kontrolnom polju koji ide od 0 do 127, nadzorni okvir koristi se za potvrdu i tok saobraćaja i njegove funkcije su specificirane sa 2-bitnim S poljem i to polje može biti podešeno na prijemnik spreman (**RR-Receiver Ready**), nije spreman (**RNR-Receiver Not Ready**), odbacivanje (**REJ-Reject**), a neobeleženi okvir se koristi u svrhe kontrole.

5. ZAKLJUČAK

Prenos podataka kroz mrežu se obavlja po protokolima - pravilima i procedurama koje upravljaju komunikacijom i saradnjom umreženih računara. Svaki protokol je definisan u više hijerarhijskih slojeva, a svi zahtevi jednog sloja prosleđuju se preko interfejsa susednim slojevima. Svaki sloj se oslanja na standarde i aktivnosti sloja koji je ispod njega, svaki sloj obezbeđuje usluge za sloj koji je neposredno iznad njega. Istovremeno, izgleda kao da je svaki sloj u direktnoj komunikaciji sa

odgovarajućim slojem na drugom računaru. Bez ovih standarda, većina opreme bi bila vendor - specific, i suočili bismo se sa problemom nekompatibilnosti opreme.

6. LITERATURA

- [1] www.telekomunikacije.rs
- [2] www.etf.unssa.rs
- [3] www.broadband-forum.org
- [4] www.telfor.rs

[5] [http://www.etf.unssa.rs.ba/~slubura/prenos_podataka/PR_EN-POD-KNJIGA+DODACI/Pogl-11-LAN%20\(248-267\).pdf](http://www.etf.unssa.rs.ba/~slubura/prenos_podataka/PR_EN-POD-KNJIGA+DODACI/Pogl-11-LAN%20(248-267).pdf)

- [6] www.ahyco.ffri.hr

Kratka biografija:

Dalibor Zdjelar rođen je 19.07.1982 godine u Karlovcu. Završio je tehničku školu u Indiji, smer elektro-tehničar energetike. Na saobraćajnom odseku na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu diplomirao je 2010 godine.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

BEŽIČNI PRISTUP INTERNETU PRIMENOM WLAN-a WIRELESS INTERNET ACCESS USING WLAN

Miroslav Praštalo, Željien Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu opisani su osnovni principi projektovanja WLAN mreža. Bežično umrežavanje predstavlja povezivanje računara, digitalnih komunikacionih uređaja, mrežne opreme i raznih drugih uređaja putem radio talasa, koristeći medijume za prenos.

Abstract – The paper describes the basic principles of WLAN network design. Wireless networking is used to connect computers, digital communication devices, networking equipment and various other devices using radio waves, using wireless transmission.

Ključne reči: WLAN, IEEE 802.11x, Hotspot, Wi-Fi

1. UVOD

Dva osnovna pitanja koja se postavljaju pri uvođenju nove tehnologije je da li ima stvarnog ekonomskog razloga za njeno uvođenje i da li sa tom svojom namenom opravdava troškove koje prouzrokuje njeno uvođenje (ekonomska isplativost). Na korisnicima je da izaberu optimalno rešenje iz mnogobrojnog spektra različitih bežičnih tehnologija iz domena telekomunikacija. Tema ovog rada jeste upravo jedna od tehnologija iz oblasti bežičnih telekomunikacija, lokalna računarska mreža, WLAN. Bežične računarske mreže danas su široko rasprostranjene i imaju veliku popularnost među korisnicima. WLAN mreže se više ne koriste samo u kućnim i malim poslovnim okruženjima već je njihova primena postala većih razmera, u velikim poslovnim i javnim objektima kao što su aerodromi, sajmovi, univerzitetski kompleksi i slično. Ključni elementi uspeha WLAN mreža su visoka fleksibilnost u pristupu mreži, relativno niska cena i mogućnost za pružanje raznih vrsta servisa. Ovaj rad se bavi upravo WLAN mrežama, njihovom organizacijom i primenom.

2. BEŽIČNE LAN MREŽE

Bežične tehnologije su namenjene za javne i za privatne mreže. Prema području koji pokrivaju, ove mreže se dele na personalne (WPAN), lokalne (WLAN), gradske (WMAN) i regionalne (WWAN) mreže.

WPAN (*Wireless Personal Area Network*) jeste bežična mreža predviđena za upotrebu u neposrednoj okolini osobe koja koristi umrežene uređaje. To mogu biti

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Željien Trpovski vanr.prof.

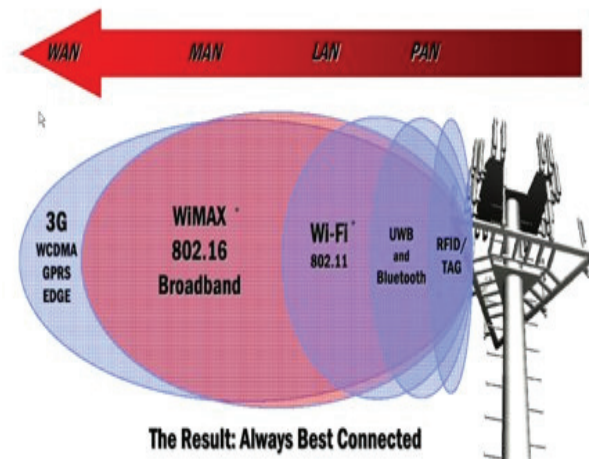
mobilni telefon, slušalice, prenosni računar i druga oprema koju korisnik nosi sa sobom. Domet mreže je nekoliko metara. Najznačajniji predstavnik je Bluetooth u kom aktivno može učestvovati do 8 uređaja.

WLAN (*Wireless Local Area Network*) jeste naziv za lokalnu računarsku mrežu u kojoj su dva ili više računara povezana bežičnim putem, što korisnicima omogućuje pristup mreži sa bilo kog mesta unutar područja pokrivenosti.

WMAN (*Wireless Metropolitan Area Network*) jeste mreža koja može pokriti i ceo grad, dometa do nekoliko kilometara. Primer WMAN mreže jeste WiMAX.

WWAN (*Wireless Wide Area Network*) jeste računarska mreža koja pokriva veliko geografsko područje sa mnogo računara (mobilne mreže 2G, 3G).

Dometi različitih bežičnih mreža dati su na slici 1.



Slika 1. Dometi bežičnih mreža [1]

3. STANDARDI IEEE 802.11X

IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) jeste internacionalna, neprofitna, profesionalna organizacija za unapređenje tehnologije vezane za električnu energiju. Ono što je najvažnije, IEEE jeste jedna od vodećih svetskih organizacija za stvaranje standarda u svetu. IEEE vrši izradu svojih standarda i njihovo održavanje preko IEEE Asocijacije za Standarde (*IEEE-SA, IEEE Standards Association*). IEEE standardi zalaze u sve grane industrije uključujući: proizvodnja energije, biomedicinska i zdravstvena zaštita, informaciona tehnologija, telekomunikacije, transport, nanotehnologija, informacione mere sigurnosti i mnoge druge. IEEE 802 se odnosi na grupu IEEE standarda koji se bave lokalnim (LAN) i gradskim (MAN) mrežama. Specifično za IEEE 802 stan-

darde jeste da su ograničeni na mreže koje prenose pakete promenljive veličine. IEEE 802 porodica standarda je ustanovljena i razvijana od strane IEEE 802 LAN/MAN Komiteta za standarde (*LMSC, LAN/MAN Standards Committee*) [2].

WLAN mreže koriste frekvencije signala iz nelicenciranog ISM (*Industrial, Scientific, Medical application of radio*) opsega. Čine ga tri opsega frekvencija:

- 902 – 928 MHz,
- 2,4 – 2,4835 GHz i
- 5,728 – 5,750 GHz.

4. OSI REFERENTNI MODEL

Za nesmetanu razmenu podataka u mrežama definisan je *Open Systems Interconnection Reference Model* ili OSI referentni model. OSI model je razvio podkomitet ISO (*international standardisation organisation*). To je skup protokola koji služi kao logički okvir koji garantuje nesmetanu razmenu podataka među umreženim računarima.

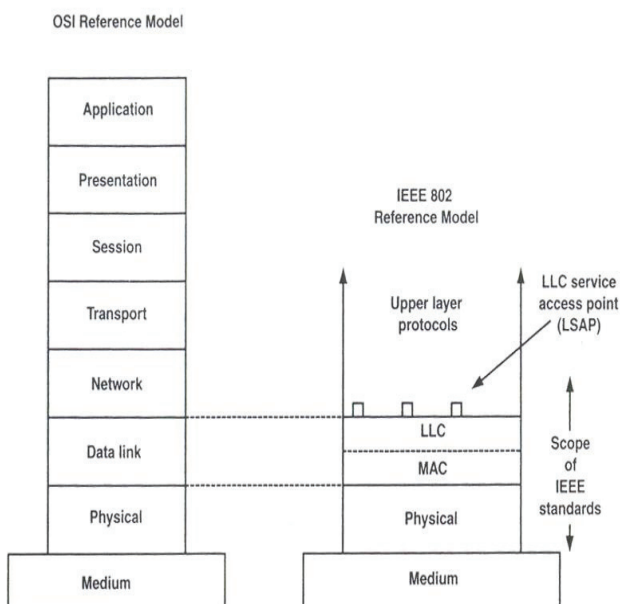
Standard deli mrežne procese u sedam logičkih slojeva počevši od kabla i kartice pa sve do operativnog dela. Svaki sloj se sastoji od propisa normi koje ispunjavaju specifične zadatke u mrežnoj arhitekturi.

Kod toga je važno napomenuti da svaki sloj koristi samo podatke iz predhodnog sloja i daje podatke samo sloju iznad njega. Nijedan standard ne definiše svih sedam slojeva.

Razlog je u tome što slojevi 1-3 definišu razmenu podataka između mrežnih komponenti, a slojevi 4-7 definišu komunikaciju od izvora do cilja.

Tako je sloj 7 najbliži korisniku jer definiše aplikaciju (programski deo). Slojevi ispod njega definišu prenos podataka.

Donji, prvi sloj definiše sklopove i fizički način prenosa. Sedam slojeva OSI modela je prikazano na slici 2. kao i primena OSI modela na standarde IEEE 802 [1].



Slika 2. Slojevi OSI modela

5. KOMPONENTE MREŽE I TOPOLOGIJA

Komponente koje učestvuju u realizaciji WLAN sistema možemo podeliti na aktivne i pasivne. IEEE 802.11 standard razmatra dve osnovne grupe aktivnih mrežnih komponenti: pristupna tačka – AP (*Access Point*) i WLAN stanica – klijentski uređaj koji je opremljen bežičnom mrežnom karticom, npr. laptop, štampač, kamera, smart phone itd. Pasivni elementi WLAN mreža su antene, i ostale komponente koje služe za povezivanje spoljašnih antena s AP-ovima kao što su kablovi, konektori, antenski spliteri.

Model standarda IEEE 802.11 definiše dva tipa topologija bežičnih mreža: infrastrukturni tip mreže i ad hoc mreže. Infrastrukturna mreža je bežična mreža koja se sastoji iz najmanje jedne pristupne tačke spojene na infrastrukturu fiksne mreže, i niza bežičnih korisničkih stanica. Ova konfiguracija je zasnovana na ćeliskoj arhitekturi, gde je sistem izdelfen na ćelije.

Svaka ćelija (*Basic Service Set, BSS*) je kontrolisana od strane bazne stanice (AP). Svaka stanica unutar BSS-a primenjuje isti MAC protokol (*Medium Access Control*) i nadmeće se za pristup istom deljenom bežičnom medijumu. Ad hoc predstavlja grupu bežičnih stanica koje komuniciraju direktno jedna sa drugom bez konekcije na AP ili DS. Ovaj tip veze se često naziva i *peer-to-peer* topologija. Svaka stanica može da uspostavi vezu sa bilo kojom drugom stanicom u toj ćeliji, koja se naziva i nezavisna ćelija (*independent Basic Service Set, IBSS*) [3].



Slika 3. Topološki prikaz mreže [4]

6. SIGURNOST BEŽIČNIH MREŽA

Bežične mreže su zbog jednostavnosti postavljanja i lakoće pristupa bez potrebe za fizičkim transportnim medijumom sve popularnije. Cene bežičnih pristupnih tačaka su sve niže, a mrežne kartice za pristup bežičnoj mreži uglavnom dolaze kao standardna oprema u većini prenosivih računara i drugih mobilnih uređaja. Kako bežične mreže svakim danom sve više ulaze u široku primenu, važno je sagledati i sigurnosne aspekte korišćenja bežičnih mreža, posebno zato što ih jednostavnost pristupa čini dodatno izloženim napadima potencijalnih napadača. Sve sigurnosne pretnje koje

postoje u fiksnim mrežama su potencijalne pretnje i u bežičnim mrežama, a zbog svoje izloženosti i jednostavnosti pristupa, u bežičnim mrežama postoje i dodatni sigurnosni rizici. Signal koji emituje bežična pristupna tačka nije moguće ograničiti samo na lokaciju gde je fizički smeštena organizacija unutar koje je poželjno da mreža bude dostupna. Napadač može dobiti neautorizovan pristup mreži prisluškivanjem saobraćaja i probijanjem enkripcije ukoliko mreža nije adekvatno zaštićena. Na taj način može doći do krađe identiteta legitimnog korisnika, presretanja podataka, DoS (*Denial Of Service*, uskraćivanje usluge) napada na mrežu i uređaje, napada na druge mreže, itd. IEEE 802.11 standard za bežične mreže predviđa mehanizme kojima je cilj povećanje sigurnosti bežičnih mreža odnosno ostvarivanja poverljivosti i integriteta podataka te mogućnosti sigurne autentifikacije. Podaci koji putuju bežičnom mrežom moraju biti zaštićeni od presretanja ili prisluškivanja i moraju nepromenjeni stići na svoje odredište [3].

7. PRIMENE WLAN-A

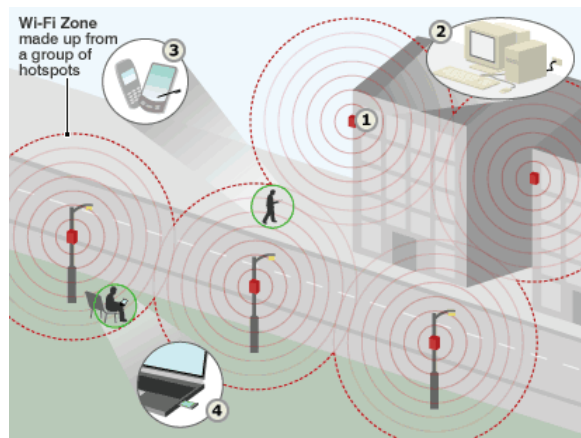
Na početku je WLAN tehnologija bila koncipirana za bežične komunikacije unutar jedne kancelarije ili male firme. WLAN se danas koristi za mnoge namene ali je najčešća primena pristup internet. U međuvremenu je preko WLAN-a moguće besplatno telefonirati (*Voice Over WLAN*) tako da je i to postala jedna od vrlo važnih primena WLAN-a. WLAN sam po sebi nije revolucionarna tehnologija ali njena primena otvara nove mogućnosti. Najznačajnije je to da WLAN pristupne tačke na javnim mestima (hoteli, aerodromi, trgovci, restorani, itd.) omogućavaju jeftin ili besplatan bežični pristup internetu (*Hotspot*). Mobilni telefoni koji mogu da komuniciraju pomoću WLAN-a (telefoniranje preko interneta, VoIP) zaobilaze međunarodnu i roaming naplatu. Na taj način WLAN postaje sve važniji konkurent GSM ili UMTS operaterima. Kako se uz pomoć prenosnog računara može sasvim besplatno telefonirati, to je primena WLAN-a još atraktivnija. Budući da su u toku izgradnje WLAN mreža koje pokrivaju cele gradove važnost ove tehnologije raste iz dana u dan. Međutim, najverovatnije će najvažnija upotreba WLAN-a biti vezana za DRM (*Digital Rights Management*) – upravljanje digitalnim pravima. Prema konceptima koje u skladu sa DRM sistemom za zaštitu autorskih prava američka zabavna i informatička industrija forsira, neće smeti NIŠTA snimiti ili reprodukovati ako za to onaj koji snima ili uređaj za reprodukciju nije preko interneta dobio digitalno pravo da to učini. Zbog toga će svi uređaji jednog doma ili kancelarije MORATI biti umreženi. Za taj zadatak je WLAN prema današnjim saznanjima optimalna tehnologija i zbog toga će joj u bliskoj budućnosti enormno porasti značaj [5].

8. PRIMENA WLAN-A ZA JAVNI PRISTUP INTERNETU HOTSPOT

Wi-Fi Hotspot obezbeđuje bežični pristup Internetu na javnim mestima. On pruža mogućnost ljudima da ostanu u vezi sa digitalnim svetom na mestima kao što su kafei, biblioteke, hoteli ili aerodromi. Korisnici mogu pristupiti Hotspotu pomoću svojih mobilnih računara, pomoću

laptopa ili PDA (*Personal Digital Assistants*) uređaja, ili putem mobilnog telefona i na taj način koristiti internet, primati podatke i slati e-mail sa bilo koje lokacije. Hotspot obezbeđuje širokopojasni Internet pristup, tj. pristup velikih brzina. Ovaj tip konekcije je mnogo brži od tradicionalnog Internet pristupa, kao što je dail-up pomoću telefonskog modema. Ipak, brzina prenosa podataka varira sa veličinom i konfiguracijom Hotspot-a, brojem korisnika na mreži i razloga pristupanja mreži (zbog elektronske pošte, pregled video ili audio sadržaja ili download-ovanja podataka). U svetu je zastupljeno više vrsta Hotspota. Tradicionalni Hotspot obezbeđuje pokrivanje područja u okolini jedne zgrade ili manje grupe zgrada, kao što su restorani, kafei, aerodromi i hoteli. Pri tom, pristup Internetu može biti besplatan ili da se za njega plaća. I u slučaju da je pristup besplatan, od korisnika se može zahtevati da se pre pristupa registruje ili da pogleda obaveštenja u vezi sa datom mrežom. Za Hotspot sa naplatom korisnik mora da se registruje kao i da zakupi vreme pristupa, dok se cena pristupa razlikuje od mreže do mreže.

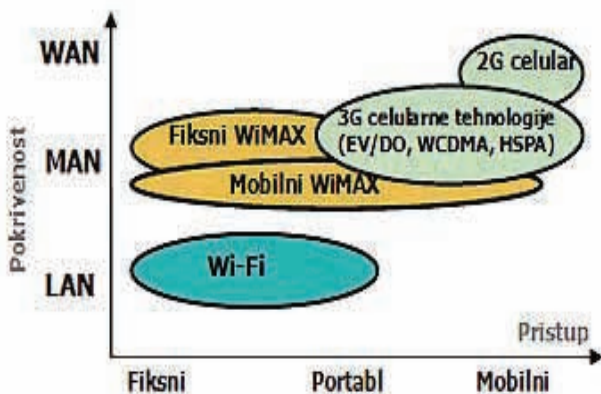
Wi-Fi Hot zone, poznati i kao Wi-Fi oblaci, omogućava javni Internet pristup, kao i Hotspot, s tim što pokriva veću teritoriju i namenjeni su za upotrebu na otvorenom području. Hot zone mogu pokrivati nekoliko blokova, kao i ceo grad (muni ili opštinska mreža), ili čak celu državu. Primer jedne Hot zone prikazan je na slici 4. Zone su pogodne jer omogućavaju ljudima da proveravaju svoju elektronsku poštu i da pretražuju internet bilo gde u području zone. U nekim slučajevima, korisnici mogu koristiti Internet i iz svojih automobila u pokretu, što nije moguće kod tradicionalnih hotspotova. Ipak, Hot zone i dalje nisu postigle popularnost hotspotova i ne mogu ih zameniti [6].



Slika 4. Wi-Fi zona sačinjena od grupe hotspotova

9. KONKURENCIJA

U okviru tržišta, WLAN-ova glavna konkurencija dolazi od strane postojećih široko rasprostranjenih bežičnih sistema i tehnologija za mobilne telefone kao što su UMTS i CDMA2000. 3G sistemi mobilne telefonije najčešće se oslanjaju na već postojeću infrastrukturu, nadograđenu na ranije sisteme. Glavni ćelijski standardi su se razvijali u takozvane 4G mreže velikog propusnog opsega sa nadograđenim glasovnim servisima. Na slici 5. pokazan je međusobni položaj konkurentnih tehnologija.



Slika.5. Udeo Wi-Fi-a među konkurencijom sa aspekta pokrivenosti i pristupa

10. ZAKLJUČAK

Bežični Internet pristup dovodi do smanjenja troškova, omogućava istovremeni pristup Internetu velikom broju korisnika i dozvoljava korisnicima da se kreću po zgradi dok koriste Internet aplikacije jer ne postoje nikakvi kablovi, što u mnogome olakšava korišćenje Interneta. Postojanje Hopspot lokacija nam omogućava da Internetu pristupimo sa mnogih javnih mesta u gradu. Sa sve većim protocima, upotrebom mrežnih uređaja boljih perfomansi i jačih antena, boljih sistema zaštite podataka, bežične mreže postaju potpuno konkurentne žičnim mrežama i sve popularnije za korišćenje, pa se očekuje da jednog dana u potpunosti potisnu žične mreže.

11. LITERATURA

- [1] http://info.biz.hr/Typo3/typo3_01/dummy-3.8.0/index.php?id=484
- [2] Houda Labiod, Hassam Afifi, Constantino De Santis: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee and WiMAX. Netherlands by springer, 2007.
- [3] D. Pleskonjić, N. Maček, B. Đorđević, M. Carić: Sigurnost računarskih sistema i mreža, Mikro knjiga, Beograd, 2007.
- [4] www.posta.rs
- [5] <http://www.scribd.com/doc/26039719/Hotspot-WRT54GL-finalna>
- [6] Eric Geier: Wi-Fi Hotspot, Cisco Press 2006

Kratka biografija:

Miroslav Praštalo rođen je u Zrenjaninu 1981.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Telekomunikacija odbranio je 2010.god.

Željen Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004 ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

PODRŠKA RFID TEHNOLOGIJE PROCESU PRERADE POŠTANSKIH POŠILJAKA RFID TECHNOLOGY, SUPPORT FOR PROCESSING POSTAL ITEMS

Tijana Stojkov, Obrad Peković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Identifikacija putem radio talasa (Radio Frequency Identification - RFID) je tehnologija koja se koristi za identifikaciju i praćenje različitih vrsta dobara kao i živih bića. Zbog visoke perspektivnosti ove tehnologije mnoge kompanije se odlučuju za njenu implementaciju u različitim sferama poslovanja. Takođe poštanski operateri širom sveta uvode ovu tehnologiju radi efikasnijeg poslovanja i ostvarivanja tržišne prednosti nad konkurentima. U ovom radu je prikazan princip rada RFID tehnologije, elementi RFID sistema, chipless RFID tehnologije kao i moguće primene u oblasti poštanskog saobraćaja.

Abstract – Radio frequency identification (RFID) is technology being used to identify and track various types of goods as well as living beings. Due to high perspectives of this technology many companies choose to implement it in various spheres of business. Also, postal operators around the world implement this technology for more efficient business and to achieve market advantage over competitors. This paper presents the principles of RFID technology, RFID system components, chipless RFID technology and possible application in the field of postal services.

Ključne reči: RFID, chipless, tag

1. UVOD

Tehnologije automatskog označavanja i identifikacije proizvoda i drugih segmenata u procesu rada, postale su sastavni deo savremenih poslovnih informacionih sistema velikog broja kompanija. Sve je počelo pedesetih godina prošlog veka sa bar kodom - prepoznatljivom etiketom sa „prugastom oznakom“.

Nakon višedecenijske uspešne primene bar koda, pojavila se potreba za naprednijom tehnologijom identifikovanja proizvoda koja se neće ograničavati samo na identifikaciju vrste proizvoda. Odgovor je pronađen u radio frekventnoj identifikaciji, koja je ponudila viši tehnološki nivo automatske identifikacije i praćenja većeg broja podataka za svaki pojedinačni proizvod.

RFID predstavlja sistem za automatsko prikupljanje podataka koji omogućava prihvatanje i prenos podataka u okviru proizvodnih i poslovnih procesa, bežičnim putem, koristeći radio talase. Uvođenjem RFID tehnologije rešen je problem praćenja jedinstvenog proizvoda od njegovog

nastanka do krajnjeg potrošača. Standardni bar kod identifikuje samo proizvođača i proizvod ali ne i jedinstveni artikal. Za razliku od bar koda, RFID tehnologija omogućava funkcionisanje sistema bez direktne optičke vidljivosti i po bilo kakvim vremenskim uslovima kao i istovremeno očitavanje više proizvoda.

2. RFID TEHNOLOGIJA

RFID je beskontaktna tehnologija za identifikaciju i praćenje objekata putem radio talasa. U širem smislu, u RFID sisteme spadaju svi sistemi koji koriste radio talase za prikupljanje informacija za identifikaciju objekata ili osoba, dok se u užem smislu pod RFID sistemom smatra sistem koji se sastoji od RFID čitača, antene, sistema za obradu podataka, i RFID tagova (elektronskih etiketa) koji su nosioci informacija za identifikaciju.

2.1. Princip rada RFID sistema

RFID čitač šalje elektromagnetske talase, pri čemu antena transpondera (transponder se sastoji od mikročipa, antene i kondenzatora) mora biti podešena na odgovarajuću frekvenciju tako da može da prima ove talase. Na taj način se RFID tag, ukoliko se nađe u elektromagnetnom polju antene čitača, napaja energijom koja se smešta u mikro kondenzator RFID taga. Ovo se odnosi na pasivne tagove obzirom da aktivni tagovi imaju sopstveni izvor napajanja. Kada se završi prijem radio signala RFID tag istog trenutka šalje jedinstveni identifikacijski kod i/ili niz podataka, ranije smesteni u mikročipu transpondera. Čitač prevodi primljene radio talase u odgovarajući digitalni podatak, a zatim prenosi taj podatak računaru i omogućava njegovu dalju obradu.



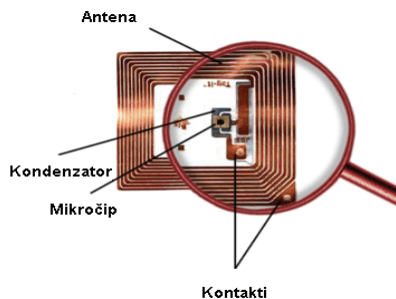
Slika 1. RFID sistem

2.2. Transponder

Reč transponder izvedena je od termina transmitter / responder, prema funkciji tog uređaja koji na transmisiju čitača odgovara (respond) podatkom. Transponder je nositelj podataka o proizvodu. Osnovne komponente transpondera su mikročip i antena za komunikaciju, zaliveni u kućište otporno na uticaj okoline (Slika 2.). Nekoliko karakteristika razvrstavaju RFID transpondere u različite grupe:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Tijane Stojkov čiji mentor je bio prof. dr Obrad Peković



Slika 2. Transponder

- fizički oblik transpondera
- izvor napajanja transpondera
- čitanje i zapisivanje na transponder
- radna frekvencija i
- cena transpondera

2.3. Čitač (interogator)

RFID čitači prilično se razlikuju po kompleksnosti, što zavisi od tipa transpondera s kojima rade i o funkcijama koje moraju da poseduju. Njihov je zadatak komunikacija s transponderima i prenos podataka dalje, do računara. Čitač se još naziva i interogator. U sklopu čitača nalazi se i antena preko koje se, putem elektromagnetnih talasa vrši komunikacija sa RFID tagom. Oblik antena zavisi od namene čitača koji mogu biti stacionarni ili prenosni (često i ručni, (Slika 3.))

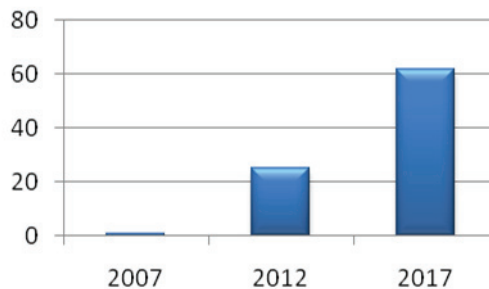


Slika 3. RFID ručni čitač

3. CHIPLESS RFID

Iako je RFID moćna tehnologija sa sve širim poljem primene, za dobra kao što su roba široke potrošnje, poštanske pošiljke, lekovi i knjige koja imaju potencijalno najveću mogućnost primene RFID tehnologije, potrebno je da cena taga bude manja od jednog centa, uključujući i postavljanje taga. Silicijumski čipovi će uvek biti skupi i zauzimaće mali deo tržišta. Ako se i izuzme cena samog čipa, troškovi postavljanja podrazumevaju da, kao i 95% bar kodova danas, većina RFID tagova mora biti direktno postavljena na proizvod ili pakovanje kako bi se postigla cena opremanja dobra ispod jednog centa. RFID tagovi koji ne sadrže silikonski čip nazivaju se chipless tagovi. Primarna prednost chipless tagova je da se mogu štampati direktno na proizvod i ambalažu po ceni od 0.1 cent. Na taj način je moguće zameniti deset biliona bar kodova godišnje chipless tagovima koji su daleko pouzdaniji i praktičniji.

Procentat chipless tagova na tržištu



Grafikon 1. Procenat chipless tagova na tržištu

3.1. RF SAW tehnologija

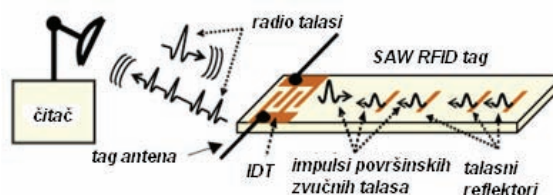
Jedinstvene fizičke karakteristike SAW identifikacionih čipova rešavaju glavne mane RFID-a i postižu:

- pouzdano očitavanje na velikoj udaljenosti taga od čitača,
- prevazilaženje tendencije tečnosti i metala da blokiraju očitavanje signala,
- u komercijalnoj primeni, mogućnost očitavanja pune palete što je veoma značajno svojstvo RFID-a

U mnogim primenama, daljina očitavanja SAW taga je dovoljno velika da može da zameni skupe baterijom napajane aktivne tagove.

3.2. Način rada SAW RFID tehnologije

Čitač emituje radio talas koji se direktno pretvara u nano površinski zvučni talas na površini SAW čipa uz pomoć interdigitalnog pretvarača (interdigital transducer - IDT). Zvučni talas prolazi kroz skup talasnih reflektora i proizvodi jedinstveno kodirane zvučne impulse, koji putuju nazad do IDT-a. IDT pretvara te impulse u kodirani radio talas koji se šalje nazad ka čitaču (Slika 4.). SAW čip radi na principu piezoelektričnog efekta i ne zahteva dodatno napajanje.



Slika 4. Princip rada SAW RFID tehnologije

4. PRIVATNOST I SIGURNOST

Primena ove tehnologije otvara pitanje etičnosti obzirom na zadiranje u privatnost kupca. Potrošači su zabrinuti za svoju privatnost jer je RFID snažno oružje, mnogo snažnije od klasičnih bar kodova, jer prati individualne artikule a ne grupu proizvoda. Komercijalna upotreba RFID čipova može omogućiti korporacijama praćenje svakog poteza potrošača. Stvarajući baze podataka sa profilima kupaca, korporacije mogu stvoriti sliku o potrošačevim prihodima, zdravlju, stilu života kupovnim navikama i slično. Taj tip informacija kompanije bi mogle i ustupati vladama kao pomoć pri izradi dosijea građana ili jednostavno drugim kompanijama u marketinške svrhe.

Neke od ranjivosti sistema mogu se posmatrati kao pretnja prema privatnosti pojedinca ili sigurnosti korporacije koja ga je implementirala. Kao i svi drugi kritični sistemi, važno je razmotriti i planski ublažiti potencijalne pretnje prema raspoloživosti, integritetu i poverljivosti RFID sistema.

RFID sistemi su ranjivi na:

- neovlašteno praćenje
- narušavanje privatnosti
- fizičke napade,
- napade uskraćivanjem usluga, npr. ometanjem radio signala,
- falsifikovanje koje se odnosi na promenu identiteta artikala, najčešće manipulacijom transpondera,
- prevare u kojima napadač preuzima ulogu postojećeg transpondera,
- prisluškivanje i
- neovlašćenu analizu komunikacije

4.1. Sigurnosni elementi rfid sistema

Kako bi se uklonile ranjivosti RFID sistema i sprečili napadi na njih moguće je primeniti sledeće sigurnosne elemente:

- samouništenje
- Faradejev kavez
- aktivno ometanje
- blokirajući transponder
- potrošačka prava
- klasična kriptografija
- hash funkcije
- PRF autorizacija
- TBP autorizacija
- HB autorizacija i
- metode koje ne koriste enkripciju

5. RFID TEHNOLOGIJA U POŠTANSKOM SAOBRAĆAJU

Kada se govori uopšte o primeni RFID tehnologije u svetu, treba napomenuti da je poštansko tržište navedeno kao tržište koje je drugo po interesantnosti za primenu ove tehnologije (Tabela 1.). Po analizama kompanija koje su vodeće u oblasti RFID, poštansko tržište predstavlja veliki potencijal za primenu RFID tehnologije.

Oblast	Potencijalni broj transpondera (u milijardama)	Države
Maloprodaja	10000	Evropa, Saudijska Arabija, Japan, SAD
Poštansko tržište	650	Kina, Koreja, SAD, Tajvan, Saudijska Arabija, Nemačka,
Knjige	50	Koreja, Japan
Lekovi	35	SAD, Evropa

Tabela 1. Tržište RFID tagova

Početak primene se povezuje sa test pismima (i transponderima u njima), koja su poštanski operatori slali jedni drugima, kako bi utvrdili koliko je vremena

potrebno za uručenje pošiljaka. Taj način utvrđivanja nivoa kvaliteta usluge prisutan je i dan danas. U međuvremenu RFID tehnologija je pronašla svoje mesto u mnogim segmentima poštanskog saobraćaja.

Neke od primena RFID tehnologije u poštanskom saobraćaju su:

- Označavanje rol-kontejnera
- Praćenje radi sigurnog prenosa pošiljaka
- Kontrola sakupljanja poštanskih pošiljaka iz poštanskih sandučića
- Dostava pošiljaka na određeni dan
- Praćenje vozila i prikolica
- Rukovanje registrovanim pošiljkama
- Automatizovani bezbednosni sistem za zaključavanje vozila
- Kontrola pristupa osoblja u prostorijama pošte
- Evidencija radnog vremena
- Označavanje poštanskih vreća
- Zaključavanje vrednosnih vreća
- Prenos novca
- Kontrola pristupa poštanskim pregratcima
- Kontrola pristupa vozila na parking prostoru

6. ZAKLJUČAK

Postoji mnogo stvari koje treba uzeti u obzir prilikom planiranja implementacije RFID tehnologije. Odgovor na pitanje kako i gde implementirati RFID tehnologiju će biti različit za svakog poštanskog operatora. U svakom slučaju, implementacija ove tehnologije nije ni lakša ni teža od implementacije bar kod tehnologije. Osnova od koje je potrebno krenuti jeste detaljna analiza svih organizacionih delova jedne kompanije u cilju utvrđivanja dodatnih prednosti i funkcionalnosti koje bi RFID tehnologija obezbedila u odnosu na bar kod tehnologiju. Kao što je u ranijem tekstu navedeno mogućnosti RFID tehnologije su ogromne, ali postoje i odgovarajuće realne prepreke za njenupotpunu implementaciju i zamenu bar kod tehnologije RFID tehnologijom. U skorijoj budućnosti, jedino realno rešenje je ono koje podrazumeva kombinaciju ove dve tehnologije, dakle RFID i bar kod tehnologije.

7. LITERATURA

- [1] Himanshu Bhatt, Bill Glover, "RFID Essentials"
- [2] <http://www.rfidjournal.com/>
- [3] http://www.idtechex.com/research/reports/printed_and_chipless_rfid_forecasts_technologies_and_players_000141.asp
- [4] "PTT SAOBRAĆAJ"- stručni časopis zajednice JPTT

Kratka biografija:



Tijana Stojkov rođena je u 1980. godine u Kikindi. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranila je 2010. godine.

OPTIMIZACIJA DOSTAVE POŠTANSKIH POŠILJAKA NA PODRUČJU POŠTE 75400 ZVORNIK

OPTIMISATION OF THE POSTAL DELIVERY SYSTEM IN THE AREA OF POST OFFICE 75400 ZVORNIK

Ivana Todorović, Vladeta Gajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza procesa dostave pošiljaka na području Pošte 75400 Zvornik. Težište je na analizi pređenih puteva poštoša na dostavnim reonima. Na osnovu izvršene analize postojećeg stanja dat je prijedlog reorganizacije pojedinih dostavnih reona i na kraju su ukazane prednosti koje se ostvaruju na ovaj način.

Abstract – In this work is analysed the process of postal delivery in the area of Post Office 75400 Zvornik. The focus is on the analysis of the distances covered by postmen in their delivery regions. On the basis of the current state analysis, there has been given a proposal for reorganisation of some delivery regions and, eventually, shown advantages obtained in that way.

Ključne riječi: dostava, dostavni reoni, produktivan i neproduktivan put, optimizacija....

1. UVOD

Dostava predstavlja završnu fazu u pružanju poštanskih usluga koja je veoma važna i koja angažuje najveći broj radnika. Ti radnici su u direktnom kontaktu sa korisnicima PTT usluga i kao takvi značajno utiču na kvalitet obavljanja usluga i stvaranja pozitivnog imidža Pošte. Dostava ima zadatak da opsluži sve korisnike bez obzira na udaljenost ili nepristupačnost njihovog mjesta prebivališta. Na taj način poštanske usluge se mogu učiniti dostupnim širem broju građana, pogotovo u pasivnim brdsko planinskim krajevima gdje je manja naseljenost. Imajući prethodno u vidu, u okviru jedinice poštanske mreže 75400 Zvornik, pristupilo se sistematskoj analizi dostavne pošiljaka. Posebnu pažnju posvetili smo mjerenjima neproduktivnog pređenog puta. Na osnovu dobijenih rezultata izvršen je prijedlog optimizacije dostave pošiljaka i istaknute su prednosti koje se na ovaj način ostvaruju.

2. ANALIZA ORGANIZACIJE DOSTAVE POŠILJAKA U POŠTI 75400 ZVORNIK

Pošta 75400 Zvornik pokriva teritoriju ukupne površine od 155km², na kojoj živi 34.718 stanovnika u 8.896 domaćinstava. Pošta 75400 Zvornik raspolaže sa pet mopeda i njih koristi pet poštoša koji dostavom pokrivaju 12 dostavnih reona.

NAPOMENA:

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

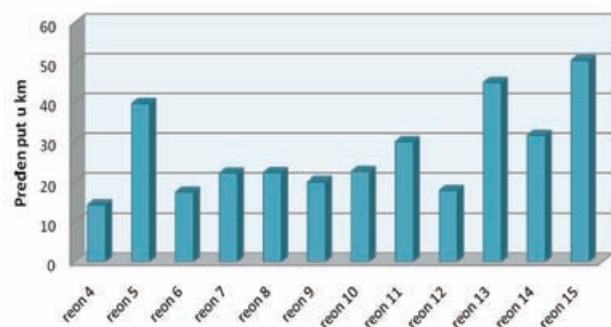
Dostavno područje Pošte dijeli se na 15 dostavnih reona od kojih su 3 uža, 10 šira i 2 najšira dostavna reona. Na užem dostavnom reonu dostava se vrši svakodnevno, na širem tri puta sedmično, dok na najširem dva puta sedmično.

U dostavnoj službi svakodnevno radi 9 poštoša. Na širim i najširim dostavnim reonima kao sredstva za prevoz koriste se mopedi, dok se na užim dostavnim reonima dostava vrši pješke.

2.1. Produktivan i neproduktivan put poštoša po dostavnim reonima

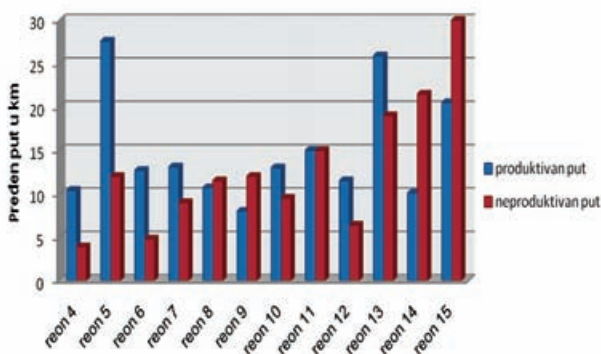
U ovom poglavlju analizirali smo put koji poštoša pređe prilikom dostave pošiljaka. U analizu smo uključili dostavne reone šireg i najšireg dostavnog područja, dok smo dostavne reone užeg dostavnog područja izostavili. Podatke o pređenim kilometrima dobili smo na osnovu putnih listova poštoša za svaki dostavni reon. Na grafiku 1. Prikazan je ukupno pređeni put poštoša po dostavnim reonima. Ovdje možemo uočiti veliku šarolikost. Pređeni kilometri osciluju u rasponu od 14 km do 50 km. Kod reona: 5, 13 i 15 poštoša prelazi najduže puteve.

Reon 5 i reon 11 su reoni najšireg dostavnog područja i kod njih se dostava vrši dva puta sedmično a ostali reoni su reoni šireg dostavnog područja i dostava se vrši tri puta sedmično.



Grafik 1. Ukupno pređeni put poštoša po dostavnim reonima

U daljoj analizi izvršeno je upoređivanje korisnog i „praznog“ hoda poštoša, odnosno produktivnog i neproduktivnog puta. Neproduktivan put poštoša je put koji poštoša pređe od dostavne pošte do dostavnog reona kojeg opslužuje i put koji provede u povratku, od dostavnog reona do dostavne pošte. Produktivan put je put koji poštoša pređe prilikom opsluživanja dostavnog reona, tj. put po samom dostavnom reonu.



Grafik 2. Produktivan i neproduktivan put poštovoše po dostavnim reonima

Na grafiku 2., kao što možemo vidjeti, plavom bojom predstavljeni su produktivni putevi, a crvenom neproduktivni putevi poštovoše za svaki dostavni reon posebno. Problematični reoni su: reon 8, reon 9, reon 14 i reon 15, kod kojih je neproduktivan put veći od produktivnog. Posljedica ovakvog slučaja jeste smanjena produktivnost poštovoše na dostavnom reonu.

2.2. Troškovi i prihodi dostave

U troškove dostave spadaju troškovi goriva i održavanja prevoznih sredstava (mopeda) i plate poštovoša.

Troškovi goriva i održavanja mopeda se obračunavaju na osnovu mjesečno pređenih kilometara.

Pošta 75400 Zvornik raspolaže sa pet mopeda i njihovi mjesečni toškovi iznose ukupno oko 350 KM, odnosno prosječno oko 70 KM po mopedu. Plate poštovoša, mjesečno, ukupno iznose 10 913,00 KM, odnosno oko 1 212,56 KM po poštovoši.

Na osnovu ovih podataka možemo izračunati ukupne troškove dostave:

$$TD = OV + PP \quad (1)$$

Gdje su:

TD- troškovi dostave;

OV – troškovi održavanja vozila;

PP – plate poštovoša;

Ukupni troškovi dostave za mjesec mart iznosili su 11.263,00KM.

Ukupni prihodi od dostave za mjesec mart iznosili su , za 37986 dostavljenih pošiljaka, 18.383,00KM.

Iz navedenog možemo zaključiti da je Pošta od usluge dostave u mjesecu martu ostvarila zaradu od 7 120 KM.

3. PRIJEDLOG MIJERA ZA OPTIMIZACIJU DOSTAVE POŠILJAKA I KOMPARATIVNA ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA I PREDLOŽENIH RJEŠENJA

Koristeći se navedenim podacima na osnovu kojih možemo sagledati postojeće stanje pošte i njenih reona, u pogledu organizovanosti i efikasnosti, pristupa se iznalaženju optimalnih rješenja za pojedine reone sa osnovnim ciljem pravljenja što veće uštede ali i povećanja produktivnosti.

Prijedlozi pomoću kojih se mogu ostvariti određene uštede su:

- Ostvarivanje ušteda smanjenjem neproduktivnih puteva poštovoša koji koriste mopede. Kod pošta sa velikim i udaljenim dostavnim reonima može da se izvrši

decentralizacija dostave i tako se dobije više dostavnih pošta, koje svaka za sebe opslužuje neku od najnaseljenijih oblasti na određenom području.

- Reorganizacija dostave ukidanjem korišćenja mopeda kod reona koji imaju malu produktivnost. Dostavne reone podijeliti tako da se isti posao može obavljati i pješke, opslužujući reone svakog drugog dana.

- Kod neproduktivnih pošta upravnici mogu pola svoga radnog vremena da rade u pošti, a pola na dostavi. Na taj način bi se uštedio jedan poštovoša, a i ne bi se vršilo primanje novih radnika kada se desi da neko od poštovoša ode u penziju.

- Povećanje produktivnosti poštovoša kod teritorijalno bliskih reona, koji se opslužuju mopedima, može se ostvariti tako što ove reone spojimo i od dvojice poštovoša koji su bili neproduktivni, dobijamo jednog koji će biti dovoljno opterećen i zadovoljavajuće produktivan.

- Uvođenje automobila pri opsluživanju širih i najširih dostavnih reona. Na taj način smanjio bi se broj poštovoša pri čemu se kvalitet dostave ne bi promijenio.

- Masovnije korišćenje zbirnih poštanskih kovčežića koji bi imali ulogu kućnih kovčežića. U njih bi poštovoše ubacivale sve vrste običnih pismonosnih pošiljaka i preporuke koje nisu opterećene dažbinama, a domaćinstva koja bi ih koristila imala bi ključ i bila bi dužna da ih održavaju.

Dostavni reoni se formiraju tako da budu produktivni sa stanovišta usluga i pređenog puta, pri čemu se teži stalnom povećanju kvaliteta dostave. Kod određivanja itinerera za dostavne reone mogu se i primijeniti metode optimizacije pređenog puta. Međutim, kod organizacije dostavne službe mora se voditi računa o promjenama koje se očekuju na pojedinim područjima (povećanje broja tf.pretplatnika, povećanje broja penzionera, migracije, privredne aktivnosti, infrastruktura i sl.) i te elemente imati u vidu prilikom sagledavanja pojedinih dostavnih područja.

Analizom dužina itinerera poštovoša prilikom dostave, kao i analizom i upoređivanjem produktivnog i neproduktivnog puta poštovoše, možemo primijetiti da je na pojedinim dostavnim reonima neproduktivan put veći od produktivnog. (Grafik 2.)

U ovom radu posebnu pažnju posvećujemo dostavnim reonima kod kojih je neproduktivan put veći od produktivnog i pokušaćemo da nađemo optimalna rješenja kako bi taj put što je moguće više smanjili.

U analizu su uključeni dostavni reoni 8, 9, 10, 14 i 15.

Prijedlog je da se izvrši decentralizacija ovih pet dostavnih reona. Decentralizacijom bi se formirala dva uža dostavna reona (reon 9 i reon 10) i dva šira dostavna reona (od reona 8 14 i 15 formirali bi dva dostavna reona).

Dostava na užim dostavnim reonima vršila bi se svakim radnim danom, dok bi se dostava na širim dostavnim reonima vršila tri puta sedmično.

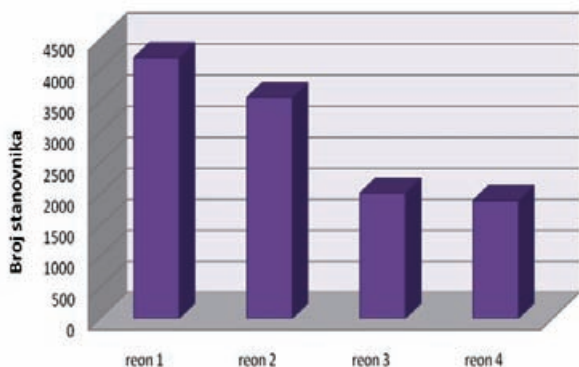
U novoformiranoj pošti radila bi dva radnika: upravnik i poštovoša, s tim što bi upravnik jedan dio vremena proveo obavljajući šalterske poslove a drugi dio radnog vremena bi vršio dostavu na jednom od užih dostavnih reona. Drugi radnik – poštovoša bi opsluživao drugi užu dostavni reon i dva šira dostavna reona. Kao prevozno sredstvo koristio bi moped.

Decentralizacijom ovih dostavnih reona ne bi došlo do povećanja broja radnika jer bi ove poslove obavljala dva radnika koja bi prešla iz Pošte 75400 Zvornik. Ove dostavne reone svakodnevno opslužuju trojica poštoša, tako da prelaskom dvojice poštoša ne bi se opteretili poštoše koji bi ostali u Pošti 75400 Zvornik, a mogao bi se smanjiti i broj poštoša za jedan. Takođe, na ovim reonima poštoše koriste svakodnevno tri mopeda, a pod novim uslovima kristio bi se samo jedan moped, tako da bi se ostvarila ušteda dva mopeda, tj. uštedili bi mjesečne troškove goriva i održavanja mopeda.

U velikoj mjeri smanjio bi se neproduktivan put poštoše, što ujedno znači da bi se povećala i njegova produktivnost po dostavnom reonu.

Decentralizacija navedenih dostavnih reona omogućiće povećanje kvaliteta pružanja usluga i samim tim približavanje pošte krajnjim korisnicima, jer na dva reona kod kojih se do sada vršila dostava tri puta sedmično, sada bi se vršila svakog radnog dana. Takođe, skratilo bi se vrijeme i put koji korisnici moraju da pređu da bi iskoristili i druge poštanske usluge (slanje paketa, podizanje pošiljaka za koje je ostavljen izvještaj o prispjeću, itd.) jer oni su sada primorani da prelaze i do 20 km u jednom smjeru da bi iskoristili neku od pomenutih usluga.

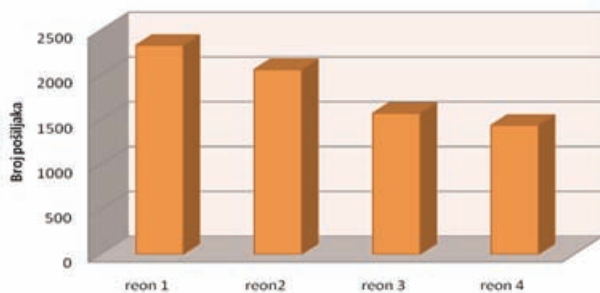
Nova jedinica poštanske mreže opsluživala bi 11680 stanovnika. Raspoređenost stanovnika po dostavnim reonima dati su na grafiku 3.



Grafik 3. Broj stanovnika po dostavnom reonu

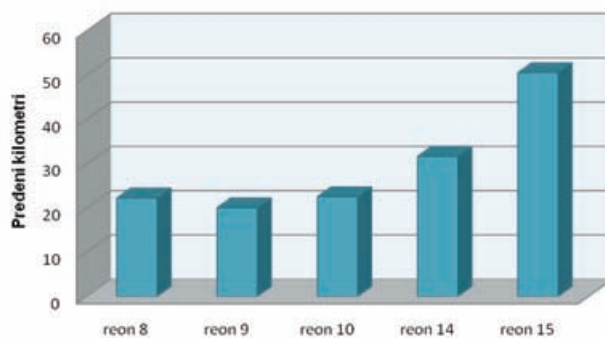
Reon 1 i reon 2, su reoni užeg dostavnog područja, a reon 3 i reon 4, su reoni najšireg dostavnog područja. (Grafik 3)

Opterećenost ovih reona prikazana je na sljedećem grafiku. (Grafik 4.).

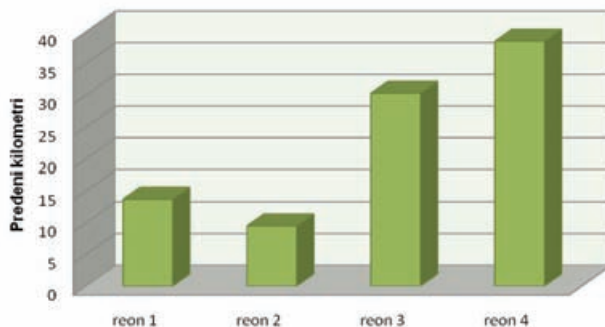


Grafik 4. Broj pošiljaka po dostavnom reonu

Na narednim graficima uporedili smo predene puteve kod trenutnih dostavnih reona i predloženih. (Grafik 5 i Grafik 6.).



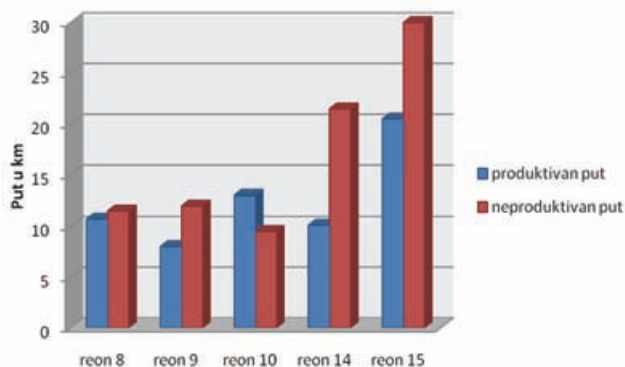
Grafik 5. Predeni kilometri poštoše po dostavnim reonima (trenutno stanje)



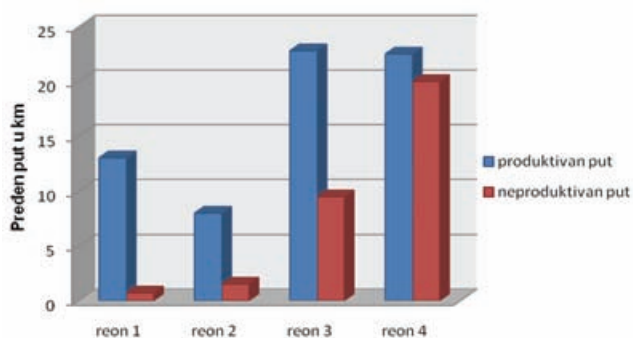
Grafik 6. Predeni kilometri poštoše po dostavnim reonima (novo stanje)

Kod postojećih dostavnih reona (Grafik 5.) pređeni kilometri osciluju između 20 km i 50 km, dok kod novoformiranih reona pređeni kilometri su u opsegu od 9,5 km i 38,5 km. Iz navedenog možemo zaključiti da će poštoše za opsluživanje istog područja pelaziti znatno manji put. Ukupno pređeni put poštoše po starim reonima iznosi 146,8 km a po novim dostavnim reonima svega 92 km. Na ovakav način ostvaruje se znatna ušteda i u vremenu čime se omogućava da poštoša u toku jednog dana može da obiđe više dostavnih reona.

Na narednim graficima (Grafik 7 i Grafik 8) izvršena je analiza produktivnog i neproduktivnog puta poštoše za postojeće reone i novoformirane reone. Upoređujući ova dva grafika možemo zaključiti da se decentralizacijom dostavnih reona u velikoj mjeri smanjuje neproduktivan put poštoše. Kod reona 1 i reona 2 neproduktivan put je skoro zanemarljiv dok je kod reona 3 i reona 4 nešto veći, ali ipak je kraći od produktivnog puta.



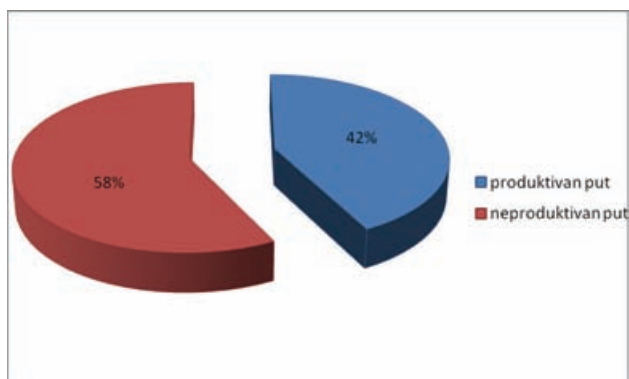
Grafik 7. Produktivan i neproduktivan put poštoše po dostavnim reonima (trenutno stanje)



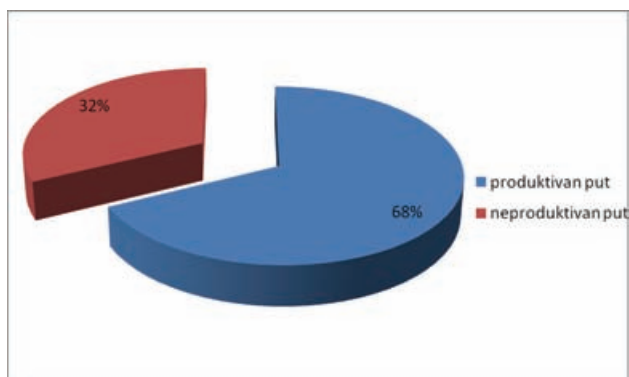
Grafik 8. *Produktivan i neproduktivan put poštonoše po dostavnim reonima (novo stanje)*

I na kraju izvršili smo analizu odnosa produktivnog i neproduktivnog puta poštonoše po dostavnim reonima posebno za trenutno stanje a posebno za novo stanje. (Grafik 9 i Grafik 10).

U ovoj analizi uočili smo velike prednosti koje se ostvaruju decentralizacijom. Produktivan put se povećao sa 42% na 68%, dok je neproduktivan put smanjen sa 58% na 32%. (Grafik 9 i Grafik 10).



Grafik 9. *Odnos produktivnog i neproduktivnog puta (trenutno stanje)*



Grafik 10. *Odnos produktivnog i neproduktivnog puta (novo stanje)*

4. ZAKLJUČAK

Dostava predstavlja završnu fazu u procesu proizvodnje poštanskih usluga. Osnovni zadatak dostave je da u što kraćem roku zadovolji potrebe svih korisnika koji zahtijevaju izvršenje neke od poštanskih usluga vezanih za dostavu, a da pri tome budu zadovoljeni i interesi Pošte a to su racionalno, rentabilno i ekonomično poslovanje.

Na osnovu analiza izvršenih u ovom radu mogli smo uočiti sve prednosti koje se ostvaruju reorganizacijom dostavnih reona. Predložena rješenja smatraju se opravdanim jer se, sa jedne strane, ostvaruju uštede u broju prevoznih sredstava i broju radnika, a sa druge strane, poboljšava se kvaliteta usluge tj. bolje zadovoljenje potreba korisnika. Samim tim, realizovan je i osnovni zadatak dostave – bolji kvalitet usluge i racionalno, rentabilno i ekonomično poslovanje.

5. LITERATURA

- [1] Gajić V., Logistika preduzeća, Izvod sa predavanja, Novi Sad 2003.
- [2] Kujačić M., "Poštanski saobraćaj", FTN, Novi Sad, 2005.
- [3] Gulan, V.N., „Organizacija i eksploatacija poštanskog saobraćaja“, Beograd, 1996.
- [4] Pravilnik o organizaciji rada u Preduzeću za poštanski saobraćaj Republike Srpske a.d. Banja Luka, Banja Luka, 2000.
- [5] Generalni plan poštanske mreže Republike Srpske, Javno preduzeće PTT saobraćaja Republike Srpske, Banja Luka, 2000.
- [6] Opšti uslovi za vršenje poštanskih usluga, „Pošte Srpske“ a.d. Banja Luka, Banja Luka, 2005.
- [7] Uputstvo za rad poštonoša, Zajednica jugoslovenskih PTT, Beograd, 1993.
- [8] Uputstvo za organizaciju dostavnih reona, Javno preduzeće PTT saobraćaja Republike Srpske, Banja Luka, 2001.
- [9] www.opština-zvornik.org
- [10] www.mapabih.com
- [11] www.srpskeposte.com

Kratka biografija:



Ivana Todorović rođena je u Srebrenici 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije odbranila je 2010.god.

Vladeta Gajić rođen je u Donjoj Badažnji 1945.god. Doktorirao na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu 1989.god, a od 1998.god. Radi kao redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu

УНАПРЕЂЕЊЕ ПАКЕТСКИХ УСЛУГА ЗА БИЗНИС КОРИСНИКЕ**THE IMPROVEMENT OF PACKAGE SERVICES FOR BUSINESS USERS**Мирослав Стојиљковић, Момчило Кујачић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – САОБРАЋАЈ****Кратак садржај** – У овом раду дат је опис *Пакетских услуга и њихово унапређење*.**Abstract** – *In this paper we present a description of package services and their improvement.***Кључне речи:** *Пакетске услуге, Бизнис пакет.***1. УВОД**

Поштански саобраћај је посебан облик интегралног транспорта који представља континуиран процес пријема, преноса и уручења пошиљака.

Последњих година у преносу поштанских пошиљака све већи раст бележи пренос пакета. Постоје два основна узорка који доводе до ове појаве:

- све већи број купаца различитих производа преко интернет-а,
- све већа заступљеност каталочке продаје производа.

Као последица овога, поштанске управе широм света и друге компаније које се баве преносом пакета суочавају се са проблемом како да ефикасно врше пренос пакета чији обим стално расте, а да при томе и квалитет услуга остане на високом нивоу. У поштанским управама развијених земаља се улажу огромна средства у модернизацију постојећих или изградњу нових савремених техничких средстава и уређаја за механизацију и аутоматизацију процеса прераде поштанских пошиљака као и модернизацију возног парка. Ова улагања не само да су економски оправдана и исплатива, него су и неопходна да би се било која поштанска управа одржала на тржишту пакетских услуга.

У процесу стварања Поште као самосталне и финансијски независне компаније на либерализованом тржишту, Пошта мора развијати услуге са додатном вредношћу на основну услугу, каква је и услуга Бизнис пакет.

Услуга Бизнис пакет је услуга "од врата до врата", која корисницима омогућава најбржи и најсигурнији пренос и уручење пакета у унутрашњем саобраћају у прописаним и гарантованим роковима. Бизнис пакет у склопу пакетских услуга је високо професионалан, иновативни део Поште Србије, потпуно посвећен потребама корисника.

Подизање нивоа квалитета услуга би веома помогло у борби са конкуренцијом, поготово у данашње време када је битан сваки пакет, сваки клијент. Тржиште је

отворено за све једнако, нијансе одлучују, а на Бизнис пакету је да искористи своје предности и надјача конкуренцију.

У овом раду сам покушао да унапређењем Бизнис пакета ојачам пакетску службу и подигнем квалитет услуге на завидан ниво што би могло послужити као пример даљем ширењу услуге на међународни саобраћај, да се Бизнис пакет услуга чешће користи и ван земље.

2. ПАКЕТСКЕ УСЛУГЕ

Затворена књижена пошиљка са регистрованим бројем пријема, која садржи робу и друге предмете назива се пакет. Приликом пријема пакета пошиљаоцу се издаје Потврда о пријему, а приликом уручење пакета захтева се потврда пријема. Ради сигурнијег преноса, пакети се картују у одговарајуће манипулативне исправе, тако да свака пошта која је учествовала у преносу пакета има податке о пакету и његовом руковању.

Посебне услуге су (поред обичног):

1. вредносни пакет и
2. издвојени пакет.

Приликом **преноса пакета** он мора да испуни одговарајуће услове:

1. посебне услове који се односе на сигуран пренос пакета: паковање и затварање, адресовање, масу и димензије пакета;
2. посебан технолошки поступак који треба да омогући брз и сигуран пренос пакета;
3. узајамна права и обавезе поште и пошиљаоца:

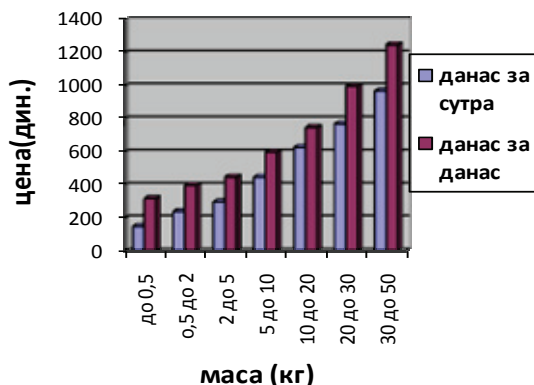
- обавеза пошиљаоца је да испуни услове за пренос пакета, да, према садржини формира пакет у оквиру прописане масе и димензија, да на пакету означи стварну вредност пакета и да плату поштарину на основу наведених услова;
- обавеза поште је да пакет пренесе до одредишне поште у стању у којем је предат на пренос, у прописаном року; уколико настане штета у току преноса, одговорност преузима она уговорена страна која је одговорна за настанак те штете;

На графикону који следи сам упоредио цене пакета за услуге „данас за сутра“ и „данас за данас“. Анализирајући графикон дошао сам до закључка да су

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији је ментор био др Момчило Кујачић ред.проф.

цене услуге „данас за данас“ више за неких 40% у односу на услугу „данас за сутра“.



Графикон 1. Ценовник услуга „Данас за сутра“ и „Данас за данас“



Слика 3: Листа градова "Данас за одмах"

3. ВРСТЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ПАКЕТСКИХ УСЛУГА

3.1. Услуга "Данас за одмах"

Услуга "Данас за одмах" омогућава преузимање и уручење пакета у оквиру истог места.

Пријем и уручење пакетских услуга "Данас за одмах" врши се искључиво путем курира у оквиру истог места. Пакети се примају до 17,00 часова сваког дана осим недеље, а преузимање се врши у року од 30 минута од пријема позива.. Пакет за који је захтевана услуга "Данас за одмах" мора се уручити у року од 3 часа од пријема. Пакети "Данас за одмах" примају се само као пошиљке без посебних услуга, са масом не већом од 15 килограма.

Пакети масе веће од 15 килограма могу се примати искључиво на основу претходног договора са одговорним радником Дирекције за пакетске услуге и наплаћује се по уговору.

Листа градова у којима се организује услуга "Данас за одмах" дата је на слици 3.

3.2. Услуга "Данас за данас"

Услуга "Данас за данас" је услуга између 34 града у Србији, која гарантује уручење пакета најкасније до 20:00 часова истог дана. Пријем и уручење пакета за које пошиљалац захтева услугу "Данас за данас" врши се искључиво путем курира сваког дана, осим суботе и недеље и у дане државних и верских празника. Градови у којима се врши услуга "Данас за данас" су наведени на слици 4.

3.3. Услуга „Данас за сутра“

Услуга "Данас за сутра" гарантује уручење пакета наредног дана до 12:00 часова у више од 600 места широм Србије. Пакети се могу предати у 65 места путем курирске службе, позивом на број телефона 011/3 607 607, као и на шалтерима пошта у 400 места.



Слика 4: Листа градова у којима се може користити услуга „ Данас за Данас“

За уручење пакета "Данас за Сутра" рок је до 12:00 часова наредног дана. После утврђеног времена, пакети се примају само на изричит захтев корисника, с тим што ће бити отпремљене наредног дана, када почиње да тече и рок за њихов пренос.

Листа градова у којима се организује услуга "Данас за сутра" је дата на мапи на слици 5.

На слици 6. Приказана је покривеност пакетских услуга „Данас за данас“, „Данас за одмах“ и „Данас за сутра“, по општинама на целој територији Србије осим Косова и Метохије.



Слика 5: Листа градова за услугу "Данас за сутра"



Слика 6: Листа градова у којима су заступљене све услуге: „Данас за одмах“ - „Данас за данас“ - „Данас за сутра"

4. УНАПРЕЂЕЊЕ ПАКЕТСКИХ УСЛУГА-БИЗНИС ПАКЕТ

На основу анализе и захтева конкурентног тржишта пакетских услуга и искустава у пружању пакетских услуга у претходном периоду, као и уважавања појединих предлога и сугестија РЈ и потенцијалних корисника, Управни одбор Јавног предузећа ПТТ саобраћаја „Србија“ донео је Одлуку о увођењу нове услуге Бизнис пакет.

4.1. Карактеристике услуге Бизнис пакет

- Бизнис пакет је комерцијална регистрована поштанска пошиљка са означеном вредношћу највише до 50.000,00 динара, масе преко 10 кг, а највише до 50 кг, коју пошиљалац – правно лице предаје за примаоца у унутрашњем поштанском саобраћају, на основу закљученог уговора;

- Бизнис пакет се преузима на адреси пошиљача - у пословним просторијама по позиву пошиљача, одређеног дана у унапред договорено време;
- Бизнис пакет је услуга брзог преноса – доставља се на адресу примаоца наредног радног дана од дана пријема, у складу са радним временом поште и територијом на којој се врши достава пакета;
- Бизнис пакет може имати следеће посебне услуге: **са повратницом; издвојено руковање;**
- Бизнис пакет који по природи садржине има посебан облик и волумен тако да значајније заузима товарни простор возила и отежава манипулацију, као и Бизнис пакет који садржај захтева посебну пажњу у преносу мора се третирати као Бизнис пакет са "издвојеним руковањем" у погледу преноса и обрачуна поштарине која је предвиђена за ову услугу;
- Поштарина за услугу Бизнис пакет: табела 1

Stope mase (u kilogramima)	Цена (у динарима)
преко 10 до 15	170,00
преко 15 до 20	200,00
преко 20 до 25	230,00
преко 25 до 30	260,00
преко 30 до 40	500,00
Преко 40 до 50	600,00

Табела 1. поштарине за услугу Бизнис пакета

4.1. Предлог унапређења

Основни задатак организације доставе Бизнис пакета је да се приспели пакети у што краћем року уруче примаоцима. Други важан задатак организације доставе је и да се оствари сагласност између интереса корисника са брзом и квалитетном доставом, и могућности и интереса поштанске организације са рационалним и економичним пословањем.

Мој предлог унапређења **Бизнис пакета** је увођењем допунских услуга. Тиме би постигли и више од очекиваног.

1. Један од проблема Бизнис пакета је и сам уговор који се потписује између корисника и поште. За потписивање уговора је неопходно да корисник дође у РЈ где чека одобрење Београда о склапању уговора и тек онда потписује уговор. Сагледано из више угла рекао бих да тиме нећемо придобити ни једног новог корисника. Никома није у интересу да чека па чак ни пошти јер нам је данас сваки пакет битан. Кроз додатну услугу омогућио бих да корисник који испуњава све услове датог уговора може потписати уговор у просторијама свог предузећа са овлашћеним лицем поште. Самим тим би се убрзао процес услуге,

добили би поверење пошиљаоца и што је најбитније привукли нове кориснике.

2. Као што нам је познато услуга Бизнис пакета је условљена са радним временом поште тако да се достава усклађује са сваком поштом у зависности од њеног радног времена. Крајње неозбиљна и неисплатива ситуација. Додатном услугом омогућио бих доставу Бизнис пакета директно на адресу примаоца у условима који би пошти могли донети зараду (преко десет пакета са минималном тежином од 10кг.). Као другу опцију предлажем увођење друге смене у поштама које су до сада имале највише обрађених Бизнис пакета, а тренутно раде само једну смену.

3. Због великих трошкова током превоза пакета пошта је тренутно у знатном губитку. Да би смањио губитке и пошту вратио у позицији зараде дао сам прорачун тренутног стања и на основу њега проценио да је неопходно повећати цену услуге Бизнис пакета за минимум 20%.

Прорачун трошкова:

Возило: Peugeot Boxer, просечне потрошње 10 литара евродизела на 100 пређених километара,

Цена горива: 103 динара за литар евродизела,

Пређених километара на линији: Сомбор-Нови Сад 110км, Нови Сад-Ниш 321км. Укупно 431 пређених километара.

Путарина:

Нови Сад-Београд 710дин.

Београд-Ниш 2190дин.

Укупно: 2900дин у једном правцу

Превоз:

20 пакета по 50 кг. Укупна маса пакета 1000 кг.

Цена услуге је 600 динара по пакету, што износи укупно 12000 динара.

Трошкови превоза:

$10л/100км * 431км * 103дин/л + 2900дин = 7\ 339,3$ у једном правцу а са повратком 14 678,8 дин.

Трошкови превоза 14 678,8 дин.

Цена услуге 12 000 дин.

Губитак 2 678,6 дин.

По овом прорачуну сам закључио да је једини излаз из ове ситуације повећање цене Бизнис пакета за минимум 20 %.

4. Развој услуге и одржање квалитета се заснива на сталном праћењу промена у окружењу и адекватним одговорима на њих. То подразумева увођење нових услуга, нових начина пружања услуга, повећање капацитета, добро обучене кадрове, поштовање рокова преноса и уручења, те безбедности пошиљака. Познато је да Бизнис пакети пролазе обраду путем Т&Т па је самим тим безбедност пакета на завидном нивоу јер се у сваком моменту зна где се пакет налази. У сваком моменту ми знамо где се тај пакет налази док је пошиљалац необавештен.

Додатном услугом праћења пакета путем СМС или Е-маил могли би пошиљаоца извештавати о превозу његове пошиљке тј. одмах по уручењу пакета пошиљалац би добио СМС или Е-маил о његовом уручењу. Додатна услуга која по мени не захтева много улагања али сврстава Бизнис пакет у ред најсавременијих и најсигурнијих услуга. Овим би се поверење и сигурност корисника довела на завидном нивоу и тиме би придобили знатан број нових корисника

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Кујачић Момчило, Поштански саобраћај, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2005. године

[2] ЈП ПТТ саобраћаја "Србија", Приручник за технолошку обуку шалтерских радника, Београд, 2006. године

[3] www.pttglasnik.rs

[4] www.posta.rs

[5] www.postexpress.rs

6. ЗАКЉУЧАК

Бизнис пакет услуга има светлу будућност. Развој интернет продаје је у свету на завидном нивоу, што код нас још то није случај, али ће надам се у блиској будућности и то заживети. Људи још увек немају поверења у тај вид трговине, али како напредује развој интернета код нас, убрзо ће то почети да се развија. Битно је да клијенти стекну поверење и имају сигурност приликом куповине и трансакција. Интернет продаја је веома битан фактор који би могао много да утиче на развој Бизнис пакета.

У току је борба за сваког клијента, за сваки пакет, за надјачавање конкуренције. Пошта успева да задржи предност, али у наставку борбе је битно, поред сличних цена, обратити пажњу на подизање квалитета услуге и побољшање маркетинга.

Пошта је направила велики помак у историји пакетских услуга увођењем Бизнис пакет услуге. Овим радом изнео сам моје виђење унапређења Бизнис пакета, низом предлога и детаљним анализама доказао да ова услуга може бити лидер пакетских услуга у земљи па и региону.

Кратка биографија:



Мирослав Стојиљковић је рођен у Оџацима 1980.год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области поштанског саобраћаја одбранио је 2010.год.

MODELIRANJE TEHNOLOGIJE I KAPACITETA ŽELEZNIČKE STANICE ŠID

MODELING TECHNOLOGY AND CAPACITY RAILWAY STATION SID

Jovana Prodanović, Ilija Tanackov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Cilj rada je da se minimiziraju troškovi povećanjem broja partija radnika koji rade na obradi i time bi se smanjilo čekanje voza na obradu. Kao rešenje predloženo je uvođenje novog, modernijeg informacionog sistema.

Abstract – The objective is to minimize costs by increasing the number of party workers on the processing time and reduce waiting driver for processing. The solution proposed is the introduction of new, modern information systems.

Gljučne reči: železnička stanica, tehnologija, informacioni sistem, troškovi.

1. UVOD

Železničke stanice predstavljaju razdelne tačke (službena mesta) na železničkim prugama, opremljene takvim kolosečnim i drugim postrojenjima koja omogućavaju potpuno ili delimično izvršenje određenih tehničkih, robnih, komercijalnih i putničkih operacija.

Železnička stanica Šid predstavlja važnu tačku na Koridoru X i preko nje tranzitira celokupni međunarodni putnički i robni železnički saobraćaj.

U radu su analizirane mogućnosti osavremenjavanja procesa rada uvođenjem novih tehnologija. Evidentirani su nedostaci postojeće informacione tehnologije i obrazloženi razlozi uvođenja nove sa navedenim njenim prednostima. Izvršena je i analiza benefita koji bi ostvarila železnica, odnosno stanica Šid, ukoliko bi primenila moderniju vrstu informacionog sistema.

Usavršavanje prevoznog procesa i razvoj železničkog saobraćaja nezamislivi su bez optimizacije, a optimizacija je nezamisliva bez modeliranja. Iz tog razloga, se ovaj rad se prvenstveno bazira na analizi rada stanice Šid u teretnom saobraćaju, kao i na optimizaciji ukupnih troškova obrade teretnih vozova. Bolje rečeno izvršeno je analitičko modeliranje železničke stanice Šid, odnosno prikazan je model koji je upotrebljen da bi funkcija troškova ostvarila svoj minimum.

2. TEHNIČKI KAPACITETI I OPREMA STANICE

2.1. Vrsta stanice

U pogledu vršenja saobraćajne službe stanica Šid je rasporedna stanica na magistralnoj, dvokolosečnoj i elektrificiranoj pruzi Beograd – Šid – državna granica i

odvojna je stanica za prugu Šid – Sremska Rača (Bijeljina). Takođe je i pogranična stanica na pruzi Šid – državna granica – Tovarnik (HŽ).

U pogledu vršenja transportne službe, stanica je otvorena za prijem i otpremu putnika u unutrašnjem lokalnom i zajedničkom saobraćaju, kao i za prijem i otpremu putnika u međunarodnom saobraćaju. Stanica je otvorena za prijem i otpremu prtljaga, ekspresnih, denčanih i kolskih pošiljaka, kao i živih životinja u unutrašnjem i međunarodnom saobraćaju.

2.2. Stanična kolosečna i druga tehnička postrojenja

Stanica Šid ima 10 koloseka za prijem, smeštaj i otpremu vozova. Osim navedenih koloseka u stanici postoji još: vagarski kolosek, dva manipulativna koloseka, za utovar i istovar kolskih pošiljaka, izvlakač, kolosek za opravku kola i kolosek za utovar/istovar vozila na sopstvenim točkovima sa čeonom rampom.

3. TEHNOLOGIJA RADA

Poslovnim redom stanice postavljena je takva organizacija, odnosno tehnologija rada koja omogućava pravilno korišćenje kapaciteta u izvršenju zadataka stanice.

3.1. Tehnologija rada pojedinih službi u stanici Šid

Saobraćajna služba u stanici se na određenim mestima obavlja neprekidno u turnusu i po smenama, a prema rasporedu koji određuje šef stanice, odnosno pomoćnik šefa stanice.

Radna mesta koja učestvuju u vršenju saobraćajne službe su:

- Šef stanice;
- Pomoćnik šefa stanice;
- Otpravnik vozova;
- Rukovalac manevre;
- Manevrista i
- Vozovodja.

Za obavljanje transportno – manipulativne službe u stanici Šid postoje sledeća radna mesta:

- Šef transportno – komercijalnih poslova;
- Pomoćnik šefa TKP-a;
- Stanični blagajnik i
- Kolski otpravnik.

3.2. Postojeća tehnologija obrade vozova

U stanici Šid sastavljaju se sledeći vozovi: 52201, 52211, 52291, 56223, 56227, 53209, a rastavljaju se vozovi koji završavaju vožnju i to: 52200, 52210, 52421, 52930, 52290, 53208, 56222 i 56226.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Ilija Tanackov, red.prof.

Delimična prerada vrši se kod vozova: 45804, 45805, 45806, 45807, 45808 i 45809.

Optimalan način formiranja i rasformiranja teretnih vozova zasniva se na principu paralelnosti manevarskih operacija, tj. istovremeno rasformiranje jednog i formiranje drugog voza.

Redovni koloseci za ulaz i izlaz vozova u i iz stanice Šid čine grupe prijemno-otpremni koloseka i to: 2, 3 i 4 za prijem i otpremu vozova sa prevozom putnika, a 5, 6, 8 i 9 za prijem, preradu i otpremu teretnih vozova.

3.3. Tehnologija manevarskog rada

Pod manevrisanjem se podrazumeva svako kretanje celog ili dela prevoznog sastava, pa i same lokomotive na području stanice i drugih službenih mesta, izuzev ulaza, izlaza i prolaza vozova. Osnovni cilj manevrisanja je rasformiranje i formiranje vozova.

Racionalna organizacija manevrisanja u suštini obezbeđuje uspešnost u radu stanice, zatim određuje njenu preradnu sposobnost i ostvarenje osnovnih kvalitativnih pokazatelja skupa manevarskih operacija.

Manevrisanje se u stanicama izvršava prema važećem Tehnološkom procesu i Poslovnom redu stanice.

4. INFORMACIONI SISTEMI NA ŽELEZNICI

4.1. Informacije o vozovima koji dolaze u stanicu

Postojanje informacije o dolazećim vozovima u stanici, tj. unapred raspolaganje podacima o vozovima koji dolaze u stanicu, od izuzetnog je značaja. Ona omogućava planiranje rasformiranja i formiranja vozova, sastavljanje operativnih planova rada stanice, odnosno omogućava brzu obradu vozova u stanici i na taj način kraće vreme zadržavanja kola u stanici. Smanjenje vremena zadržavanja kola u stanici direktno utiče na smanjenje vremena, a samim tim i troškova prevoženja robe železnicom. Postoje dve vrste informacija o vozovima koji dolaze u stanicu: prethodna i tačna. One su jedan od najvažnijih uslova za obezbeđenje racionalnog i sinhronizovanog rada stanice.

Predhodna informacija dobija se iz operativnog odseka (starijeg dispečera), ili direktno od susednih stanica. Ona sadrži podatke o predstojećem saobraćaju vozova iz svakog smera na svakoj priključnoj pruzi, zatim ukupan broj kola svakog sastava (voza), njegovo upućivanje, a kod vozova koji se prerađuju u stanici i broj kola posebno za svako upućivanje plana formiranja, kao i broj kola za istovar na datoj stanici. Takođe se odvojeno daje broj tovarnih i broj praznih kola u vozu.

Ova informacija se daje oko 6 i 18 časova za narednih 12 sati. Korekcija u cilju veće preciznosti prethodne informacije vrši se svakih 6 sati.

Tačna informacija - analiza voza dobija se za svaki voz posebno direktno od susednih stanica i to odmah po odlasku voza. Analiza voza treba da sadrži: broj voza, vreme polaska, seriju radnih lokomotiva, način njihove upotrebe i domicil, bruto masu voza u tonama, stvarni i računski broj osovina, zatim broj kola koji voz uzima po međustanicama, njihovu masu, sastav vozopratnog osoblja, saopštenje o prekoračenom broju osovina, upozorenje na prevoz naročite pošiljke i sl.

4.2. Uloga i značaj informacionih sistema na železnici

Primena informatike i informacionih tehnologija u železničkom saobraćaju prvenstveno ima zadatak da pomogne ostvarenju opšteg cilja železničkog sistema koji se ogleda u ostvarenju što većeg transportnog rada uz što je moguće manje troškove.

U novom konceptu železnice zasnovanom na povećanju obima rada i kvaliteta usluga, a posebno na izvršenju zadataka prevoza robe, informacioni sistem železnice dobija posebno veliki značaj.

Informacioni sistem stanice treba da obezbedi:

- racionalizaciju procesa prevoza smanjenjem vremena zadržavanja kola u stanicama;
- informacije o vozovima u prispeću preuzimanjem podataka iz IS;
- automatsko formiranje rasporeda manevrisanja;
- informacije o svim kolima u stanici;
- praćenje rada stanice sa svim kvalitativnim i kvantitativnim pokazateljima rada;
- brzo i jednostavno pretraživanje podataka iz arhive, da formira arhivu bavljenja kola po tipu;
- formiranje teretnice odlazećeg voza kao i izveštaj o kočenju i sastavu voza;
- izrađuje potrebne izveštaje i tehnološki proces rada stanice i
- razmenjuje informacije i podatke sa ostalim podsistemima.

Jedan od zadataka informacionog sistema je da obezbedi lakši i efikasniji rad izvršnog osoblja. Da bi se ubrzao i olakšao rad osoblja kao i da bi se povećala pouzdanost podataka, a i smanjilo vreme zadržavanja kola treba pristupiti kreiranju jednog kompleksnog informacionog sistema za upravljanje radom stanice Šid koji treba da:

- obezbedi podatke o vozovima u prispeću preuzimajući saobraćajni dosije voza iz informacionog sistema za praćenje izvršavanja reda vožnje;
- kontroliše prispele vozove, automatski određujući namenu koloseka;
- obezbedi praćenje rada stanice u realnom vremenu i time stvori podlogu za upravljanje radom stanice;
- minimizuje bavljenje kola u stanici;
- ubrza izvršenje tehnoloških operacija na vozovima, sastavima i kolima.
- efikasnije i lakše određuje tehnološke postupke;
- omogući pregled kola po kolosecima serijama i pravcima kretanja;
- vodi razne evidencije i statistike;
- omogućuje lakše praćenje kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja rada stanice kao i mogućnost poboljšanja rada stanice i
- informaciono reguliše odnose sa carinskom i fito procedurom.

Uvođenjem informacionog sistema koji treba da ispuni navedene zahteve, omogućice se smanjenje zadržavanja vozova na tehnološkim operacijama u pograničnoj stanici Šid.

Novi IS zahteva izradu nove tehnologije obrade vozova.

4.3. Potreban broj radnika za slučaj primene nove informacione tehnologije

Potreban broj radnika se izračunava na sledeći način:

a) potreban broj vozovođa:

$$N_v = \frac{N_{mp} \cdot t_{mpv} + N_{mn} \cdot t_{mnv} + N_{dp} \cdot t_{dpv}}{1440 - \sum t_{pn}} \quad (1)$$

b) potreban broj magacionera:

$$N_{mg} = \frac{N_{mp} \cdot t_{mpmg} + N_{mn} \cdot t_{mnmg} + N_{dp} \cdot t_{dpmg}}{1440 - \sum t_{pn}} \quad (2)$$

c) potreban broj manevrista:

$$N_{mn} = \frac{N_{mp} \cdot t_{mpmn} + N_{mn} \cdot t_{mnmn} + N_{dp} \cdot t_{dpmn}}{1440 - \sum t_{pn}} \quad (3)$$

gde je:

N_v - broj vozovođa

N_{mg} - broj magacionera

N_{mn} - broj manevrista

N_{mp} - broj vozova mešovitog sastava (smer parni) koji se obrađuju u stanici Šid u toku 24 sata

N_{mn} - broj vozova mešovitog sastava (smer neparni) koji se obrađuju u stanici Šid u toku 24 sata

N_{dp} - broj vozova sa delimičnom preradom koji se obrađuju u stanici Šid u toku 24 sata

$\sum t_{pn}$ - ukupno vreme trajanja primopredaje smene

t_m - vreme trajanja obrade voza mešovitog sastava

t_{dp} - vreme trajanja obrade voza sa delimičnom preradom

Intervali preko kojih se određuje potreban broj radnika su sledeći:

- 0,01 – 0,7 1 radnik
- 0,71 – 1,4 2 radnika
- 1,41 – 2,1 3 radnika

5. MODELIRANJE TEHNOLOGIJE RADA U ŽELEZNIČKOJ STANICI ŠID

Radna organizacija ili društveno – političke zajednice često raspolažu ograničenim mogućnostima u pogledu zadovoljenja zahteva za opsluživanjem. Takođe, pri izgradnji objekata, pa i kada raspolažemo sa dovoljno finansijskih sredstava za investiranje postavlja se pitanje da li je racionalno graditi kapacitet za maksimalnu pojavu zahteva klijenata. Kapacitet za maksimalne uslove sigurno neće biti dobro iskorišćen, pa ćemo se ponekad jednostavno ubediti da to nije opravdano.

S druge strane, često nismo u mogućnosti da upravljamo pojavom zahteva jer oni nastaju slučajno, kako po količini, tako i po dužini trajanja obrade – opsluživanja.

Ova dva osnovna momenta, tj. ograničeni kapacitet i slučajnost pojave klijenata i njihovog opsluživanja u izvesnim uslovima dovode do stvaranja redova za opsluživanje. Redovi su česta pojava u železničkom saobraćaju.

Nauka koja se bavi analizom formiranja redova i utvrđivanju njegovih karakteristika naziva se teorijom

masovnih opsluživanja ili ponekad teorijom redova ili teorijom čekanja. Ova teorija omogućuje da se iskoristi matematički aparat za ocenu zahteva i procesa koji imaju karakter masovnog opsluživanja. Njen osnovni cilj jeste razrada matematičkih metoda koje će da opišu osnovne karakteristike procesa masovnog opsluživanja, kako bi se ocenio kvalitet funkcionisanja sistema.

Ukoliko se upoređuje nekoliko različitih varijanata može se izabrati sistem masovnog opsluživanja najpovoljniji po svojoj strukturi i eksploatacionim parametrima i time rešiti zadatak optimizacije sistema.

Svaki sistem masovnog opsluživanja uključuje:

- ulazni tok klijenata;
- red;
- kanal opsluživanja i
- izlazni tok klijenata.

Parametri sistema masovnog opsluživanja su:

- intenzitet ulaznog toka klijenata λ – broj klijenata u jedinici vremena;
- intenzitet opsluživanja μ – broj klijenata koje je moguće opslužiti u jedinici vremena u zavisnosti od kapaciteta kanala.

5.1. Ulazni tok

Iz prakse rada ranžirnih i rasporednih stanica poznato je da se svakodnevno menja specijalizacija trasa teretnih vozova i da je veoma teško predvideti tačno vreme njihovog dolaska. Zbog toga je neophodno utvrditi karakteristiku ulaznog toka za svaku ranžirnu, rasporednu stanicu, odnosno za svako utovarno – istovarno mesto. Proučavanje ulaznog toka bitno je zbog utvrđivanja:

- zakonitosti raspodele verovatnoća intervala između momenata dolaska klijenata (vozova ili grupa kola);
- zakonitosti raspodele verovatnoće dolaska određenog broja klijenata (vozova ili grupe kola) u zatom intervalu.

Na osnovu parametra Erlanga u radu je utvrđeno da je raspodela intervala između dolazaka vozova u sistem eksponencijalna, odnosno da se ulazni tok ponaša po zakonu Puasona.

5.2. Vreme opsluživanja

Vreme opsluživanja je jedan od važnih parametara svakog kanala sistema masovnog opsluživanja. Ono pokazuje koliko se vremena utroši za opsluživanje jednog klijenta na posmatranom kanalu i samim tim određuje njegovu propusnu moć.

Takođe smo na osnovu parametra Erlanga na isti način kao i kod ulaznog toka utvrdili da vreme opsluge ima eksponencijalnu raspodelu.

5.1. Sistemi masovnog opsluživanja sa čekanjem

U stanici Šid na prijemnim kolosecima radi jedna partija radnika na obavljanju obrade vozova. Prosečan intenzitet dolaska vozova na preradu iznosi $\lambda = 1,8$. Sprovedena statistička analiza pokazuje da se raspodela dolaska vozova ponaša po zakonu Puasona. Vreme obrade vozova jeste slučajna veličina, koja u proseku iznosi $t = 0,54$ časova. Broj koloseka namenjen za čekanje vozova na obradu je 3 koloseka.

$$\mu = \frac{1}{t_{op}} \quad (4)$$

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{\psi}{n} \quad (6)$$

Da bi se smanjio broj vozova koji čekaju na obradu, a time i ukupno zadržavanje vozova u sistemu, je povećati broj partija na obradi. Povećanje broja partija znači istovremeno i poskupljenje njihove obrade. Šta je u ovom slučaju optimalno? Da bi smo to utvrdili, proračunaćemo pokazatelje sistema, za nepromenjene polazne uslove ($\lambda = 1.8$ i $t = 0.54$), sem za malo $n = 1$, za $n = 2$, $n = 3$ i $n = 4$, kao i troškova usled zadržavanja kola u sistemu i uvođenja partija radnika. Pri tome treba imati u vidu da cena RIV najamnine po satu iznosi 0.89 eura, odnosno prema važećem kursu na železnici koji iznosi 104, 00 dinara za euro, cena RIV najamnine iznosi 92,56 dinara. Takođe za ovu analizu su bile potrebne i bruto plate radnika koje u proseku iznose 44.200,00 za jednu partiju, a fond radnih sati je 170 h u mesecu, pa je na osnovu toga dobijena cena rada, koja iznosi 260,00 din/sat. Prosečan broj kola u vozu je 32. Optimalan broj partija radnika utvrdićemo minimizirajuću funkciju cilja, odnosno:

$$E = E_{zk} + E_{pr} \rightarrow \text{minimum} \quad (7)$$

$$\text{tj. } E = \lambda \left(24 - \sum t_g \right) \overline{m_k} c_{kc} + 24 n c_{pr} \rightarrow \min \quad (8)$$

gde je:

E – ukupni troškovi usled zadržavanja kola u sistemu i rada partija radnika na obradi vozova;

E_{zk} – troškovi usled zadržavanja kola u sistemu;

E_{pr} – troškovi rada partije na obradi vozova;

$\overline{m_k}$ – prosečan broj kola u vozu;

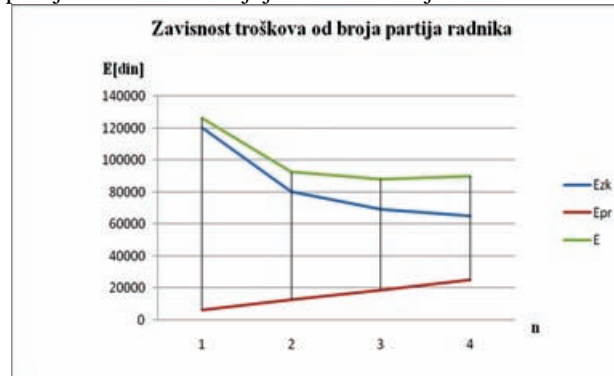
$\sum t_g$ – vreme kada se ne mogu primati vozovi na preradu zbog propuštanja drugih vozova za ovaj primer $\sum t_g = 4$ h.

Rezultati proračuna prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Proračun za broj partija radnika

Karakteristike sistema	Broj partija radnika (n)			
	1	2	3	4
p_0	0.221	0.36	0.38	0.39
p_{pz}	0.839	0.651	0.551	0.509
p_{ops}	0.811	0.962	0.988	0.995
$\overline{n_z}$	0.77	0.913	0.939	0.95
$\overline{k_r}$	1.254	0.448	0.23	0.15
$\overline{t_r}$	0.697	0.249	0.128	0.083
\overline{t}	1.125	0.76	0.65	0.61
E_{zk}	119958	79972	69309	65044
E_{pr}	6240	12480	18720	24960
E	126198	92452	88029	90004

Analiza proračuna pokazuje da se pri povećanju broja partija na obradi smanjuje vreme čekanja voza na obradu.



Slika 1. Zavisnost troškova od broja partija radnika

Na slici 1. Prikazano je da funkcija cilja ima svoj minimum za $n = 3$. Optimalna varijanta je da rade tri partije radnika, tj. kad je $n = 3$, ali ne bi bila velika razlika ni kada bi radile 2 ili 4 partije, jer je i razlika u troškovima minimalna.

6. ZAKLJUČAK

Matematičkim proračunima prema novoj tehnologiji rada utvrđen je potreban broj radnika (1 partija).

Grafičkom metodom i matematičkim proračunima nisu obuhvaćeni svi parametri koji bi bili relevantni, za dobijanje preciznijih rezultata. Zato je pristupljeno analitičkom modelu sistema masovnog opsluživanja.

Sa druge strane, na osnovu teorije sistema masovnog opsluživanja izvršena je malo detaljnija analiza, gde je utvrđena optimalna varijanta, a to je da rade tri partije radnika, jer se tada postižu minimalni troškovi. Troškovi iznose 126.198,00 dinara za dobijeni broj radnika matematičkim proračunom. tj. za jednu partiju radnika, a troškovi za broj radnika dobijeni analitičkim modeliranjem sistema masovnog opsluživanja, iznose 88.029,00 dinara uz minimalno zadržavanje kola na obradi.

Troškovi nastaju iz razloga što vozovi čekaju na izvršenje raznih operacija, a primenom ove analize čekanje i troškovi bi se sveli na minimum, što je i bio cilj ovog rada.

7. LITERATURA

- [1] Čičak, M.: „Modeliranje u železničkom saobraćaju“, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2003.
- [2] Čičak, M.: „Organizacija železničkog saobraćaja“, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2003.

Kratka biografija:



Jovana Prodanovic rođena je u Sremskoj Mitrovici 1985. Fakultet tehničkih nauka upisala je 2004. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Analiza procesa u železničkom saobraćaju odbranila je 2010. god.

DIGITALNI POTPIS DIGITAL SIGNATURE

Duško Stanojević, Željen Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – *Ovaj rad analizira osnovne principe kriptografske zaštite podataka, zakonsku regulativu, razvoj i osnovne karakteristike digitalnog potpisa kao postupka za identifikaciju potpisnika, kao i postupke za primjenu elektronskog poslovanja zasnovane na infrastrukturi javnog ključa.*

Abstract – *This paper gives a brief analysis of the basic principles of cryptographic data protection, legislation, development and fundamental characteristics of digital signature as a procedure to identify the signatory and the procedures for the implementation of e-business based on public key infrastructure.*

Ključne reči: *elektronski potpis, elektronski sertifikat, kvalifikovani elektronski potpis i sertifikat, PKI, sertifikaciona tijela*

1. UVOD

Dokaz da je razvoj informacionog društva u eksponencijalnom rastu jeste nagli porast broja korisnika sa jedne strane i razvoj novih tehnologija u oblasti računarstva i komunikacija s druge strane. Ovim je omogućen veliki broj novih servisa i usluga, koje su mogućnosti Interneta podigle na jedan znatno viši nivo. Pošto je elektronska komunikacija sama po sebi lako ranjiva, pred informacionu industriju svakodnevno se postavljaju novi zahtjevi u pogledu bezbjednosti, zaštite i tajnosti korisnika i podataka. Krajnji cilj jeste uspostavljanje mehanizma koji će svakom od navedenih oblika elektronske komunikacije to i omogućiti.

Da bi se odgovorilo brojnim zahtjevima korisnika iz najrazličitijih sfera, bilo je potrebno pored fizičke i tehničke bezbjednosti obezbijediti i niz kriptografskih mjera zaštite svih oblika elektronskih komunikacija i transakcija. Tako su razvijeni mnogobrojni kriptografski algoritmi koji omogućavaju bezbjednu komunikaciju kroz vrlo nebezbedne kanale. U pomenute metode ubrajaju se simetrična i asimetrična kriptografija, elektronski (digitalni) potpis, elektronski (digitalni) sertifikati, infrastruktura javnih ključeva i niz drugih protokola na kojima se baziraju ovi algoritmi.

2. KRIPTOGRAFIJA

Kriptografija je proučavanje matematičkih tehnika povezanih sa aspektima informacione bezbjednosti kao što su povjerljivost, integritet podataka, autentifikacija entiteta i autentifikacija porijekla podataka. Pojam kriptografija nastao je od grčkih riječi *kryptós* što znači "skriveno

značenje" ili "trezor" i grčke reči *gráphein* "pisati". Iz direktnog prevoda se može zaključiti da se kriptografija bavi skrivanjem pravog značenje neke riječi ili teksta.

Osnovni zadatak kriptografije jeste omogućavanje dvjema osobama (zvaćemo ih pošiljalac i primalac) da komuniciraju preko nesigurnog komunikacionog kanala (telefonska linija, računarska mreža, itd.), na način da treća osoba (potencijalni napadač) ne može razumjeti njihove poruke. U kriptografiji se koriste dva postupka:

enkriptovanje (šifrovanje, *encryption, enciphering*) i **dekriptovanje** (dešifrovanje, *decryption, deciphering*).

Kriptovanje je matematička funkcija koja ima sljedeći oblik:

$$C = E(P, Ke) \quad (1)$$

gdje je

P otvoren tekst (poruka, *plain text, cleartext*),

C kriptovani tekst (šifrovana poruka, šifrat, *cyphertext*), a **Ke** ključ kriptovanja.

Dekriptovanje je matematička funkcija **D** sljedećeg oblika:

$$P = D(C, Kd) \quad (2)$$

gdje je **Kd** ključ dekriptovanja.

Proizlazi da je dekriptovanje matematička funkcija inverzna kriptovanju pa vrijedi:

$$D(E(P, Ke), Kd) = P \quad (3)$$

2.1. Istorija kriptografije

Prvi praktični, zvanično objavljeni, rezultati kriptografskog rada u privatnom sektoru bili su postignuti u IBM-u početkom 1970-tih. Ekipa naučnika pod vođstvom Horst Feistel-a razvila je simetrični blok algoritam **Lucifer**. Na osnovu njega razvijen je algoritam koji je 1977. usvojen kao američki standard za šifrovanje podataka **DES** (*Data Encryption Standard*). Tek je 2002., na međunarodno otvorenom konkursu za novi američki standard izabran **Rijndael**, dvojice belgijskih naučnika Joan Daemen i Vincent Rijmen. Zvanični naziv ovog standarda je **AES** (*Advanced Encryption Standard*). Izuzetno važan događaj desio se 1976. kada su Diffie i Hellman objavili članak "*New Directions in Cryptography*" koji je predstavio sasvim novi koncept kriptografije, asimetričnu kriptografiju. Po ovom konceptu bilo je moguće poruku šifrovati jednim, a dešifrovati drugim ključem. Drugi značajan doprinos ovog rada bio je siguran način razmjene ključeva za klasičnu, simetričnu, kriptografiju. Malo kasnije je Kohnfelder u svojoj tezi "*Toward a Practical Public Key Cryptosystem*" uveo pojam sertifikata kao digitalno potpisano podatka koji veže javni ključ sa imenom onog kome taj ključ pripada. Nakon dvije godine Rivest,

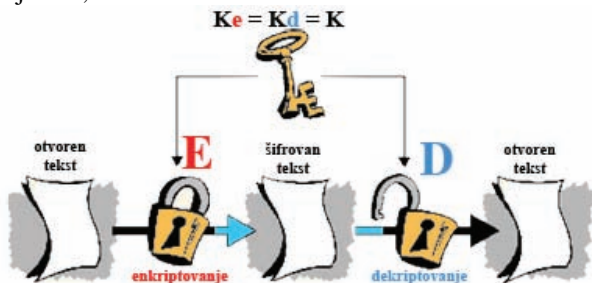
NAPOMENA:

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

Shamir i Adleman su pronašli metod praktične realizacije asimetrične kriptografije. Ovaj projekat, nazvan **RSA** prema početnim slovima imena tvorca, ponudio je i metod kreiranja digitalnog potpisa.

2.2. Simetrična kriptografija

Kod simetričnih algoritama ključ dekriptovanja **Kd** jednak je ključu kriptovanja **Ke** ($K_e = K_d = K$). Simetrični algoritmi zovu de još I algoritmi s tajnim ili simetričnim ključem, slika 1.



Slika 1. Simetrični algoritam

Simetrične algoritme koji se praktično primjenjuju u računarstvu dijelimo u dvije grupe:

- algoritmi za kriptovanje toka podataka (*stream cipher*)
- blok kriptovanje (*block cipher*).

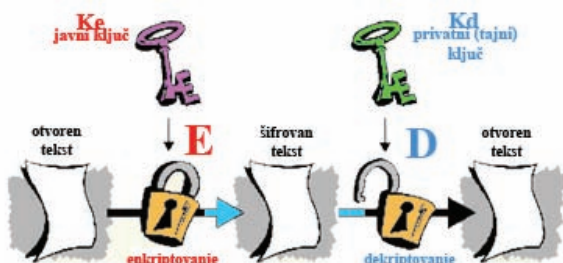
Kriptovanje toka podataka radi tako da se kriptovanje poruke (originala) obavlja bit po bit, dok se kod blok kriptovanja kriptovanje obavlja po blokovima podataka, tj. uzimaju se blokovi od više bita (64, 128, 196, 256) te se kriptuju kao cjelina.

Dekriptovanje se najčešće obavlja inverznim kriptovanjem, tj. algoritam je isti, ali se podključevi kriptovanja koriste obrnutim redoslijedom.

Prednost simetričnih algoritama jeste ta što su naročito brzi. Među simetrične algoritme spadaju RC2, RC5, IDEA, DES, 3DES, Stripjack, Blowfish, CAST.

2.3. Asimetrična kriptografija

Kod asimetričnih algoritama ključ **Kd** nije jednak ključu **Ke**, te je vrlo teško (praktično nemoguće u realnom vremenu) iz **Ke** odrediti **Kd**. Zato se ključ **Ke** može javno objaviti. Asimetrični algoritmi se zovu još i algoritmi s javnim ključem, slika 2.



Slika 2. Asimetrični algoritam

Asimetrični algoritmi koriste par ključeva od kojih se bilo koji može koristiti za kriptovanje. Ako je jedan ključ iz para upotrijebljen za kriptovanje poruke onda se isključivo drugi ključ iz para može upotrijebiti za dekriptovanje poruke. Na ovaj je način moguće sigurno primiti poruke tako da se jedan ključ iz para javno objavi (javni ključ)

dok se drugi zadrži tajnim (privatni ključ). Svako može kriptovati poruku korišćenjem javnog ključa ali poruku može dekriptovati samo vlasnik privatnog ključa.

Asimetrični algoritmi, korišćenjem para ključeva umjesto samo jednog ključa, rješavaju oba problema simetričnih algoritama. Svaki korisnik ima javno dostupan ključ za kriptovanje i privatni ključ za dekriptovanje.

Upravljanje ključevima je znatno pojednostavljeno jer je dovoljno da svaki učesnik komunikacije ima jedan par ključeva kako bi mogao uspostaviti sigurnu komunikaciju s bilo kojim drugim učesnikom.

Mana asimetričnih algoritama jeste njihova sporost. Rad s asimetričnim algoritmom je oko 100 puta sporiji od rada sa simetričnim algoritmom. Među asimetrične algoritme spadaju RSA, ElGamal, Diffie-Hellman.

2.4. Hash funkcije

Hash funkcije (**H**) su transformacije kod kojih se ulaz promjenjive dužine (**m**) transformiše u izlaz fiksne dužine (**h**) koji zovemo *hash vrijednost* (*hash value*, *hash*, *digest*);

$$h = H(m) \quad (4)$$

Uslovi za ispravnu hash funkciju u kriptografiji su: ulaz smije biti bilo kakve dužine, izlaz mora biti fiksne dužine, $H(x)$ se mora relativno jednostavno izračunati za bilo koji x , $H(x)$ je jednosmjerna funkcija, $H(x)$ mora biti jedinstvena.

Pod jednosmjernom funkcijom podrazumijeva se funkcija čije je ulazne vrijednosti vrlo teško izračunati inverznim postupkom iz njezinog rezultata, odnosno iz h izračunati $H(x)$.

Pod jedinstvenom funkcijom podrazumijeva se da ne postoje dva različita ulaza iz kojih se dobiju jednake hash vrijednosti, odnosno da je u slučaju poznatog ulaza i rezultata nemoguće naći neki drugi ulaz koji generiše istu hash vrijednost (nema kolizije, *collision free*, *collision resistance*).

Tri najčešće korišćena algoritma za jednosmjerne hash funkcije su: MD2, MD5 i SHA-1. MD2 i MD5 daju kao rezultat 128 bitni. SHA-1 algoritam proizvodi 160 bitni hash.

Operacija koja se obavlja nad hash-om dokumenta prilikom potpisivanja zavisi od izabranog algoritma za digitalno potpisivanje. U praksi se uglavnom koriste tri algoritma: RSA, ElGamal i DSA.

3. DIGITALNI POTPIS

Digitalni (elektronski) potpis je skup podataka u elektronskom obliku koji su pridruženi ili logički povezani sa elektronskim dokumentom i služe za identifikaciju potpisnika.

Digitalni (elektronski) potpis garantuje bezbjednost svih poslovnih operacija u toku elektronskog poslovanja, jer se sve one ovjeravaju elektronskim potpisom, čime se obezbjeđuje identifikacija potpisnika, integritet poruka i neporecivost sprovedene transakcije. Bez primjene elektronskog potpisa, elektronsko poslovanje nosi određene rizike, a ujedno primjena elektronskog potpisa ubrzava i olakšava elektronsko poslovanje.

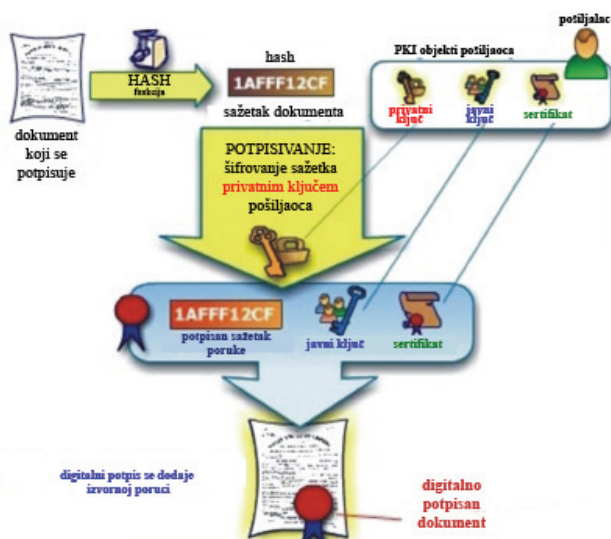
Postoji više različitih načina za primjenu tehnologije digitalnog potpisa. Međutim, u posljednje vrijeme se tehnologija digitalnog potpisa primjenjuje skoro isključivo u

skladu sa **PKCS#1** (Public Key Cryptographic Standards) standardu.

Prema tom standardu, tehnologija digitalnog potpisa sastoji se od dve operacije: kreiranja digitalnog potpisa i provjere digitalnog potpisa (verifikacije).

3.1. Kreiranje digitalnog potpisa

Nakon što se označi tekst koji se želi potpisati, posebnim softverom iz njega se proizvede hash, odnosno sažetak poruke. Radi se o matematičkom sažetku koji će, nezavisno od dužine poruke, uvijek biti iste veličine. Hash algoritam spada u jednosmjerne funkcije što znači da iz njega nije moguće rekonstruisati izvornu poruku. Digitalni potpis nastaje kada se privatnim ključem pošiljaoca šifrira hash, koji se dodaje izvornoj poruci i šalje primaocu, slika 3.



Slika 3. Digitalno potpisivanje dokumenta

3.2. Provjera digitalnog potpisa (verifikacija)

Primalac koji raspolaže porukom i pridruženim digitalnim potpisom treba da ima javni ključ pošiljaoca. Javnim ključem primalac će dešifrovati digitalni potpis i tako dobiti hash koji će uporediti sa hash-om dobijenim neposredno iz primljene poruke. Ako su ta dva hash-a jednaka znači da je poruku potpisao vlasnik privatnog ključa i da poruka nije mjenjana, slika 4.



Slika 4. Verifikacija digitalnog potpisa

Znači, u slučaju uspješne verifikacije digitalnog potpisa, primalac je siguran u: autentičnost pošiljaoca - jer je uspješno dešifrovao hash vrijednost primjenom asimetričnog kriptografskog algoritma i javnog ključa pošiljaoca koji je matematički par jedino sa odgovarajućim tajnim ključem pošiljaoca i koga samo poznaje dati pošiljalac, integritet prenetih podataka - jer su obe hash vrijednosti iste i u neporecivost - jer pošiljalac više ne može poreći sadržaj poslate poruke.

3.3. PKI infrastruktura

Infrastruktura sistema sa javnim ključevima (PKI - *Public Key Infrastructure*) omogućava ambijent za pouzdanu primjenu elektronskog poslovanja i ona se najčešće bazira na kombinovanoj primjeni asimetričnih i simetričnih šifarskih sistema. PKI infrastruktura se sastoji od više komponenata, aplikacija i dokumenata koji definišu način realizacije četiri osnovne kriptografske funkcije u elektronskom poslovanju: Zaštita tajnosti - realizuje se simetričnim kriptografskim sistemima, Autentičnost, Integritet podataka i Neporecivost transakcija - realizuje se asimetričnim šifarskim sistemima.

3.4. Sertifikaciono tijelo

Sertifikaciono tijelo ili Sertifikacioni autoritet (CA) predstavlja jezgro čitavog PKI sistema. Čitavo povjerenje sadržano u PKI infrastrukturi zavisi od digitalnog potpisa CA koji se formira na bazi asimetričnog kriptografskog algoritma (npr. RSA) i asimetričnog privatnog ključa CA. CA funkcioniše na bazi sopstvene fleksibilne politike rada, i kontrolisano je od strane CAO i drugih administratora.

Sertifikaciono tijelo predstavlja softversko-hardversku aplikaciju koja, kao ulazni parametar, uzima javni ključ asimetričnog kriptografskog sistema, smješta ga u okvir digitalnog sertifikata i sve to, zajedno sa ostalim podacima, digitalno potpisuje u cilju garancije da dati javni ključ pripada definisanom korisniku (vlasniku datog digitalnog sertifikata).

4. DIGITALNI SERTIFIKATI

Digitalni sertifikati predstavljaju element kojim se utvrđuje veza između identiteta subjekta i njegovog javnog ključa za primjenu asimetričnog kriptografskog algoritma. Raspolaganje javnim ključem potpisnika je uslov za pouzdanu verifikaciju digitalnog potpisa. Naime strana koja vrši verifikaciju mora biti sigurna da dati javni ključ predstavlja kriptografski par sa tajnim ključem kojim je poruka digitalno potpisana. Javni i tajni ključ asimetričnog kriptografskog algoritma su dve velike brojne veličine i nemaju determinističku vezu sa identitetom bilo kog pravnog ili fizičkog lica.

Digitalni sertifikati predstavljaju mehanizam za pouzdanu pridruživanje datog para brojeva identitetu nekog subjekta, tako da se ta veza ne može falsifikovati.

Da bi se dobio digitalni sertifikat, mora se prvo formirati zahtev za dobijanje sertifikata (*Certificate Request*), koji se dostavlja određenom CA (*Certification Authority*) u cilju izdavanja digitalnog sertifikata. Ovaj zahtjev sadrži sve podatke o korisniku koji će se pojaviti i u digitalnom sertifikatu. Zahtjev za sertifikat je digitalno potpisan (samopotpisan) u cilju garancije njegovog integriteta. Sertifikaciono tijelo provjerava autentičnost dobijenog

zahtjeva korišćenjem javnog ključa koji je u njemu sadržan.

5. ZAKONSKA REGULATIVA

Srbija je jedna od posljednjih država u Evropi koja je, nakon Evropske Direktive o elektronskim potpisima od 19.01.2000. godine, usvojila Zakon o elektronskom potpisu.

U našem Zakonu o elektronskom potpisu težilo se ugradnji svih najnovijih iskustva iz domena primjene Evropske direktive o elektronskim potpisima tako da se Zakon neće morati uskoro ažurirati, za razliku od država koje su ubrzo posle Direktive usvajale svoje zakone pa su kasnije morale da ga ažuriraju, ili planiraju da ga ažuriraju.

Zakon o elektronskom potpisu je samo osnova za dalji razvoj elektronskog poslovanja i to najviše u domenu elektronske uprave.

Zakon predstavlja osnovu za uspostavljanje elektronskog potpisa, elektronskog dokumenta i elektronskog sertifikata u pravnom sistemu i, kao sistemski zakon, treba da podstakne donošenje novih i ažuriranje postojećih zakona u cilju primjene elektronskog potpisa i elektronskog dokumenta.

“**Elektronski potpis**” - skup podataka u elektronskom obliku koji su pridruženi ili su logički povezani sa elektronskim dokumentom i koji služe za identifikaciju potpisnika;

“**Kvalifikovani elektronski potpis**” - elektronski potpis kojim se pouzdano garantuje identitet potpisnika, integritet elektronskih dokumenata, i onemogućava naknadno poricanje odgovornosti za njihov sadržaj, i koji ispunjava uslove utvrđene ovim zakonom;

Znači, jedan od uslova da se formira kvalifikovani elektronski potpis jeste da se koriste sredstva za formiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa, koja moraju da obezbjede da se podaci za formiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa mogu pojaviti samo jednom i da je obezbjeđena njegova povjerljivost. Mora da se osigura da se iz podataka za provjeru kvalifikovanog elektronskog potpisa ne mogu u razumno vrijeme i trenutno dostupnim sredstvima dobiti podaci za formiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa. Kvalifikovani elektronski potpis mora da bude zaštićen od falsifikovanja i podaci za formiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa moraju da budu pozdano zaštićeni od neovlašćenog korišćenja.

• “**Elektronski sertifikat**” - elektronski dokument kojim se potvrđuje veza između podataka za provjeru elektronskog potpisa i identiteta potpisnika;

• “**Kvalifikovani elektronski sertifikat**” - elektronski sertifikat koji je izdat od strane sertifikacionog tijela za izdavanje kvalifikovanih elektronskih sertifikata i sadrži podatke predviđene ovim zakonom;

6. ZAKLJUČAK

Kriptografske tehnike zaštite koje se ovdje koriste svrstavaju se u dve grupe, simetrične i asimetrične kriptografske sisteme.

U obe vrste sistema neosporno se može postići poverljivost podataka i zaštite integriteta podataka. Što se tiče utvrđivanja autentičnosti i identiteta subjekta u komunikaciji to se izuzetno kvalitetno realizuje u asimetričnim sistemima korišćenjem tehnike digitalnog potpisa uz upotrebu digitalnih sertifikata. Kod realizacije servisa

neporicanja prednost asimetričnih sistema u ovom slučaju je u tome što je subjekt sam u stanju da pruži dokaze učešća drugog entiteta u transakciji ukoliko su ostali bezbjednosni mehanizmi sistema adekvatni (pasivna treća strana od povjerenja).

Najefikasniji pristup u koncipiranju savremenih sistema zaštite je formiranje hibridnog sistema koji koristi dobre osobine i jednih i drugih sistema, pa tako za utvrđivanje autentičnosti, zaštite integriteta i obezbeđenje neporicanja treba koristiti asimetrične sisteme a za zaštitu tajnosti podataka simetrične kriptografske algoritme.

Poznavanje tehnologije elektronskog potpisa nije dovoljno da bi došlo do široke primjene i implementacije, neophodno je poznavanje pravne regulative države u kojoj se digitalni potpis primjenjuje i implementira.

Važan aspekt jeste i razvoj javnih usluga koje donose uštede, kao što su elektronske javne nabavke i uključivanje najvećeg broja građana u korišćenje informacionih tehnologija.

Takođe prelazak iz klasičnog u elektronsko društvo jedan je od preduslova za integraciju u Evropsku uniju.

Veoma važna stvar jeste i e-Uprava. e-Uprava je termin koji označava sve one administrativne poslove koji će moći da se vrše elektronskim putem.

Druge prednosti isto tako nisu zanemarljive. Prednosti poput eObrazovanja, eTrgovine, eZdravstva uključice nas u svjetske tokove i otvoriti nove mogućnosti za ovo područje.

7. LITERATURA

[1] “Zakon o elektronskom potpisu” (“Službeni glasnik Republike Srbije”, br. 135/2004)

[2] Rivest, Shamir, Adleman: “A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems”, Communications of the ACM, 1978.

[3] A. Menezes, P. van Oorschot, S. Vanstone, “Handbook of Applied Cryptography”, CRC Press, 1996.

[4] Mr Saša Mrdović, “Izgradnja infrastrukture javnih ključeva”, Zavod za elektroniku, Sarajevo 2004.

[5] Mr Haris Hamidović, “Digitalni potpisi: Priručnik za brzi početak”, Infopress Zagreb 2010.

Kratka biografija:



Duško Stanojević rođen je u Tesliću 1982. god. Diplomski-master rad na temu “Digitalni potpis” odbranio je 2010. god. na Fakultetu tehničkih nauka na katedri za telekomunikacije i obradu signala.



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. Na Fakultetu tehničkih nauka drži nastavu iz više predmeta iz oblasti telekomunikacija.

ANALIZA POSLOVANJA ATP „KAVIM-JEDINSTVO” VRANJE PRE I POSLE PRIVATIZACIJE I PREDLOG MERA ZA USPEŠNIJE POSLOVANJE

ANALYSIS OF COMPANY „KAVIM-JEDINSTVO” VRANJE BEFORE AND AFTER PRIVATIZATION AND PROPOSAL OF MEASURES FOR BUSINESS SUCCESS

Dragan Tasić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- SAOBRAĆAJ

Sadržaj – Cilj izrade diplomskog rada jeste upoznavanje sa načinom rada i organizacijom preduzeća pre i posle privatizacije analiziranjem poslovanja i merama koje su preduzete u preduzeću. Prikazano je šta se preduzimanjem tih mera poboljšava u poslovanju preduzeća i šta bi se još moglo uraditi na poboljšanju proizvodno-ekonomskih rezultata rada, a sve sa ciljem da se utvrde i kvantifikuju glavni problemi u poslovanju preduzeća, i da se na taj način poboljšaju proizvodno – ekonomski rezultati rada.

Abstract – The aim of this paper is to get acquainted with the operation and organization of company before and after privatization, analyzing the business and conducted measures. Here is presented what is improved by introducing these measures in the business enterprise, and what more could be done to improve production and economic performance, all with the aim to identify and quantify problems of business, and to improve production and economic results.

Ključne reči: Saobraćaj, transport, drumski

1. UVOD

U okviru rada izvršiće se analiza rada preduzeća „KAVIM-JEDINSTVO” iz Vranja sa prikazom organizacione i kadrovske strukture kao i strukture voznog parka. Analizirani su eksploatacioni pokazatelji rada voznog parka i rad saobraćajne službe. Na osnovu analize dat je predlog mera za poboljšanje poslovanja.

2.ORGANIZACIONA STRUKTURA

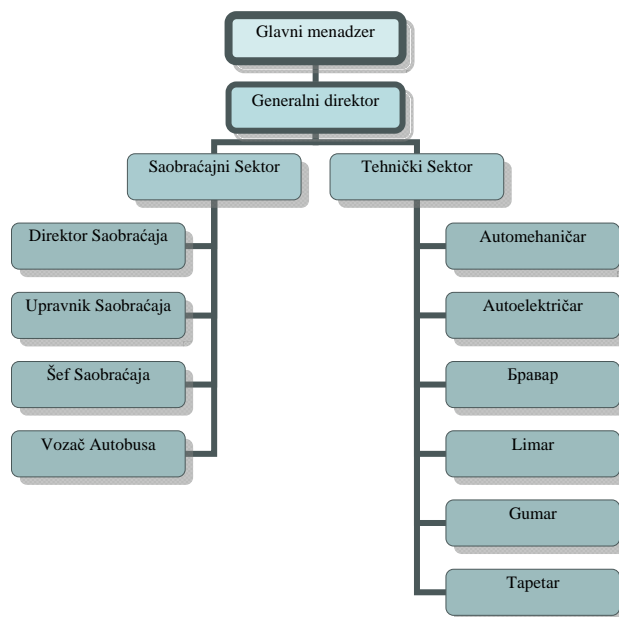
Na slici 1 prikazana je organizaciona šema preduzeća „KAVIM-JEDINSTVO” iz Vranja.

Rad preduzeća odvija se kroz pet sektora:

- Saobraćajni sektor,
- Tehnički sektor,
- Pravni sektor,
- Finansijski sektor,
- Komercijalni sektor.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Pavle Gladović.



Slika 1 Organizaciona šema „KAVIM-JEDINSTVO”

U tim sektorima organizovane su:

- Radne jedinice,
- Odeljenja,
- Centri,
- Agencije,
- Služba.

3. ANALIZA TRENUTNOG STANJA

Na osnovu tabele 1 može se zaključiti da ukupani broj radnika konstantno opada posebno posle preuzimanja od strane Kavima 2008. godine.

Tabela 1. Kvalifikaciona struktura zaposlenih radnika po oblastima rada

Oblast rada	2007.	2008.	2009.
Vozači	196	193	162
Kondukteri	113	6	18
Održavanje	125	61	59
Ostali radnici (režija)	97	60	85
UKUPNO	531	320	324

Prema ranijim analizama bilo je 30 % više zaposlenih u administraciji nego što bi jedna savremena administracija trebalo da ima. Posle preuzimanja, pa do kraja 2009. god. administracija se smanjila za 45 %.

Sektor održavanja vozila takođe se smanjio za 57 % u odnosu na period pre privatizacije. Prema ranijim analizama ovaj sektor je imao višak radnika od 23 % što je bila posledica neadekvatne organizacije rada ovog sektora kao i visok vek eksploatacije voznog parka. Što se tiče radnika koji su bili direktno povezani sa transportnim procesom najviše je smanjen broj konduktera, čak 80 % dok je broj vozača ostao približno isti.

Broj zaposlenih radnika u odnosu na broj voznih jedinica, u zavisnosti od nivoa tehničke opremljenosti u sličnim evropskim preduzećima kreće se od 1,6 do 1,8 radnika po vozilu, dok se u bivšim jugoslovenskim uslovima u takvim preduzećima kretao oko 2,5. U preduzeću „Kavim - Jedinstvo” Vranje ovaj odnos je 2005. god. iznosio 4,44 radnika po jednom inventarskom vozilu, dok je 2009. god. taj odnos 2,65 radnika po jednom inventarskom vozilu, što je veliki napredak.

Tabela 2. Kvalifikaciona struktura zaposlenih u 2009 godini

Stručna sprema	Broj radnika	Procenat %	Broj zaposlenih po vozilu
Visok (VSS)	9	2,77	0,07
Viša (VŠS)	12	3,70	0,09
Srednja (SSS)	76	23,45	0,63
VKV	12	3,70	0,09
KV	205	63,27	1,69
NKV	10	3,08	0,08
UKUPNO	324	100,00	2,65

Što se tiče starosti voznog parka tu situacija nije u mnogome bolja u odnosu na period pre privatizacije, što se i vidi iz naredne tabele

Tabela 3. Prosečna ponderisana starost u 2005. i 2009. god.

Vid saobraćaja	2005.	2009.
Medugradski	12,27	12,48
Gradsko-prigradski	16,03	18,05
Ceo Vozni park	14,65	15,90

Na osnovu tabele 3 vidi se da je prosečna starost vozila veća nego 2005. god. i to u međugradskom saobraćaju za 0,21 god. a u gradsko-prigradskom saobraćaju za 2 godine, dok je za ceo vozni park prosečna starost vozila veća za 1,25 godina. Stanje je lošije u gradsko-prigradskom saobraćaju gde je prosečna starost vozila veća od 18 god. a čak 68 % vozila je starije od 15 god.

Ovi podaci ukazuju na jedan veliki problem u preduzeću „Kavim-Jedinstvo” i direktno upućuju pravac budućeg razvoja preduzeća koji se mora bazirati na kupovini novih vozila, jer ako se nastavi sa ovakvim trendom za par godina vozni park biće gotovo neuporebljiv.

4. UKUPNI PRIHODI I TROŠKOVI POSLOVANJA

U svim granama saobraćaja, pa i u drumskom saobraćaju transportni troškovi predstavljaju najvažniji upošteni pokazatelj rezultata poslovanja preduzeća. Finansijski rezultati poslovanja autotransportnih organizacija predstavljaju skup odnosa koji pokazuju formiranje i trošenje novčanih sredstava u transportnoj proizvodnji. Tačno utvrđivanje nivoa troškova poslovanja i cene po jedinici transportnog rada preduslov su realnog planiranja razvoja i realnog poslovanja u celini.

U sledećoj tabeli 4 prikazani su finansijski rezultati poslovanja preduzeća „Kavim-Jedinstvo” Vranje pre i posle privatizacije.

Tabela 4. Finansijski rezultati poslovanja preduzeća „Kavim-Jedinstvo” Vranje pre i posle privatizacije.

Pokazatelj	Prihodi za 2005. god.	%	Prihodi za 2009. god.	%
Saobraćaj	545 036 439	94,7	584 629 000	93,43
Autoservis	7 680 074	1,34	4 750 000	0,76
Autokuća i održavanje	9 383 309	1,63	5 648 000	0,90
Turistička agencija	/	/	30 127 000	4,82
Štamparija	69 680	0,01	/	/
Ugostiteljstvo	6 070 456	1,06	/	/
Ostali prihodi	6 745 042	1,17	499 000	0,09
UKUPNO	574 985 000	100	625 689 000	100

Iz tabele 4 može se zaključiti da najveći prihod u preduzeću ostvaruje radna jedinica saobraćaj, što je i normalno sa obzirom na delatnost preduzeća. Kao što se vidi iz prethodne tabele u periodu posle privatizacije ne postoje više prihodi od štamparije i ugostiteljstva. Štamparija je nastavila da radi samo za sopstvene potrebe, a ugostiteljski objekti su prodani. Takođe se vidi da je turistička agencija povećala svoj prihod četiri puta, a i da su i sve ostale radne jedinice smanjile svoj profit.

Troškovi se po proizvodnom obeležju dele na stalne (fiksne) troškove i promenjive (varijabilne) troškove.

Stalni troškovi se formiraju po vremenu, najčešće za period od jedne godine, i nezavisni su od intenziteta eksploatacije i obima proizvodnje, ili su samo relativno zavisni (npr. promena broja vozila u inventaru (Ai) u toku godine menja nivo stalnih troškova). U stalne troškove razvrstavaju se svi troškovi koji se formiraju po vremenu i vremenski razgraničavaju na mesečne troškove. Tu spadaju: amortizacija osnovnih sredstava rada, ukalkulisano investiciono održavanje, naknada za korišćenje javnih puteva, takse za tehnički pregled, troškovi sitnog inventara, obavezno i kasko osiguranje vozila, lični dohoci zaposlenih kao i porez i doprinosi.

Promenljivim troškovima nazivaju se troškovi koji se menjaju upravo proporcionalno broju pređenih kilometara voznog parka. U ove troškove spadaju troškovi: goriva, maziva, autoguma, delova i materijala za tekuće održavanje vozila, dnevnice vozačkog osoblja, korišćenje autoputa itd.

Od posebnog značaja je da su promenljivi troškovi proporcionalni i da svedeni na jedinicu transportne proizvodnje (pređeni kilometar prevezenog putnika ili osvareni pkm) dobijaju karakter stalnih troškova, što praktično znači da je nivo tih troškova po kilometru isti.

Tabela 5. Finansijski rezultati poslovanja preduzeća u 2009. god.

Pokazatelji	Iznos (dinara)	%
Ukupni prihodi	623 248 000	100
Ukupni stalni troškovi	324 184 000	52,02
Ukupni promenljivi troškovi	281 359 000	45,14
Dobit	17 705 000	2,84

U preduzeću „Kavim-Jedinstvo” preovladavaju stalni troškovi, što je dobro za preduzeće jer se oni mogu planirati za razliku od promenljivih koji se mogu samo delimično planirati.

5. ZAKLJUČAK

Kroz izvršenu analizu poslovanja može se zaključiti da situacija u preduzeću „Kavim-Jedinstvo” Vranje nije na zavidnom nivou, odnosno da je ono podelilo sudbinu društva u kome se nalazimo, ali je stanje bolje posle nego pre privatizacije.

Poslednjih godina uslovi rada zaposlenih su veoma teški, a njihov standard je opao. Vozni park preduzeća još uvek je veoma star (prosečna starost je oko 16 godina) pa se i pored stalnih pokušaja održavanja u radu autobusa nisu mogli postići bolji rezultati. U prethodnom vremenskom periodu zabeleženo je smanjenje broja zaposlenih za oko 43 %, pre svega u administraciji, što je jedan od pokazatelja početka reorganizacije preduzeća. Samim smanjenjem broja zaposlenih smanjio se i broj zaposlenih po vozilu.

Bitan zaključak koji proizilazi iz analize poslovanja preduzeća u prethodnom vremenskom periodu je da je reorganizacija počela u pravom smeru. To se pre svega vidi u povećanju dobiti za 2,66 % i smanjenju troškova za 1,08 %. Međutim još uvek nije ništa uradilo po pitanju starosti voznog parka.

Očekuje se da preduzeće u narednom vremenskom periodu obnovi svoje kapacitete. Obnovu postojećeg voznog parka trebalo bi po mogućstvu izvršiti vozilima napravljenim na domaćem tržištu, jer su ta vozila obično jeftinija od uvoznih. Pored toga takav potez je dobar i za upošljavanje domaće radne snage, što predstavlja interes celokupnog društva. U narednim godinama cilj preduzeća bi trebalo da bude da se vozni park obnovi tako da vozila ne prelaze 5 godina starosti, kao i da se tehnički sektor potpuno ugasi a vozila bi se održavala u ovlašćenim

servisima. Sama obnova voznog parka bi poboljšala kvalitet prevozne usuge.

Preduzeće bi trebalo da pristupi tržišnom načinu poslovanja, što podrazumeva veću konkurentnost ali pod istim uslovima za sve učesnike. Zbog trenutne situacije na tržištu, privatni prevoznici su u prednosti u odnosu na preduzeća koja su do skoro bila državno vlasništvo. Preduzeće „Kavim- Jedinstvo“ Vranje na tržište treba da izađe sa rentabilnim linijama, usklađenim cenama prevoza i realnom vrednošću prevoza, pri čemu treba biti oprezan jer je trenutna platežna moć stanovništva na veoma niskom nivou.

Veliki problem preduzeća je nepostojanje adekvatnog informacionog sistema. Ovaj nedostatak dosta usporava rad preduzeća. Nastavak formiranja informacionog sistema možda je prvi problem sa kojim preduzeće „Kavim-Jedinstvo” Vranje treba da se suoči i naravno reši. Informacioni sistem je trenutno na čekanju zbog trenutne ekonomske krize. Trenutno postoji informacioni sistem koji ne obuhvata sve potrebne informacije koje jedno autotransportno preduzeće treba da vodi.

Za postizanje boljih rezultata kao i poboljšanja kvaliteta usluge neophodna je i dopunska edukacija zaposlenih kroz razne programe. Kroz edukaciju zaposleni bi naučili kako da prilaze problemu u novonastalim uslovima rada, da shvate gde je njihovo mesto u tome, kao i da razumeju da uspeh preduzeća predstavlja i njihov lični uspeh.

Na osnovu prethodno navedenog zaključuje se da postoji veliki broj zadataka koje treba rešiti da bi preduzeće „Kavim-Jedinstvo” iz Vranja postalo stabilan prevoznik sa znatno boljim ekonomskim rezultatima.

6. LITERATURA

1. Dokumentacija „Kavim-Jedinstvo” Vranje;
2. Dr Pavle Gladović, *Organizacija i tehnologija drumskog transporta*, Autorizovana predavanja, FTN, Novi Sad 2003. god;
3. Dr Pavle Gladović, Mr Simeunović Milan *Sistemi javnog autotransporta robe*, FTN, Novi Sad, 2004. god;
4. Dr Pavle Gladović, Mr Milan Simeunović, *Zbirka rešenih zadataka iz tehnologije drumskog saobraćaja*, FTN, Novi Sad, 2007. god;
5. Dr Pavle Gladović, *Tehnologija drumskog saobraćaja*, FTN, Novi Sad, 2007. god;
6. Dr Pavle Gladović, *Organizacija drumskog saobraćaja*, FTN, Novi Sad 2000. god;
7. Dr Pavle Gladović, *Organizacija drumskog transporta*, FTN, Novi Sad, 2007. god;
8. Topenčarević LJ. *Organizacija i tehnologija drumskog transporta*, Građevinska knjiga, Beograd 1987. God;
9. Zvanični sajt „Kavim-Jedinstvo” Vranje: <http://www.kavim-serbia.rs/jedinstvo/index.htm>;
10. Ilić Dejan, *Analiza poslovanja i program mera za uspešnije poslovanje autotransportnog preduzeća „Jedinstvo” Vranje*, diplomski-master rad, FTN, Novi Sad, 2007. god;

11. Ristić Ivica, *Opravdanost rada službe otprema i transport u okviru A.D. „Alfa-Plam” Vranje*, diplomski rad, FTN, Novi Sad 2003. god;
12. Ilić Saša, *Analiza sektora transporta u H.K. „Simpo” Vranje sa predlogom mera za uspesnije poslovanje*, diplomski rad, FTN, Novi Sad, 2006. god;
13. Kojić Darko, *Mere za unapređenje rada i poslovanja sektora transport preduzeća „Fruvita” d.o.o.*, diplomski-master rad, FTN, Novi Sad, 2008. godine

Kratka biografija:



Dragan Tasić rođen je 1981. godine u Vranju. Diplomski-master rad na katedri za saobraćaj odbranio je 2010. godine.

Prof. dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. godine. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Dobitnik je Oktobarske nagrade Privredne komore Beograda za najbolju magistarsku tezu u školskoj 1985./86. godini u Beogradu. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka-Saobraćajni odsek u Novom Sadu od 2000. godine u zvanju vanrednog profesora za predmete: Tehnologija drumskog transporta i Osnovi drumskog transporta.

UTICAJ SREDSTVA ZA RAZVIJANJE NA FORMIRANJE ŠTAMPAJUĆIH I NEŠTAMPAJUĆIH POVRŠINA NA TERMALNIM CTP ŠTAMPARSKIH FORMAMA

DEVELOPER FOR OFFSET PLATES AND ITS INFLUENCE ON CREATION OF PRINTING AND NON-PRINTING ELEMENTS OF THERMAL CTP PLATES

Ines Radić, Dragoljub Novaković, Živko Pavlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj - U radu je predstavljena eksperimentalna analiza uticaja sredstva za razvijanje na formiranje štampajućih i neštampajućih površina na štamparskim formama koje se koriste u termalnoj CtP tehnologiji. Praćena je i poređena promena u površinskoj hrapavosti ovih štamparskih formi u zavisnosti od stanja regenerisanosti sredstva za razvijanje.

Gljučne reči: CtP tehnologija, CtP osvetljavači, štamparska forma za ofset štampu, površinska hrapavost.

Abstract – In this paper experimental analysis of the developer and its influence on creation of printing and non-printing elements of thermal CtP technology were done in order to follow and compare changes in surface roughness. Changes in surface roughness are result of different saturation and condition of developer.

Keywords: CtP technology, CtP imaging systems, offset printing plates, surface roughness.

1. UVOD

Computer to plate (CtP) tehnologija predstavlja postupak direktnog, kompjuterski kontrolisanog osvetljavanja štamparske forme. CtP tehnologija eliminiše deo procesa povezanih sa osvetljavanjem i razvijanjem filma i njegovim kopiranjem na ofset štamparsku formu. Ova tehnologija, takođe omogućava dobijanje štamparskih formi mnogo brže, redukuje troškove, izostavljajući tradicionalne korake u procesu grafičke pripreme.

Istraživanja su pokazala da operacije u proizvodnji, primenom CtP tehnologije smanjuju troškove za 50%, u poređenju sa Computer to Film (CtF) tehnologijom da je primenom CtP tehnologije, za povratak investicija pri ulaganju u ovaj sistem, potrebno manje od godinu dana [1].

CtP tehnologija olakšava procese u štampi i daje veći kvalitet štamparskih formi. Uspešno korišćenje CtP-a zahteva apsolutnu digitalnost u toku rada, jer se u sistemu za osvetljavanje razvija kompletna štamparska forma. To znači da računarski sistem pored prelomljenih strana mora da sadrži i podatke o rasporedu strana na tabaku, marke za ulaganje, obrezivanje i savijanje, kao i kontrolne merne trake [2].

Ofset štampa je danas najrasprostranjenija tehnika grafičke reprodukcije i zbog toga je u radu izvršena analiza površinske hrapavosti i uticaja sredstva za razvijanje na termalnim ofset štamparskim formama.

NAPOMENA:

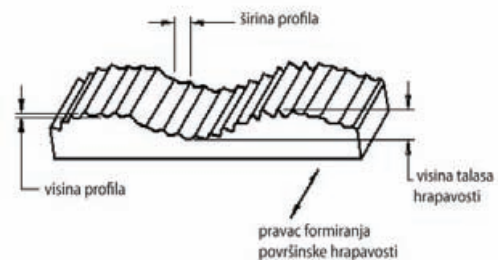
Ovaj rad je proistekao iz master-diplomskog rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

Za ofsetno štampanje se može reći da je to postupak koji se zasniva na fizičko-hemijskom odnosu graničnih površina. Na graničnim površinama dva materijala dolazi do molekularnog napona koji nastoji da smanji graničnu površinu. Ovaj napon nastaje na granici između jedne tečnosti i jednog čvrstog tela ili na dodirnim površinama dve tečnosti koje se ne mogu mešati (sredstvo za vlaženje i štamparska boja) [3]. Slobodne i štampajuće površine se nalaze na zajedničkoj osnovi štamparske forme. Odatle, osnova štamparske forme i njene osobine igraju ključnu ulogu u procesu reprodukcije.

2. POVRŠINSKA HRAPAVOST

Površinska hrapavost je pojam koji definiše odstupanje površine od idealnog oblika, posmatran kao nepravilnost površine u odnosu na idealno zamišljenu površinu.

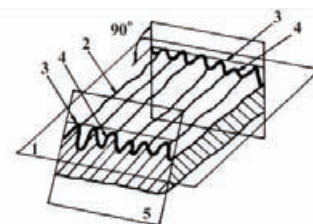
Na slici 1 su predstavljene osnovne veličine kojima se može opisati hrapavost površine predmeta [4].



Slika 1. Osnovne veličine za opis hrapavosti predmeta

Stvarna površina predmeta ograničava predmet od okoline. Na osnovu posmatranja stvarne površine predmeta prikazanih na slici, definisani su određeni profili i površine.

Geometrijska površina 1 je definisana na crtežu (slika 2) i ona ne prikazuje greške oblika i hrapavosti. Efektivna površina 2 je dobijena uređajima za merenja ili kontrole koja daje samo približnu sliku stvarne površine. Preseci ovih površina daju: stvarni 2, geometrijski 3 i efektivni 4 profil. Efektivni profil površine dobija se u preseku efektivne površine i izvesne referentne ravni 5, koja se predstavlja tako da bude podesna za određivanje hrapavosti [5]



Slika 2. Površine i profili predmeta

Površinsku hrapavost površine definišu veličine [5]:

- srednje aritmetičko odstojanje profila (Ra),
- srednja visina neravnina (Rz),
- najveća visina neravnina (Rmax),
- dužina nošenja (ln) i
- procenat nošenja profila (pn), za veličinu datog odstupanja c, standard JUS M.A1.020.



Slika 4. Uređaj za merenja hrapavosti TR200

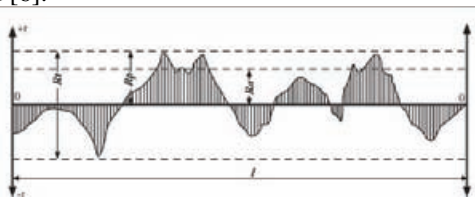
2.1. Parametri hrapavosti za opis površine štamparske forme

Prilikom izrade štamparske forme, mehaničkim, hemijskim i elektrohemijskim procesima se ciljno dobija određena hrapavost površine. U zavisnosti od karakteristika ozrnčane površine štamparske forme, dobijaju se štamparski otisci koji su takođe zavisni od kvaliteta formiranja slobodnih i štampajućih površina štamparske forme.

Različiti proizvođači primenjuju različite metode pri formiranju zahtevane hrapavosti štamparskih formi, a utvrđivanje stanja hrapavosti se može izvesti definisanjem parametara koji adekvatno opisuju stanje merenih površina.

Hrapavost površine štamparske forme određuje njene promene i trenje u kontaktu sa nekom drugom površinom, definiše osetljivost površine, izgled, trošenje i podnošenje opterećenja. Na hrapavost površine štamparske forme utiču njene promene tokom eksploatacije. Na to utiče trenje u kontaktu sa nekom drugom površinom, čime se menja površina i njen izgled. Primena parametara hrapavosti u istraživanjima, u skladu sa funkcijom površine štamparske forme i procesima njene izrade, može značajno uticati na povećanje konzistentnosti same površine u toku štampe.

Da bi se adekvatno opisalo stanje merenih površina potrebno je odabrati adekvatne parametre hrapavosti. Na slici 3 su predstavljene karakteristike površine ofset štamparske forme sa parametrima hrapavosti koji je opisuju [6].



Slika 3: Karakteristike površine ofset štamparske forme

- R_t , udaljenost između najniže i najviše tačke zrna
- R_p , srednja dubina zrna = $\frac{1}{2} R_t$
- R_a , srednja visina zrna

3. OPREMA ZA EKSPERIMENT

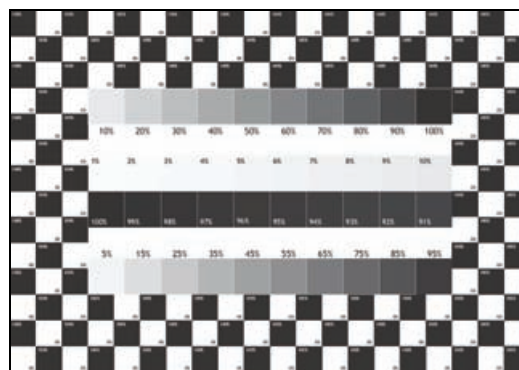
Za potrebe eksperimentalnog istraživanja korišćena je sledeća oprema: termalni CtP osvetljivač marke Screen model PTR 4300 za osvetljavanje štamparskih formi koje su ispitivane, mašina za hemijsko razvijanje štamparskih formi marke Fuji, digitalni uređaj za merenje pH vrednosti, uređaj za merenje površinske hrapavosti proizvođača TimeGroup TR 200 kao i program TimeSurf koji povezuje uređaj TR200 sa kompjuterskom platformom. Na slici 4 dat je prikaz uređaja za merenje površinske hrapavosti TR200.

Princip rada uređaja bazira se na jednoličnom kretanju dijamantske igle po površinskoj strukturi uzorka, pri čemu se igla ni u jednom trenutku ne odvajava od površine uzorka. Vrh igle prelazi preko merne površine u jednom smeru čime se detektuju neravnine na istraživanoj površini. Elektroničko-mehanički posrednik pretvara pomak igle u električni signal koji ulazi u pojačalo koje ga obrađuje u pretvaraču i mernoj jedinici. Slika profila se dobija na osnovu grafičkog zapisa pojačanog električnog signala, a vrednost parametara hrapavosti na pokaznom instrumentu prolaskom signala kroz električni filter (cut-off) i obradom u računaru [7].

4. IZRADA TEST FORME

Test forma je razvijena za štamparsku formu formata B3 sa ciljem da štampajuće i slobodne površine na štamparskoj formi budu ravnomerno raspoređene na celokupnoj površini štamparske forme. Takođe, na test formi se nalaze i rasterska polja različitih raster tonskih vrednosti na kojima se takođe mogu vršiti merenja u cilju daljeg istraživanja.

(Slika 5).



Slika 5: Test forma

5. EKSPERIMENT

Zadaci istraživanja su usmereni na praćenje promena u površinskoj strukturi slobodnih i štampajućih površina koje se mogu pojaviti kao posledica različitih stanja regenerisanosti sredstva za razvijanje.

Cilj eksperimenta je utvrđivanje zavisnosti između sredstva za razvijanje i hrapavosti štamparske forme. Pri ovome se želi utvrditi koliko starost razvijaača (koja se razmatra kroz analizu i merenje njegove pH vrednosti) utiče na formiranje štampajućih i neštampajućih površina. S obzirom na cilj eksperimenta, štamparske forme su razvijene u tri različita stanja regenerisanosti sredstva za razvijanje: u trenutku sveže regenerisanog razvijaača odnosno kada je za razvijanje štamparske forme korišćeno

novo sredstvo za razvijanje, zatim kada je u sredstvu za razvijanje razvijeno oko 500 štamparskih formi i konačno kada je razvijeno oko 1000 štamparskih formi. Starost razvijaača se analizira merenjem njegove pH vrednosti.

Na osnovu dobijenih rezultata merenja pH vrednosti doslo se do jasnog zaključka da sa porastom zasićenosti razvijaača raste i njegova pH vrednost, što će nam biti od značaja pri analizi i diskusiji dobijenih rezultata merenja površinske hrapavosti i pri utvrđivanju uticaja sredstva za razvijanje na formiranje štampajućih i slobodnih površina štamparske forme.

5.1. Realizacija eksperimenta

Merenja površinske hrapavosti su sprovedena na slobodnim i na štampajućim površinama štamparskih formi. Ispitivano je 6 uzorka CtP ofsetnih štamparskih formi. Površinska hrapavost merena je na uzorcima koji nisu bili prethodno korišćeni u štampi kako bi se utvrdile karakteristike fabrički dobijene mikrostrukture osnove štamparske forme. Zbog kompleksnosti rezultata i analize svih parametara koje je moguće izmeriti uz pomoć uređaja TR 200, za potrebe ispitivanja odabran je parametar hrapavosti Ra koji omogućava adekvatnu analizu mikrostrukture ovih štamparskih formi i omogućava analizu očekivanih karakteristika ovih formi. U ispitivanju su učestvovala 2 vrste štamparskih formi s tim što je za potrebe i svrhu ekspertimentalnog istraživanja osvetljeno po 3 štamparske forme od svakog proizvođača:

1. Fuji Brillia LH-PCE i
2. Konita KTP

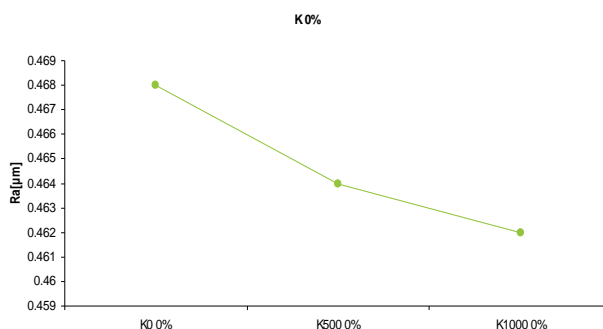
Dobijeni rezultati predstavljaju parametre hrapavosti koji su izmereni na poljima dimenzija 25x25mm, najpre u horizontalnom, a zatim i u uspravnom pravcu na polju. Posmatrane površine uzoraka štamparskih formi, merene instrumentom TR 200, su 80x80µm, cut-off iznosi 0.8 mm, mereno je po metričkom sistemu jedinica uz primenu R-C filtera, a opseg merenja iznosi ±20µm. Za sve uzorke, merenja su sprovedena pri istim uslovima odnosno konfiguracijama uređaja. Za svaki uzorak štamparske forme, merenja su sprovedena na osam mernih mesta - uzeta su u obzir 4 različita uzorka štampajućih i 4 uzorka slobodnih površina na svakoj štamparskoj formi. Uzorci razvijenih štamparskih formi označavani su na sledeći način: prvo slovo označava prvo slovo proizvođača štamparske forme (K- Konita, F-Fuji) a brojne oznake 0, 500 i 1000 označavaju broj štamparskih formi koji je razvijen u sredstvu za razvijanje u trenutku razvijanja date štamparske forme, na primer F500, K1000.

5.2. Rezultati merenja

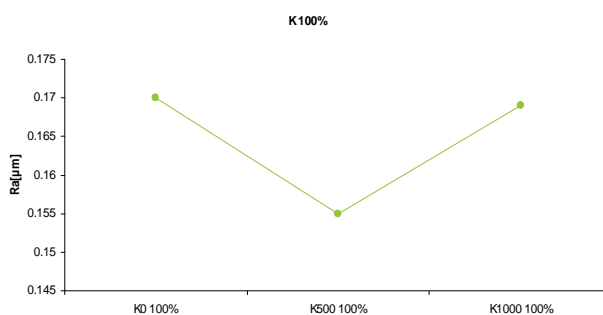
Rezultati merenja parametra Ra su za svaku štamparsku formu predstavljeni grafički i sprovedena je kratka diskusija o dobijenim vrednostima.

Na dijagramu D1 prikazane su srednje vrednosti parametra Ra na slobodnim površinama Konita KTP štamparskih formi. Kod štamparske forme koja je razvijana u tek pripremljenoj kupki sredstva za razvijanje zaključujemo da je srednja vrednost parametra Ra za sva

četiri uzorka najviša a zatim, starenjem sredstva za razvijanje srednje vrednosti parametra Ra blago opadaju, što ukazuje na eventualno slabljenje dejstva sredstva za razvijanje.

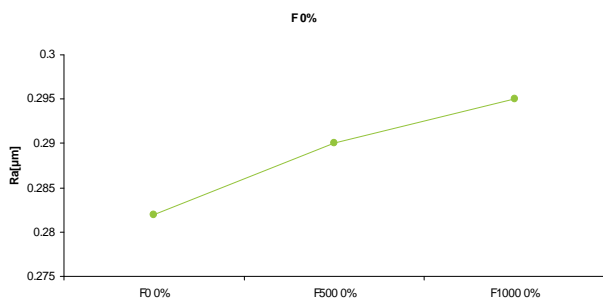


Dijagram D1: Uporedni prikaz srednjih vrednosti parametra Ra za sva četiri uzorka na slobodnim površinama Konita KTP štamparskih formi



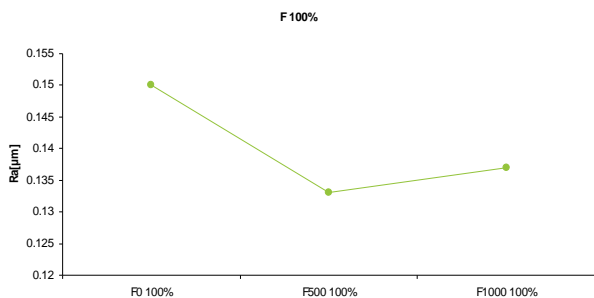
Dijagram D2: Uporedni prikaz srednjih vrednosti parametra Ra za sva četiri uzorka na štampajućim površinama Konita KTP štamparskih formi

Na osnovu dijagrama D2 možemo zaključiti da je kod štamparske forme koja je razvijana u tek pripremljenoj kupki sredstva za razvijanje srednja vrednost parametra Ra za sva četiri uzorka najviša. Zatim smo dobili niže srednje vrednosti parametra Ra u slučaju razvijanja štamparske forme u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 500 štamparskih formi, što ukazuje na slabljenje dejstva sredstva za razvijanje. Međutim, u slučaju razvijanja štamparske forme u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 1000 štamparskih formi, dobijene srednje vrednosti parametra Ra su približno jednake prvom slučaju, dakle kada je sredstvo za razvijanje sveže, što se može pripisati različitoj strukturi aluminijum oksida na štamparskoj formi koja je u tom slučaju razvijana.



Dijagram D3: Uporedni prikaz srednjih vrednosti parametra Ra za sva četiri uzorka na slobodnim površinama Fuji LH-PCE štamparskih formi

Na dijagramu D3 vidimo da je kod štamparske forme koja je razvijana u tek pripremljenoj kupki sredstva za razvijanje srednja vrednost parametra Ra za sva četiri uzorka najniža, što je suprotno od slučaja kod Konita KTP štamparske forme. Zatim smo dobili više srednje vrednosti parametra Ra u slučaju razvijanja štamparske forme u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 500 štamparskih formi, a isti je slučaj i sa štamparskom formom razvijenom u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 1000 štamparskih formi.



Dijagram D4: Usporedni prikaz srednjih vrednosti parametra Ra za sva četiri uzorka na štampajućim površinama Fuji LH-PCE štamparskih formi

Na osnovu dijagrama D4 možemo zaključiti da je kod štamparske forme koja je razvijana u tek pripremljenoj kupki sredstva za razvijanje srednja vrednost parametra Ra za sva četiri uzorka najviša. Zatim smo dobili nižu srednju vrednost parametra Ra u slučaju razvijanja štamparske forme u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 500 štamparskih formi, a zatim se primećuje lagani porast srednje vrednosti parametra Ra u slučaju razvijanja štamparske forme u kupki sredstva za razvijanje u kojoj je predhodno razvijeno oko 1000 štamparskih formi.

6. ZAKLJUČAK

Podaci dobijeni merenjem površinske hrapavosti ukazuju na određena odstupanja u vrednostima parametara hrapavosti Ra za štamparske forme proizvođača Konita. Aluminijska osnova ima izraženu hrapavost, dobijenu fabričkim postupcima zrnčanja, za koju se može reći da je na samoj granici odgovarajuće površinske hrapavosti ovih štamparskih formi.

Opšti zaključak koji se može izvesti ukazuje upravo na međuzavisnost stanja sredstva za razvijanje i površinske hrapavosti. Brillia LH-PCE štamparska forma, proizvođača Fuji ima znatno ujednačenije vrednosti površinske hrapavosti što je rezultat primene tehnologije višezrnčanja.

Primena ove tehnologije pri fabričkom tretmanu hrapavljenja osnove štamparske forme, ukazuje na postizanje željenih rezultata. Promene u površinskim strukturama slobodnih i štampajućih površina, su takođe značajne za održavanje stabilnosti i odgovarajućih funkcionalnih svojstava štamparskih formi za vreme reprodukcijskog procesa. Neujednačena interakcija razvijaača i kopirnog sloja za vreme razvijanja može uticati na različitu interakciju sredstva za vlaženje i sloja aluminijum oksida za vreme reprodukcije. Njihovim definisanjem i utvrđivanjem optimalnih parametara hrapavosti za karakterizaciju mikrostrukture površina može se dati bolji uvid u stabilnost površina ofsetnih štamparskih formi.

7. LITERATURA

- [1] Baker, A. D., Computer to Plate, The Prepress Bulletin, Rochester Institute of Technology, 1997.
- [2] Pešterac, Č.: Reprodukciona tehnika (CD izdanje za predavanja školske 2004/2005. god.), Fakultet tehničkih nauka, Grafičko inženjerstvo i dizajn, Novi Sad, 2004.
- [3] Kiurski, J.: Fizičko-hemijske osnove izrade štamparskih formi, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.
- [4] Internet adresa: www.engineersedge.com (03.09.2009.)
- [5] Jovanović, S., Kosanović, Đ.: Tehnologija grafičkog materijala, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1998.
- [6] Pešterac, Č.: Štamparske forme (deo predavanja za školsku 2001/2002. god.), Fakultet tehničkih nauka, Grafičko inženjerstvo i dizajn, Novi Sad, 2001.
- [7] Internet adresa: www.timegroup.com (22.03.2010.)

Adresa autora za kontakt:

Ines Radić
inesradic@gmail.com
 Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs
 Ass. MSc Živko Pavlović,
zivkopvl@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

ANALIZA REPRODUKCIJE TONSKIH VREDNOSTI CTP FLEKSOGRAFSKE ŠTAMPARSKJE FORME I OTISAKA

ANALYSIS OF TONE VALUE REPRODUCTION ON CTP FLEXO PLATES AND PRINTS

Tihomir Zoraje, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je predstavljena analiza reprodukcije tonских vrednosti na CtP štamparskim formama za flekso štampu proizvođača Asahi (AFP-DSH 1,14 mm) kao i odgovarajućim otiscima dobijenim na aluminiziranom papiru. Pri tome je praćena zavisnost različitih uslova produkcije same štamparske forme na reprodukciju polja odgovarajućih tonских vrednosti kako na ploči tako i na samim otiscima. Takođe, u obzir su uzeta ispitivanja prenosa tonских vrednosti na sam otisak u zavisnosti od brzine štampe. Time je izvršena sveobuhvatna analiza reprodukcije tonских vrednosti kako na ploči tako i na otisku posmatrano kroz promenu parametara izrade same štamparske forme i brzine otiskivanja čime je ustanovljen adekvatan odnos uslova izrade štamparske forme i same brzine štampe za konkretne proizvodne uslove.

Gljučne reći: CTP flekso forma, tonska vrednost, brzina štampe.

Abstract – In this paper, experimental analysis of tone value reproduction on CtP flexo printing plates (Asahi, AFP-DSH 1,14 mm) and corresponding prints on aluminum paper was performed. The experiment included investigation of tone value reproduction on plates and prints depending on different production conditions of printing plates as well as printing speed. It yielded in determination of adequate production parameters of printing plate and printing speed for concrete production conditions.

Keywords: CTP flexo printing plate, tone value, printing speed.

1. UVOD

U digitalnoj izradi štamparskih formi u tehnici flekso štampe, jedan od osnovnih zadataka koje treba ispuniti jeste održavanje kvaliteta vezanog za reprodukciju tonских vrednosti u toku izrade štamparske forme i u toku otiskivanja sa gotovih flekso štamparskih formi. Problematika održivosti kvaliteta reprodukcije tonских vrednosti ogleda se u parametrima vezanim za vremena predosvetljavanja i glavnog osvetljavanja, kao i razvijanja, sušenja i naknadnog osvetljavanja same štamparske forme. Praćenje reprodukcije odgovarajućih tonских vrednosti na CTP oslikanim pločama, gotovim klišeima ukazuju na stepen adekvatnosti njihove izrade.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

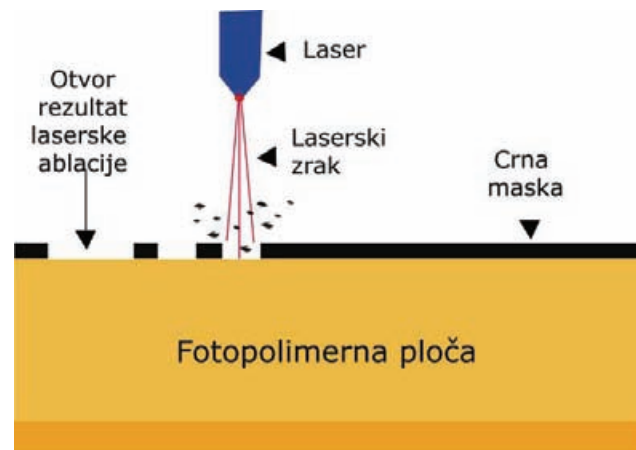
Pri tome je neophodno poznavati zakonitosti koje vladaju prilikom izrade flekso štamparske forme i prilikom otiskivanja na podlogu za štampu sa istih kako bi se doneli adekvatni zaključci.

Pri tome se prvenstveno misli na pojavu sagorevanja kiseonika oko štampajućih elemenata tokom glavnog osvetljavanja kod digitalnih flekso ploča i efekat porasta rasterske tačke tokom otiskivanja sa gotove flekso štamparske forme.

Takođe, brzina otiskivanja predstavlja veoma bitan parametar u odnosu na adekvatnu reprodukciju tonских vrednosti na odgovarajuću podlogu za štampu.

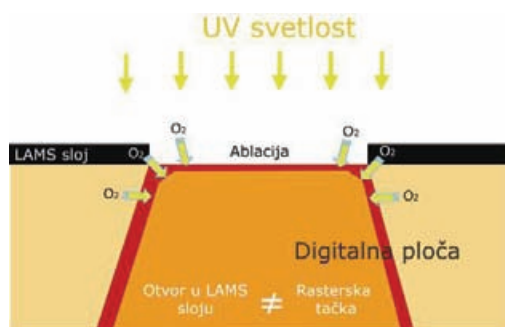
2. PROCES IZRADE DIGITALNIH FLEKSO ŠTAMPARSKIH FORMI

LAMS sloj (*Laser Ablation Mask System*) predstavlja gornji sloj digitalnih flekso štamparskih formi koji se odstranjuje laserskom ablacijom koja je upravljana preko računarskog rip fajla. Slika 1. prikazuje princip laserskog odstranjivanja LAMS sloja.



Slika 1. Princip laserske ablacije LAMS sloja

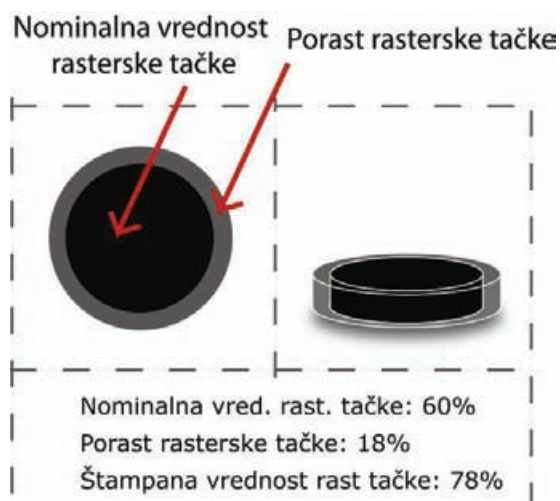
Za vreme glavnog osvetljavanja, delovanjem UV svetlosti, dolazi do sagorevanja kiseonika na rubovima rasterske tačke (slika 2), i time se ona smanjuje naspram abliiranog otvora u LAMS sloju. Ovim se sama rasterska tačka smanjuje te na merenom rasterskom polju dovodi do smanjenja tonske vrednosti. Ova pojava ne znači smanjeni kvalitet reprodukcije tonских vrednosti, ona se kompenzuje u toku same štampe gde prilikom otiskivanja dolazi do porasta tonских vrednosti.



Slika 2. Efekat sagorevanja kiseonika kod digitalnih fleksografskih ploča

3. PORAST TONSKIH VREDNOSTI PRILIKOM ŠTAMPE

Porast tonskih vrednosti se definiše kao porast reprodukovane rasterske tačke, samim tim i tonske vrednosti merenog polja sa otiska. Prilikom otiskivanja sa fleksografske forme, usled pritiska, dolazi do "gnječenja" štamparske boje između štamparske forme (fotopolimernog klišea) i podloge za štampu. Slika 3. prikazuje porast rasterske tačke.



Slika 3. Porast rasterske tačke prilikom otiskivanja

Standardom ISO 12647-1 definisane su dozvoljene vrednosti porasta tonskih vrednosti za odgovarajuće podloge za štampu. [1] Kako je u ovom radu kao podloga za štampu korištena aluminijumska folija, to su u tabeli 1 predstavljene dozvoljene vrednosti porasta tonskih vrednosti za datu podlogu za štampu.

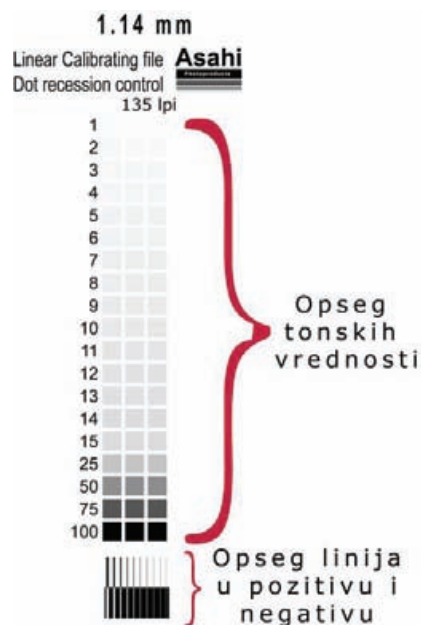
Tabela 1. Dozvoljene vrednosti porasta tonske vrednosti (za aluminijumsku podlogu za štampu), ISO 12647-1

Tonske vrednosti %	Porast TV u % za AL foliju
10	18
15	28
25	31
40	36
50	34
60	30
75	20
85	12

4. MERNE METODE I REZULTATI MERENJA

Kao osnova merenja korišćene su Asahi, AFP-DSH 1,14 mm digitalne fleksografske forme namenjene štampi na aluminiziranom papiru. Oslikavanje samih ploča izvršeno je na CTP uređaju *CDI Spark 4835 Esco Expose* pod unapred definisanim parametrima korištenjem softverskog paketa *FlexRip*. Predosvetljavanje, glavno UVA osvetljavanje, razvijanje, naknadno UVA i UVC osvetljavanje i sušenje rađeni su u uređaju *BASF Super Comby FI*, kombinovanom uređaju za izradu fleksografskih formi. Štampanje je vršeno sa jednom bojom (crna), pri čemu je prethodno na podlogu za štampu, kombinovanu aluminijumsku foliju debljine 35µm, nanešena pokrivača bela boja. Pri tome je otiskivanje vršeno sa pet različitih brzina štampe, na fleksografskom uređaju u nizu, *Variflex 530* proizvođača *Omet*. Merenja tonskih vrednosti na dobijenim štamparskim formama rađena su densitometrijskim uređajem, *VipFlex 334*, a tonske vrednosti na otiscima merena su sa *Techkon SpectroPlate* uređajem.

Test forma proizvođača Asahi, korištena u radu, prikazana je na slici 4.



Slika 4. Test forma proizvođača Asahi

Prilikom oslikavanja ploča, korištena je bump-up kriva, pri čemu je tonska vrednost od 1% fiksirana na 5% tonske vrednosti, kako bi se dobila stabilna rasterska tačka. Pri tome je na identičan način oslikano deset test klišea, za koje su kasnije varirani daljni faktori produkcije. Za analizu merenih rezultata uzeta su polja 5, 10, 15, 25, 50 i 75% tonske vrednosti, za svaki test kliše. Analizirani otisci su štampani pri brzinama od 10, 30, 60, 100 i 120 m/min.

4.1. Vremenski parametri izrade test formi

Prvi korak u definisanju parametara produkcije štamparskih formi bio je utvrđivanje vremena predosvetljavanja, odnosno definisanje adekvatne dubine reljefa. Nakon izvršenog testa predosvetljavanja usvojeno je vreme predosvetljavanja od 20 sekundi, uzimajući u obzir debljinu nosećeg sloja (dobijena dubina reljefa od

0,76 mm). Nakon toga, svi test klišeji su bili izloženi predosvetljavanju od 20 sekundi. Glavno osvetljavanje je rađeno u etapama od 2 minute za svaku test formu, odnosno svaki naredni kliše je osvetljavao 2 minute duže od prethodnog. Tabela 2. prikazuje vremenske parametre glavnog osvetljavanja za test štamparske forme.

Tabela 2. Vremena glavnog UVA osvetljavanja

Ploča	Vreme glavno UVA osvetljavanja data u minutama
P1	4
P2	6
P3	8
P4	10
P5	12
P6	14
P7	16
P8	18
P9	20
P10	22

Brzina razvijanja je uzeta po preporuci proizvođača fleksografskih ploča, 165 mm/min, dok su parametri naknadnog UVA i UVC osvetljavanja takođe uzeta po preporuci proizvođača, po 10 min. Klišeji su sušeni 120 min, i kondicionirani 24 h.

4.2. Rezultati merenja tonskih vrednosti RIP-ovanog fajla

Tonske vrednosti RIP-ovanog fajla očitane su sa panela softverskog paketa FlexRip, a prikazane su u tabeli 3.

Tabela 3. Rezultati merenja TV% sa RIP-a

Merno polje TV %	Izmerene tonske vrednosti %
5	9.8
10	14.5
15	19.6
25	28.7
50	52.6
75	76.5

Tonske vrednosti reprodukovane u RIP-ovanom fajlu pokazuju odstupanje od referentnih vrednosti ka višim tonskim vrednostima sa blagom tendencijom smanjenja razlike u pravcu od nižih ka višim tonskim vrednostima.

4.3. Rezultati merenja tonskih vrednosti CtP oslikane ploče

Tonske vrednosti izmerene na oslikanoj test formi prikazane su u tabeli 4.

Tabela 4. Rezultati merenja TV% sa oslikane test forme

Merno polje TV %	Izmerene tonske vrednosti %
5	9.3
10	12.8
15	17.8
25	26.5
50	51.3
75	76.2

Tonske vrednosti izmerene sa oslikane test forme prikazuju takođe veće tonske vrednosti naspram referentnih ali manje od tonskih vrednosti očitanih sa RIP-a, što znači da je prilikom oslikavanja došlo do minimalnog smanjenja rasterske tačke.

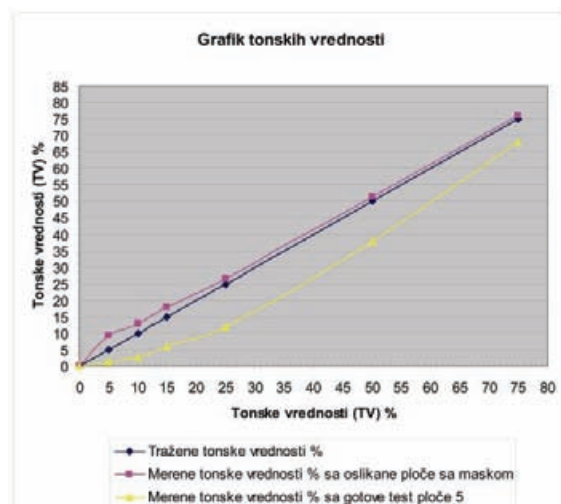
4.4. Rezultati merenja tonskih vrednosti sa razvijenih test formi

Tabela 5. prikazuje izmerene TV% sa gotovih test formi.

Tabela 5. Rezultati merenja TV% sa razvijenih test formi

Ploča	5%	10%	15%	25%	50%	75%
P1	1.7	2	5.8	12.4	35.4	68.6
P2	0.7	1.9	5.7	12.4	36.4	66.5
P3	1.1	2.3	5.9	12.1	31.9	68.9
P4	1.2	2.2	5.5	12.6	38.5	68.1
P5	1.4	2.6	5.9	12	37.8	68
P6	1	1.7	4.7	10.5	32.9	63.3
P7	1.4	2.2	4.9	12.5	32.9	65.1
P8	1.5	2.7	6.2	10.8	34.8	65.1
P9	1.2	2.3	6.9	10.7	33.4	65.2
P10	1.8	2.2	4.5	10.1	32.2	61.8

Vrednosti izmerene na test formama prikazuju nagli pad tonskih vrednosti naspram referentnih vrednosti, što je rezultat smanjenja rasterske tačke prilikom sagorevanja kiseonika oko rasterske tačke na digitalnim pločama sa LAMS slojem, objašnjen u prethodnom tekstu.



Slika 5. Grafički prikaz međusobnog odnosa TV%, merenih TV% sa oslikane ploče i merenih TV% sa gotove ploče 5

Radi jednostavnosti grafičkog prikaza na grafiku na slici 5 odabrano je predstavljanje odnosa traženih i izmerenih tonskih vrednosti na štamparskoj formi pre i nakon osvetljavanja i razvijanja za štamparsku formu 5. Na grafiku se jasno uočava da su sve izmerene tonske vrednosti sa ploče 5 nakon osvetljavanja i razvijanja ispod referentnih vrednosti, dok su sve izmerene tonske vrednosti sa test forme sa maskom iznad referentnih vrednosti. Relevantni rezultati i zaključci se očigledno mogu izvesti tek nakon merenja adekvatnih otisaka dobijenih sa datih štamparskih formi.

4.5. Rezultati merenja tonskih vrednosti sa otisaka

Kao najpogodnija brzina štampe ustanovljena je brzina od 100 m/min, jer su se ovde pokazala najmanja rasipanja

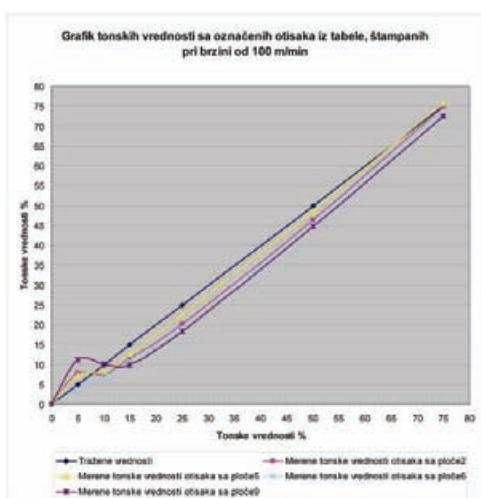
izmerenih tonskih vrednosti za svaku test formu ponaosob, a takođe, merene tonske vrednosti sa svih test klišeja, pri ovoj brzini, pokazuju najpribližnije vrednosti sa referentnim vrednostima. Tabela 6. prikazuje izmerene tonske vrednosti na otisku štampanom pri brzini od 100 m/min.

Tabela 6. Rezultati merenja TV% sa otisaka – brzina 100 m/min

Ploča	5%	10%	15%	25%	50%	75%
P1	7.9	7.6	11.2	19.8	45.9	73.9
P2	7.9	7.5	11.5	20.1	46.5	74.9
P3	8.3	7.8	11.5	20.4	47.3	75.9
P4	8.3	7.8	11.5	20.4	47.3	75.9
P5	7.4	8.3	12.6	22.5	48.7	75.7
P6	3.8	6.7	10.9	18.9	45.4	73.1
P7	8.3	6.6	9.8	17.7	43.2	70
P8	8.3	6.6	9.8	17.7	43.2	70
P9	11.2	10.1	10	18.3	44.7	72.5
P10	10.8	10.4	10.2	18.3	44.6	73

Zatamljene ćelije tabele 6. označavaju vrednosti za otisak sa svake test forme, koje najmanje odstupaju od traženih vrednosti. Iz tabele se jasno uočava da vrednosti za test ploču P5 pokazuju najmanja odstupanja od traženih tonskih vrednosti.

Grafik prikazan na slici 6. prikazuje krivu reprodukcije tonskih vrednosti na otisku za ploče P2, P5, P6 i P9 pri brzini štampe od 100 m/min.



Slika 6. Grafički prikaz međusobnog odnosa tonskih vrednosti reprodukovanih na otisku sa ploča P2, P5, P6 i P9

Sa grafika se jasno uočava da je kriva reprodukcije tonskih vrednosti na otisku dobijenih sa pločom P5 najpribližnija pravoj koja prikazuje tražene tonske vrednosti.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati merenja tonskih vrednosti sa otisaka štampanih pri brzini 100m/min pokazala su da je test forma oznake P5 dala najpribližnije rezultate traženim tonskim vrednostima.

Kao zaključak celokupnog istraživanja se nameće da su za date proizvodne uslove, definisane sisteme i odabranu podlogu za štampu, adekvatni parametri za izradu Asahi AFP-DSH 1,14 sledeći: vreme predosvetljavanja 20 sec, vreme glavnog osvetljavanja 12 min, brzine razvijanja 165 mm/min, vremena naknadnog UVA i UVC osvetljavanja po 10 min, vreme sušenja 120 min i kondicioniranje 24 h.

Pri tome je izveden zaključak da je za dati štamparski sistem, podlogu za štampu i odabranu štamparsku formu, brzina štampe od 100m/min, brzina pri kojoj se postiže adekvatna reprodukcija tonskih vrednosti na otisku.

Na osnovu rezultata predstavljenih u tabeli 6. uočeno je da su kod svih merenih rezultata sa otisaka, između tonskog polja od 5% i tonskog polja 10% tonske vrednosti skoro jednake, a u nekim slučajevima su izmerene tonske vrednosti polja 5% i veće od izmerenih tonskih vrednosti polja 10% na istom otisku. Pojava se uočava i na grafiku predstavljenom na slici 6. Dati rezultati upućuju na zaključak da uzrok leži u načinu razvijanja samih štamparskih formi. Naime, uređaj Basf Super Comby FI, koji je korišten u ovom eksperimentu, poseduje jedan sistem četki za skidanje neosvetljenog sloja, što se pokazalo nedovoljnim u slučaju kad se vrši razvijanje digitalnih flekso ploča sa crnom maskom. Pošto se i maska i neosvetljeni polimer skidaju u jednom prolazu, to dovodi do neadekvatnog razvijanja u rasponu tonskih vrednosti od 5-15 %. Preporučuje se primena sistema specijalizovanih za razvijanje digitalnih fleksografskih ploča sa dva ili više sistema četki, koje slojevito razvijaju ploče, skidajući prvo LAMS (crni) sloj a tek posle osnovni neosvetljeni polimerni sloj.

6. LITERATURA

- [1] ISO 12647-1 Standard, "Graphic technology - Process control for the production of half-tone colour separations, proofs and production prints" –Part 6 Flexographic printing, 2006.
- [2] Foundation of Flexographic Technical Association, Inc, "Flexography: Principles and Practices", USA, 1999.
- [3] Asahi Kasei Chemicals Corporation, "Asahi Photoproducts", URL: www.asahi-afp.com/En/web/catalog/about_afp_dsh_e.html, <24.02.2010. 21.09>

Adresa autora za kontakt:

Tihomir Zoraje
zoraja@tippnet.rs

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ns.ac.yu

Ass. MSc Sandra Dedijer,
dedijer@uns.ns.ac.yu

Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN Novi Sad

PROJEKTOVANJE PROIZVODNOG SISTEMA ZA FLEKSO ŠTAMPU DESIGN OF PRODUCTION SYSTEMS FOR FLEKSO PRINTING

Nikola Papić, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada izvršeno je projektovanje proizvodnog sistema za flekso štampu, koji bi ravnopravno učestvovao na tržištu sa ostalim renomiranim flekso štamparijama.

Abstract – In this Master's thesis, the design is made of a production system for flexo print that could competitively stand against other, well-renowned flexo printing houses on the market.

Ključne reči: Proizvodni sistem, proizvod predstavnik, flekso štampa

1. UVOD

Tehnika flekso štampe, kao modifikovana tehnika visoke štampe, u proteklih nekoliko decenija teži da dominira u domenu štampe najraznovrsnijih materijala, od kojih se na ubedljivo prvom mestu nalaze ambalažni materijali. Svoj ubrzan tehnološki razvoj fleksografija je doživela u proteklih 30 godina, zahvaljujući pre svega kontinuiranim tehnološkim inovacijama uz sve veću ekonomičnost samog procesa štampe. Prednost u odnosu na druge tehnike štampe se, između ostalog, ogleda u mogućnosti štampe na upojnim i na neupojnim podlogama sa bojama na bazi vode, rastvarača ili UV bojama, a takođe i u mogućnosti štampe milionskih tiraža tako i malih tiraža čiji se kvalitet otiska, danas, može meriti sa kvalitetom otiska dobijenih ofset ili tehnikom duboke štampe.

2. PROGRAM PROIZVODNJE

Flekso štampa je, s obzirom na tehničko - tehnološke mogućnosti, prilagođena štampi fleksibilnih materijala koji se najčešće koriste za ambalažu. Zato je projektovani proizvodni program izuzetno raznovrstan i obuhvata veliki broj različitih proizvoda namenjenih pre svega prehrambenoj, kozmetičkoj, farmaceutskoj i hemijskoj industriji. Zbog specifičnosti same ambalažne industrije, a i flekso štampe, kupcu će se na njegov zahtev isporučivati gotov proizvod ili poluproizvod.

Pod gotovim proizvodima se podrazumevaju proizvodi koji su konfekcionirani tj. određenim postupcima svedeni na zadate veličine i spremni su da se u njih pakuje određeni proizvod. Dok pod poluproizvodom podrazumevamo svaki onaj "proizvod" koji nije predviđen za neposrednu primenu, već se koristi za izradu finalnog proizvoda. To znači da kao poluproizvod podrazumevamo rolne odštampanog materijala koje kupac na svojoj opremi tehnološki obrađuje i puni.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ilija Ćosić.

2.1. Opis proizvodnog programa

Proizvodni program obuhvata sedamnaest različitih grupa proizvoda koji se rade tehnikom flekso štampe: pakovanje zamrznutih proizvoda, pakovanje u vakuumu, pakovanje dehidrirane hrane, pakovanje u zoni inertnog gasa, pakovanje snek proizvoda, pakovanje masnoća, pakovanje pastoznih proizvoda, pakovanje konditorskih proizvoda, pakovanje začina i ostalih praškastih proizvoda, pakovanje kafe, pakovanje žitarica i prerađevina na bazi brašna, pakovanje voćnih sokova po sistemu DOYPACK, pakovanje sladoleda, pakovanje praška za pranje, pakovanje proizvoda papirne konfekcije, pakovanje proizvoda kozmetičke industrije, materijali za etiketiranje PET boca. Dalje u radu se izvlači po jedan karakterističan proizvod za svaku od navedenih grupa i predstavlja kroz kartu programa proizvodnje (Tabela 1) i karte proizvoda.

PROGRAM PROIZVODNJE		Proizvodni sistem:				Projekt broj:		Datum:	
n. a. z. i. v.		količina	masa	vešnost	osnovna	ostatak	osnovna		
r. b.	oznaka	[m ² /god]	[kg/m ²]	[g/m ²]	[din/m ²]	[din/m ²]	[din/m ²]	[din/m ²]	[din/m ²]
P1	Flora - Grašak	3285360	0.18	561364.8	20	65707200	14	6	19712160
P2	BigBull - Pršut komadi	1516320	0.2	303264	17	2377440	11	6	1607920
P3	Piyale - Pudng	1759040	0.19	336117.6	21	3714880	14	7	1238320
P4	Marbo - Gud indijski orah	1769040	0.18	319427.2	20	35380800	14	6	10614240
P5	Marbo - Chipssy	5054400	0.17	859248	19	96033600	12	7	36380800
P6	Zvezda - Margarin	1769040	0.17	300736.8	17	30073680	11	6	10614240
P7	Djarmant - Majonez	1769040	0.21	371488.4	21	37148840	14	7	1238320
P8	Mika - Chocolate	4548960	0.19	864302.4	18	81681260	12	6	27291760
P9	Podravka - Vegeta	1516320	0.2	303264	21	31842720	14	7	10614240
P10	Donafo - kafa	3790900	0.19	720252	21	79608000	14	7	28535600
P11	Belje - Brašno	2779920	0.17	472586.4	16	44478720	10	6	16679520
P12	Doypack - Sok	1263600	0.24	303264	25	31590000	16	9	11372400
P13	King - Sladoled	3032640	0.18	545875.2	18	54587520	12	6	18195840
P14	Anal - Pršak za pranje	7501600	0.22	1667962	23	17437860	15	8	63652600
P15	Perflex - Toilet paper pakovanje	13899600	0.16	222336	18	25152800	12	6	63397600
P16	Palmolive - Sapun	1516320	0.19	289100.8	18	27293760	12	6	6097920
P17	Coca Cola - Etiketa	6318000	0.08	504440	15	94770000	10	5	31500000
		63180000		10973638.8		1197892800			4056155600

Tabela 1. Program proizvodnje

3. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

Analiza programa proizvodnje izvršena je kroz analizu zavisnosti struktura-količina (pj-qj), ABC analizu i kroz analize za redukcije količina.

3.1. ABC analiza

Proizvod predstavnik je stvaran - realan deo programa proizvodnje koji u formatu, materijalu i broju boja sadrži najveći broj elemenata ostalih delova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja „A“ ABC analize programa proizvodnje.

Na osnovu ABC analize biramo proizvod koji po svojim karakteristikama kao što su: format, obim, broj boja, materijal u sebi sadrži sve karakteristike i drugih proizvoda.

Prema ovim analizama proizvod koji se izdvaja je proizvod P15. U vrednosnoj i količinskoj analizi proizvod

P15 je u području A na prvom mestu, dok u masenoj analizi proizvod P15 zauzima drugo mesto u području A. Iz toga sledi da je za proizvod predstavnik odabran proizvod P15.

Kada se posmatra drugi uslov koji proizvod predstavnik treba da zadovoljava, njegovu tehnološku složenost, primećujemo da se proizvod P15 ubraja u složenije proizvode našeg proizvodnog programa.

3.2. Redukcija količina

Da bi se uradila redukcija količina, potrebno je izvršiti pojedinačne analize elemenata koji karakterišu određeni proizvod. Potrebno je izvršiti sledeće analize:

- analizu složenosti završne grafičke obrade
- analizu prema broju boja u procesu štampe

Redukcija programa proizvodnje je izvršena primenom koeficijenata koji se uzimaju u obzir:

- masa - r_m
- složenost završne grafičke obrade - r_{zgo}
- broj boja - r_b ,

i prikazana u Tabeli 2.

Redukcija programa proizvodnje						
Oznaka proizvoda	Naziv proizvoda	Količina [m/god]	Masa materijala $r_m = m/m_{st}$	Složenost zgo $r_{zgo} = zgo/zgo_{st}$	Broj boja $r_b = b/b_{st}$	Ukupni faktori $r = r_m \cdot r_{zgo} \cdot r_b$
P1	Flora - Grašak	3285360	1.125	1.2	1	1.35
P2	BigBull - Pršut komadi	1516320	1.25	1	0.5	0.625
P3	Piyale - Puding	1769040	1.1875	1.2	1	1.425
P4	Marbo - Gud indijski orah	1769040	1.125	1.2	1	1.35
P5	Marbo - Chipsy	5054400	1.0625	1.2	1	1.275
P6	Zvezda - Margarin	1769040	1.0625	0.8	1	0.85
P7	Dijamant - Majonez	1769040	1.3125	1.2	0.75	1.18125
P8	Mika - Chocolate	4548960	1.1875	0.6	0.875	0.6234375
P9	Podravka - Vegeta	1516320	1.25	1.4	0.75	1.3125
P10	Doncafe - Kafa	3790800	1.1875	1	1	1.1875
P11	Bejze - Brašno	2779920	1.0625	0.8	0.5	0.425
P12	Doypack - Sok	1263600	1.5	1.4	0.75	1.575
P13	King - Sladoled	3032640	1.125	1	0.75	0.84375
P14	Ariel - Prašak za pranje	7561600	1.375	1	1.25	1.71875
P15	Perlex - Toalet papir pakovanje	13899600	1	1	1	1
P16	Palmolive - Sapun	1516320	1.1875	0.6	0.875	0.6234375
P17	Coca Cola - Etiketa	6318000	0.5	0.6	0.5	0.15
Redukovana količina q_{re} =						
64211413.5						

Tabela 2. Redukcija količina

4. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

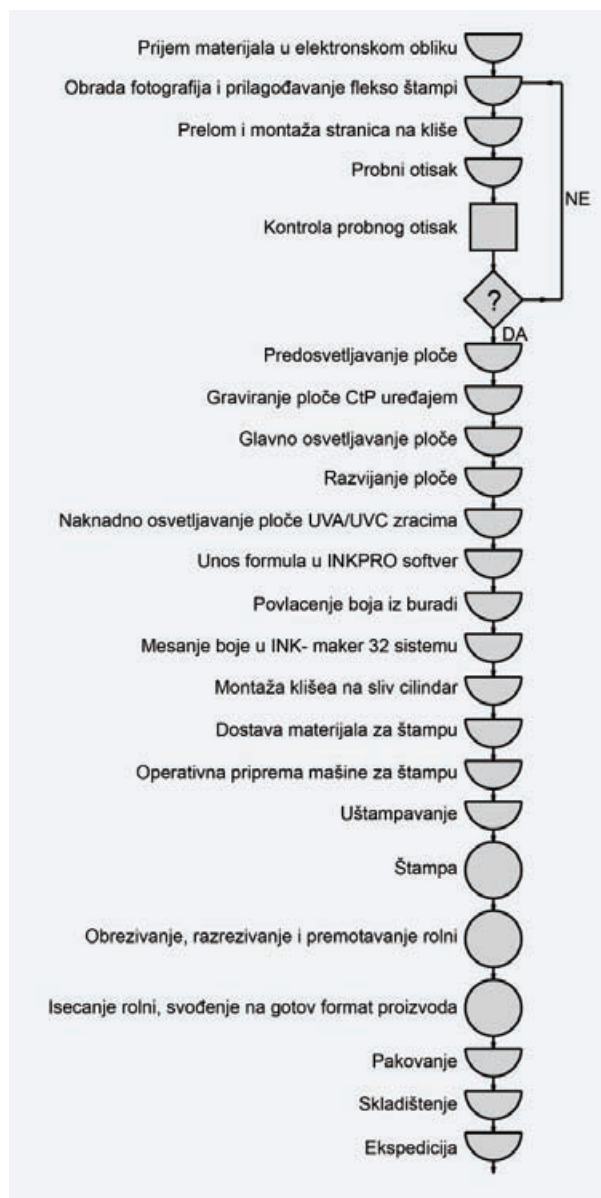
Procesi rada proizvodnih sistema, kao skup progresivnih promena stanja predmeta rada u vremenu, određuju karakter transformacije ulaznih veličina odnosno resursa u izlazne veličine odnosno proizvode.

Postupak transformacije se u opštem slučaju izvodi procesima:

- pripreme
- štampe
- završne grafičke obrade
- rukovanja materijalom (transport i skladištenje)

Na osnovu podloga utvrđenih analizom karakteristika programa proizvodnje, uočeno je da proizvod predstavnik prolazi kroz većinu faza kao i drugi proizvodi. Faze kroz koje ne prolazi su neke faze u završnoj grafičkoj obradi.

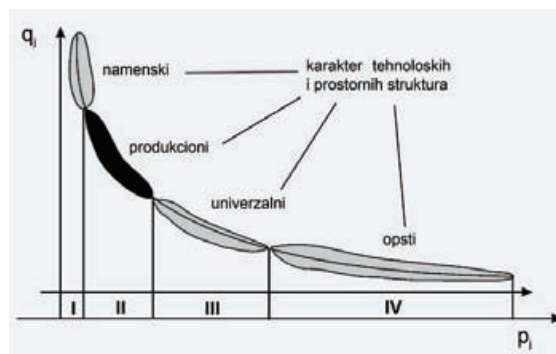
Tehološki postupak za izradu proizvoda predstavnik sastoji se od sledećih faza i prikazan je na dijagramu 1.



Dijagram 1. Postupak izrade proizvoda predstavnik

5. IZBOR TIPA I VARIJANTE TOKA U SISTEMU

Na osnovu upoređivanja utvrđenih veličina, kapaciteta (K_e), ΣT_i i T_{imax} zaključujemo da je tip i varijanta toka proizvodnog sistema 2.1. Odnosno koriste se tehnološke i prostorne strukture produkcijonog karaktera (Slika 1).



Slika 1. Ocena posmatranog programa proizvodnje

6. PRORAČUN ELEMENATA SISTEMA

Za uslove varijante toka 2.1 ritam serije definisan je sledećom formulom:

$$r_s = K_e / i_n = 180000 / 12 = 15000 \text{ minuta/serija}$$

Opterećenje preseka toka predstavlja vremenski izraženu količinu rada koju je potrebno uložiti u fazama procesa rada - operacijama određenim tehnološkim postupkom, za izradu date količine predmeta rada. U uslovima date varijante toka (Varijanta 2.1 osnovnog modela) i određene veličine serije predmeta rada, opterećenje preseka toka se dobija na osnovu formule:

$$T_i = i_n \times (t_{pzi} + i_n \times n_{opt} \times t_{ii})$$

KARTA VREMENA ZA OPERACIJU		OPERACIJSKA GRUPA:			FASULTET TEHNOŠKI NAUKA INSTITUT ZA PMS STRUKTURNO KONZERVATIVNO UPRAVLJANJE 2008. kao: Saš. Drg. Drog. (Drog. i D.)				
oznaka:		naziv:	broj delova:						
o p e r a c i j a		radni vreme	u vreme	u vreme	u vreme	u vreme			
oznaka	radni vreme	u vreme	u vreme	u vreme	u vreme	u vreme			
A1	Prijem materijala u elektronskom obliku	Računar	17	17	1	0	10	170	170
A2	Obrada fotografija i pripremanje filiksa štampa	Računar	17	17	1	0	60	1020	1020
A3	Prelom i montaža stranica na kliše	Računar	17	17	1	0	60	1020	1020
A4	Probni otisak	Štampač	17	17	1	1	10	171	171
A5	Predosvetljavanje ploče	Osvetljavanje ploča	432	108	4	10	1	118	472
A6	Graviranje ploča CIP uređajem	CIP	432	108	4	10	30	3250	13000
A7	Osnovno osvetljavanje ploče	Osvetljavanje ploča	432	108	4	10	15	1630	6520
A8	Razvijanje ploče	Razvijanje ploča	432	108	4	10	15	1630	6520
A9	Naknadno osvetljavanje ploče UV/UVG zracima	Osvetljavanje ploča	432	108	4	10	10	1090	4360
B1	Montaža klišea na silv cilindare	Montaža ploča	432	108	4	10	20	2170	8680
B2	Osnovna materijala za štampu	Viljuškar	2168	180.3	12	10	15	2717.5	32810
B3	Oprema pripreme mašine za štampu	Štampanjska mašina	204	17	12	180	0	180	2160
B4	Prigrama boje za štampu	Mešanje boje	2000	166.7	12	10	10	1677	20124
B5	Uštampanje	Štampanjska mašina	204	17	12	30	0	30	360
B6	Štampa	Štampanjska mašina	64211414	5350951.2	12	0	0.00333	17818.0675	213624.01
C4	Laminacija	Laminiranje	32105707	2675475.6	12	30	0.00333	8939.333748	107272.005
C1	Obravazivanje, razrezivanje i premoćavanje rolni	Razrezivanje	64211414	5350951.2	12	30	0.00333	17848.0675	214194.01
C2	Isecanje rolni, svodjenje na gotov format proizvoda	Konfekcija	49393395	4116116.3	12	30	0.0128	52716.28664	632395.4637
C3	Pakovanje	Konfekcija	49393395	4116116.3	12	0	0.0128	52686.28664	632395.4637
D1	Sklađisanje	Viljuškar	43320	3610	12	10	3	10840	130080
D2	Ekspedicija	Viljuškar	43320	3610	12	10	3	10840	130080

Tabela 3. Vremena za operaciju

Potreban broj jedinica tehnoloških sistema u fazama, procesa - operacijama rada, određuju se na osnovu odnosa opterećenje /kapacitet, odnosno:

$$M_{ip} = T_i / K_e$$

Potreban broj učesnika u fazama procesa - operacijama rada se, takođe određuje na osnovu odnosa opterećenje / kapacitet, odnosno:

$$R_{in} = T_i / K_e$$

Površine potrebne za smeštaj elemenata sistema na radnim mestima - tehnoloških sistema za obradu, merenje, rukovanje materijalom i upravljanje su proračunate na osnovu formule:

$$F_{rmi} = F_{isi} \times k_r$$

7. 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. Proizvodni ciklus - T_{cp} , je u ovom slučaju računat po obrascu:

$$T_{cp} = tp1 \times 179 + tp2 + tp3 + \sum t_{moi} \text{ min/ser}$$

$$T_{cp} = 83,25 \times 179 + 83,25 + 80 + 3 \times 5 = 15080 \text{ min/ser}$$

8. ODABIR OPREME

Tehnološki sistemi predstavljeni ovde, poseduju visok stepen automatizovanosti. Svi ti tehnološki sistemi zajedno čine celinu, koja kao rezultat daje zatvoren krug proizvodnje. To podrazumeva da postoje odeljenja za svaku fazu proizvodnog procesa. Odnosno odeljenje za pripremu, izradu štamparskih ploča, odeljenja za mešanje

boja, preko odeljenja za štampu i montažu ploča i odeljenja za završnu grafičku obradu.

8.1. Odeljenje za pripremu

Odeljenje za pripremu se sastoji od tri najsavremenija računara i štampača koji između ostalog i služi za puštanje probnih otisaka.

- Računari apple Mac pro
- Štampač HP Color LaserJet CP2025dn

8.2. Odeljenje za izradu štamparskih ploča

Odeljenje za izradu štamparskih ploča se sastoji od uređaja za osvetljavanje ploča (klišea), uređaja za oslikavanje (graviranje) i uređaja za razvijanje ploča.

- Uređaj za osvetljavanje ploča DuPont™ Cyrel® 1000 ECLF
- CtP uređaj CDI Spark 4835 Esco
- Uređaj za razvijanje ploča DuPont™ Cyrel® FAST 1000 TD

8.3. Odeljenje za mešanje boja

Odeljenje se sastoji od sistema INK-maker P32 koji je sastavljen od centralne jedinice koja meša boje, upravljačke jedinice i 32 bureta iz kojih se vuku boje u centralnu jedinicu.

- Uređaj za mešanje boja INK-maker P32
- Računar i kontrolni pult sa INKPRO softverom
- Burad sa bojama, pigmentima i razređivačima

8.4. Odeljenje za štampu i montažu ploča

Odeljenje se sastoji od štamparske mašine i uređaja za montažu ploča.

- Uređaj za montažu klišea (ploča) Mount-O-Matic 1500 MK II Special Flexologic
- Mašina za štampu FPLUS Comexi

8.5. Odeljenja za završnu grafičku obradu.

Odeljenje za završnu grafičku obradu ima mašinu za laminiranje, mašinu za razrezivanje rolni i četiri mašine za konfekcioniranje.

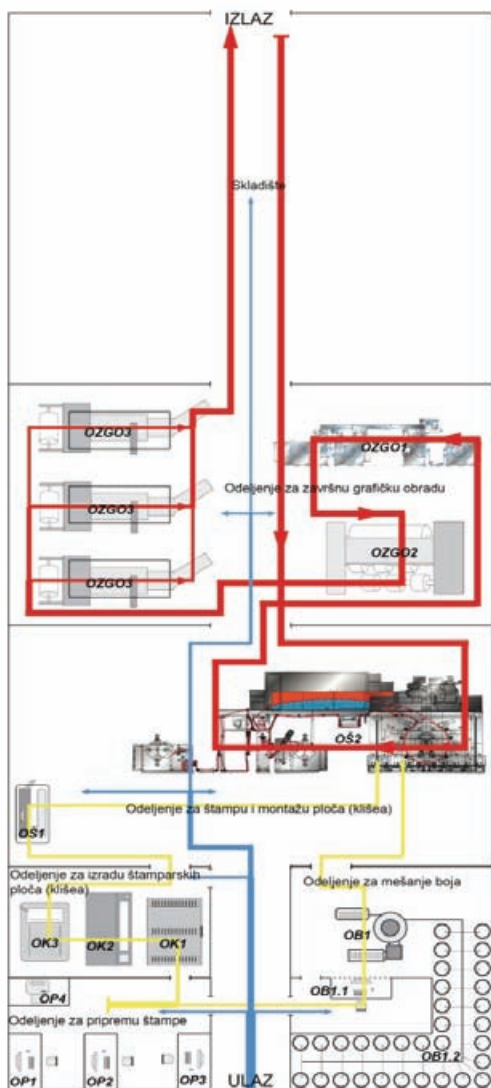
- Mašina za laminiranje (kaširanje) NEXUS power Comexi
- Mašina za razrezivanje Proslit EIKON Comexi
- Mašine za konfekcioniranje KV - 50E Fenix Vitra

9. OBLIKOVAJE PROSTORNE STRUKTURE SISTEMA

Oblikovanje prostornih struktura podrazumeva postupak razmeštanja elemenata sistema u skladu sa sledećim principima oblikovanja:

- princip minimalnih rastojanja,
- princip inteziteta toka,
- princip iskorišćenja prostornih struktura
- princip fleksibilnosti
- princip sigurnosti rada i
- princip integracije tokova

U dijagramu toka materijala (Slika 2) prikazan je razmeštaj tehnoloških sistema kao i tokovi materijala i informacija kroz sistem.



Slika 2: Dijagram toka materijala

10. ZAKLJUČAK

S obzirom da je izrada ambalaža i etiketa najunosnija oblast grafičke industrije, a prikazani proizvodni sistem i tehnološki sistemi koji ga čine jednim od najsavremenijih u svetu, lako se može izvesti zaključak da ovako isprojektovan proizvodni sistem može da zaživi i bude konkurentan u društvu renomiranih firmi iz ove oblasti grafičke industrije.

Za uspešno poslovanje ovog proizvodnog sistema potrebno je konstantno ulagati u obrazovanje zaposlenih, praćenje najnovijih svetskih trendova u ovoj oblasti grafičke industrije i primenu istih u proizvodnji. Takođe ne treba zanemariti investiciono ulaganje u ovaj proizvodni sistem, ulaganje u novije tehnološke sisteme.

11. LITERATURA:

1. Dragutin Zelenović, Ilija Ćosić, Rado Maksimović, Aleksandar Maksimović "PRIRUČNIK ZA PROJEKTOVANJE PROIZVODNIH SISTEMA - pojedinačni prilaz", 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.
5. Vojislav Radonjić, "TEHNOLOGIJA ŠTAMPE I", Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, 2009.
6. Vojislav Radonjić, Milovan Martinović, "IZRADA AMBALAŽE", Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, 2008.
7. Aleksandar Rikalović "PROJEKTOVANJE SISTEMA ZA MEDIJSKU PROIZVODNJU", master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2006.

Kratka biografija:



Nikola Papić rođen je u Nikšiću 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Projektovanja proizvodnih sistema – Projektovanje proizvodnog sistema za flekso štampu odbranio je 2010.god.



Prof. dr Ilija P. Ćosić dipl. maš. inženjer rođen je 1948. godine u Rivici, Opština Irig. Magistarsku tezu pod nazivom: "Prilog istraživanju struktura montažnih sistema u uslovima opšteg modela proizvodnih sistema" odbranio je 1979. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a doktorsku disertaciju "Prilog razvoju proizvodnih struktura povišenog stepena fleksibilnosti" 1983. na istom fakultetu.

OSON U GRAFIČKOM OKRUŽENJU

OZONE IN THE PRINTING ENVIRONMENT

Ivana Sretenović, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu su prikazane fizičko-hemijske karakteristike ozona, uticaj na zdravlje čoveka, kao i metode određivanja ozona. Prikazani su rezultati emisije ozona u grafičkoj industriji i rasprostiranja ozona iz fotokopir aparata. Prikazani su standardi za uklanjanje neželjenog dejstva ozona.

Abstract – The paper presents physico-chemical properties of ozone, the impact on human health, as well as methods for measuring ozone. The results of emission of ozone in the printing industry and spread of ozone from the copy machine. The standards for the removal of unwanted ozone effects was showing.

Ključne reči: Ozon, zagađivači vazduha, fotokopir aparati, grafička industrija

1. UVOD

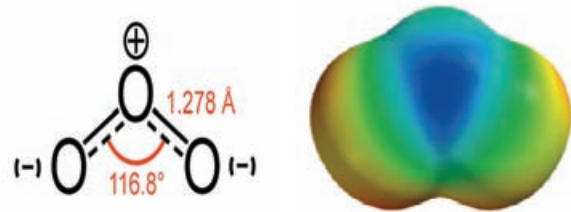
Nekada se verovalo da je ozon neophodan za disanje. Danas je poznato da je ozon jak toksikant zbog svojih oksidacionih karakteristika. U prirodi ozon je prisutan uglavnom na dva mesta. Prvi je tanak sloj stratosfere, gde ozon sprečava sunčevo UV zračenje da dospe na Zemlju. Drugo mesto je sloj ozona blizu površine zemlje koji se formira delovanjem UV zračenja na izduvne gasove iz saobraćaja. Koncentracija ozona u atmosferi u sloju pri zemlji neprekidno se kontroliše, ali čovek provodi oko 90 % vremena u zatvorenom prostoru. Stoga povišen nivo ozona u zatvorenim prostorijama predstavlja predmet velike zabrinutosti. Visoka koncentracija ozona u zatvorenim prostorima može izazvati respiratorna oštećenja, suvi kašalj, bolove prilikom disanja, pritisak u grudima i ponekad čak mučninu.

Ozon je alotropska modifikacija kiseonika (slika 1). U svom najstabilnijem obliku, elementarni kiseonik postoji kao dvoatomski molekul (O_2). Molekuli ozona sadrže tri atoma kiseonika (O_3), koji su nestabilni i reaktivni. Na sobnoj temperature ozon je svetloplavi gas oštrog mirisa, tipičan za vazduh nakon oluje sa grmljavinom ili u blizini starog elektromotora. Kondenzuje se u tamno-plavu tečnost na $-112^\circ C$ i mrzne na $-193^\circ C$. Ozon je mnogo reaktivniji od molekula (O_2).

Može da oksiduje mnoga organska jedinjenja i koristi se u komercijalne svrhe kao izbeljivač za voskove, ulja, tekstile i kao sastojak u dezodoransima [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Kiurski, vanr. prof.



Slika 1. Struktura ozona i molekula ozona

2. UTICAJ OZONA NA STARENJE MATERIJALA

Niska koncentracija ozona ima naročit uticaj na tekstil, tkanine, organske boje, metale, plastiku i uzrokuje karakteristično starenje materijala. Pa ipak, nekoliko materijala je otporno na oksidujući uticaj ozona, a to su staklo i pojedini nerđajući čelici. Akutna toksičnost ozona je odavno prepoznata i dosta dobro je dokumentovana. Ozon iritira suzne kanale očiju i respiratorni trakt a visoka koncentracija može prouzrokovati plućni edem [2].

Moguće je da postoje i sekundarna reagovanja na ozon, koje karakteriše nedostatak vazduha iz oksihemoglobina u tkivima. Čak tokom izloženosti ozonu od 0,1 ppm, ako je izloženost produžena, može doći do preuranjenog starenja čovekovog organizma [2].

Takođe i zdrava osoba koja povremeno vežba vremenom oseti osetan pad više od 15, 20% u radu pluća od jakog uticaja ozona u toku samo nekoliko sati. Oštećenje plućnog tkiva može biti prouzrokovano pri ponovnoj izloženosti uticaju ozona - kao kada bi u nekoliko navrata izložili pluća jakom suncu, što može uticati na smanjenje kvaliteta života ljudi tokom starenja. Oko 7% zdravih ljudi ima smanjeni kapacitet pluća kada je nivo ozona 60 ppb, pa tako EPA razmatra da pooštri trenutni nivo ozona sa 80 ppb na 60 ppb [3].

Ozon izaziva suženje bronhijalnih vazdušnih puteva, što dovodi do kašlja, upale grla, bola u ušima, neprijatnog osećaja u plućima i otežanog disanja [3].

3. EMISIJA OZONA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

3.1. UV sušenje

Tehnologija UV sušenja nalazi sve veću primenu u različitim granama industrije. UV zračenje omogućava promenu stanja strukture polimera tokom sušenja usled isparavanja rastvarača. Neprestano se pojavljuju novi postupci UV sušenja koji poboljšavaju uslove životne sredine. UV lampe takođe i same doprinose ekološkim i bezbednosnim problemima – u vidu emisije ozona, jake UV emisije i u vidu emisije živinih para [4].

Primena UV tehnologije u štamparstvu stalno se menja i proširuje. UV tehnologija štampe takođe ima najveći porast primene u odnosu na druge tehnike štampe. Danas je UV tehnologija prisutna u štamparskim procesima flekso, duboke, ofset, sito i digitalne štampe, kao i u određenim segmentima završne grafičke obrade, poput lakiranja na bazi UV sušivih boja, lepkova i lakova [5].

3.2. Uticaj UV lampi na stvaranje ozona

Interakcija kratkih talasa, ($\lambda = 210$ nm) UV svetlosti sa kiseonikom uzrokuje nastajanje ozona. Sve UV lampe: živine, ksenonske ili mikrotalase emituju intenzivno UV zračenje [4].

Nekoliko svetskih državnih organizacija je postavilo granice za koncentracione nivoe ozona. Na primer, OSHA dozvoljena granica izloženosti (PEL) je 0.1ppm. Granica izloženosti ozona Uprave za hranu i lekove je 0.05 ppm u zatvorenom prostoru (21 CFR 801.415). Američka agencija za zaštitu životne sredine (EPA) utvrdila je standard kvaliteta vazduha u okruženju (NAAQS) za ozon od 0.12 ppm tokom jednosatnog izlaganja. Ako se prilikom rada UV lampi koriste specijalni filteri, izduvni sistemi i odgovarajuća oprema, mogu se ispoštovati date granične vrednosti za ozon. Usled potrebe rashlađivanja lampi, većina dobavljača rešava pitanje ozona kanalisanim izbacivanjem ozona iz radnog okruženja i time potpomažu rashlađivanje lampi. Zbog velike reaktivnosti ozona, tretirani materijal se obično razlaže na kiseonik dok putuje kroz izduvni sistem [4].

Dok je UV sušenje drastično promenilo mnoge industrijske procese, UV lampe su uvele nove opasnosti u industriju i okruženje. Time su obuhvaćeni:

- rizik od izlaganja ozonu,
- rizik od izlaganja dalekog UV zračenja,
- emitovanje žive u životnu sredinu ili rizik od izlaganja toksinima [4].

4. METODE ODREĐIVANJA OZONA

Strategiju sakupljanja uzoraka u cilju monitoringa, opsega izloženosti ozonu ili ocene poštovanja dozvoljenih limita izloženosti, trebalo bi pažljivo isplanirati. Takođe, savet higijeničara može biti koristan. Može se sprovesti kratkoročno sakupljanje uzoraka u cilju identifikacije maksimalne izloženosti i prevencije akcidenta. Sakupljanje uzoraka iz atmosfere preporučuje se kada se određuje stvarni tok i trajanje izloženosti. Tradicionalni metod određivanja količine ozona u vazduhu može se praktikovati, ali stalni monitoring ozona je sada dostupan i koriste se različite tehnike kao što su fotoluminescencija, ultraljubičasta fotometrija. Relativno jeftin cevni detektor gasa takođe je dostupan. Oni su idealni za proveru količine ozona na licu mesta, pod uslovom da nije zabeleženo postojanje drugih gasova kao što su oksidacioni agensi [2].

4.1. Određivanje koncentracije ozona u štampariji primenom prenosnog analizatora i kolorimetrijskom metodom

Prisustvo isparljivih organskih jedinjenja u vazduhu u zatvorenim prostorijama jasno je prepoznato kao preteča ozbiljnih rizika po ljudsko zdravlje. Isparljiva organska

jedinjenja doprinose proizvodnji sekundarnih fotohemijskih zagađujućih supstanci kao što je i ozon. Ispitivane su koncentracije ozona u velikom štamparskom postrojenju. Koncentracija ozona je bila ispod 0,01 ppm tokom četiri meseca koliko je trajalo prikupljanje uzoraka, što je mnogo niže od standarda koje propisuje Udruženje higijeničara u američkoj industriji (ACGIH). Niska koncentracija ozona je posledica niske koncentracije tri isparljiva organska jedinjenja BTEX; ksilena (1,1–2,7 ppm) toluena (1,3–2,1 ppm), etilbenzena (0,8–6,5 ppm), koja se povezuju sa slabijim svetlosnim intenzitetom u štamparskom postrojenju [6].

Koncentracije ozona su merene u štampariji tokom uobičajenih radnih sati u cilju proučavanja nivoa izloženosti radnika kako bi se identifikovala naročita veza između ozona i BTEX-a u unutrašnjem okruženju [6].

Uzimanje uzoraka je sprovedeno u radnom prostoru uključujući ofset mašine sa 4 i 5 boja i štamparske prese. Uzorci su uzimani četiri puta mesečno u toku uobičajenog osmočasovnog radnog vremena, jednom u letnjem periodu [6].

Merenje ozona i analiza rezultata sprovedena je praćenjem apsorpcije KI kolorimetrijskom metodom (P&CAM 15) u rasponu koncentracije od 10 – 10000 ppb. Uzimano je po 1 l/min uzorka tokom četrdeset minuta. Uzorci su uzimani na visini od jednog metra uzorkivačem koji sadrži 10 ml neutralnog kalijum-jodida (pH 6,8) u neutralnom puferu od 0,1 M dinatrijum-hidro -fosfata i 0,1 M kalijum-hidrofosfata. Oslobođeni jod u apsorbujućem reagensu određen je spektrofotometrijski merenjem apsorpcije jodida na 352 nm. Koncentracija ozona određivana je na kalibracionoj krivoj na osnovu standardnog jednog rastvora koncentracije 0,025 M (1 mol ozona odgovara 1 mol joda).

Tokom čitavog eksperimenta prostorna temperatura bila je stabilna u opsegu od 23–26 °C [6].

5. ISPITIVANJE EMISIJE OZONA I RASPROSTIRANJE IZ FOTOKOPIR APARATA

Ljudi provode oko 90% svog vremena u prostorijama gde je koncentracija ozona mnogo niža u poređenju sa nivoom u spoljašnjoj sredini [7, 8]. Kopir mašine, laserski štampači, elektrostaticki vazdušni filteri, ozon generatori i ostali električni uređaji koji izazivaju ozonizaciju predstavljaju glavne izvore emisije ozona u zatvorenom prostoru.

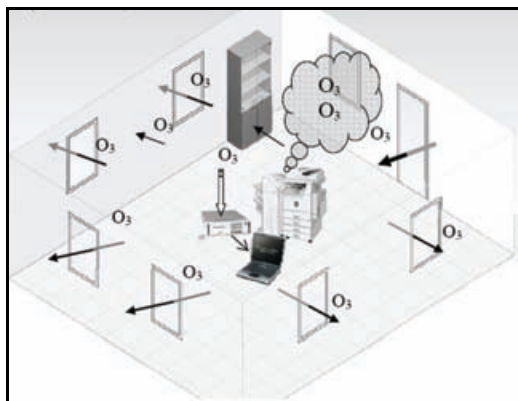
Prema standardima higijene Litvanije prag granične vrednosti koncentracije ozona u radnoj prostoriji iznosi 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ za 8 sati rada [9]. Ostali literaturni izvori ukazuju da je maksimalno dozvoljena koncentracija ozona u radnoj prostoriji 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [10].

Ozon je usled visoke reaktivnosti veoma nestabilan. Pod normalnim okolnostima vreme poluraspada ozona u zatvorenom prostoru, je između 7 i 10 minuta i prvenstveno je određeno površinskim transportom vazduha i njegovom razmenom [11]. Ozon nastaje tokom kopiranja kada se fotoreceptor i papir ubacuju ili izbacuju, kao i kada tokom fotokopiranja radi UV lampa [12]. Pošto razni procesi fotokopiranja proizvode ozon, proizvođači ugrađuju sistem filtera (filteri koji se sastoje od aktivnog uglja) da bi smanjili količinu ozona koja se emituje u okruženju. Ispitivanja pokazuju da se emisija

ozona može povećati između perioda rutinskog servisiranja [13].

5.1. Metodologija ispitivanja

Sprovedeno je ispitivanje promenljivosti koncentracije ozona u prostoriji površine 16 m² i zapremine od 42,3 m³, pri čemu je izvor emisije bila kopir mašina. Sa slike 2 se vidi da se ozon koji nastaje prilikom rada kopir aparata oslobađa ka plafonu prostorije a da male koncentracije ostaju pri podu prostorije [14].



Slika 2. Rasprostiranje ozona u prostoriji

Maksimalni intenzitet rada kopir mašine bio je 120 primeraka u minuti. Primenjen je ventilator snage 31 W radi pojačanog uklanjanja ozona u prostoriji. Koncentracija ozona je izmerena komercijalnim ozon analizatorom O341M [14].

Poznato je da koncentracija ozona u prostoriji zavisi od koncentracije spoljašnje sredine, relativne brzine kojom se smenjuju vazduh u prostoriji i vazduh spoljašnjosti, od protoka ozona Q , brzine taloženja V_d pri kojoj se ozon eliminiše iz vazduha usled kontakta sa površinom i hemijskih reakcija između ozona i ostalih zagađujućih materija u vazduhu. Odnos između promene koncentracije ozona u prostoriji i izvora i poniranja ozona može se formulisati na sledeći način:

$$\frac{dC_p}{dt} = v_x c_l + Q - C_p \left(v_d \frac{S}{V} + v_x + \sum_i k_i c_i \right) \quad (1)$$

pri čemu je C_p – koncentracija ozona u zatvorenom prostoru, C_l – koncentracija ozona na otvorenom, V_x – brzina razmene unutrašnjeg i spoljašnjeg vazduha (Q – brzina stvaranja ozona unutar prostorije, V – brzina taloženja, S – ukupna površina prostorije, V – zapremina prostorije, C_i – koncentracija hemijske materije koja može stupiti u reakciju sa ozonom u prostoriji, K_i – relativna brzina reakcije ozona sa hemijskom materijom u prostoriji [15].

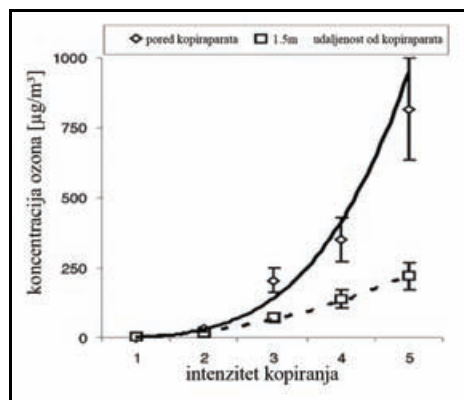
5.2. Rezultati merenja

Ispitivanje je sprovedeno pri različitim intenzitetima kopiranja. U prostoriji su radile tri kopir mašine i jedan laser štampač. Emitovanje ozona iz laser štampača nije bilo dovoljno i to je uglavnom bilo isključeno iz

ispitivanja. Intezitet procesa kopiranja grupisan je u pet grupa [15]:

- 1 – kopiranje nije u toku ;
- 2 – od 1 do 30 primeraka/min;
- 3 – od 31 do 60 primeraka/min;
- 4 – od 61 do 90 primeraka/min;
- 5 – od 91 do 120 primeraka/min.

Koncentracija ozona je merena na određenoj udaljenosti od izvora: u neposrednoj blizini, na samo nekoliko centimetara udaljenosti i sa udaljenosti od 1,5 metara. Zavisnost koncentracije ozona od intenziteta kopiranja predstavljena je na slici 3.



Slika 3. Promena koncentracije ozona u zavisnosti od intenziteta kopiranja

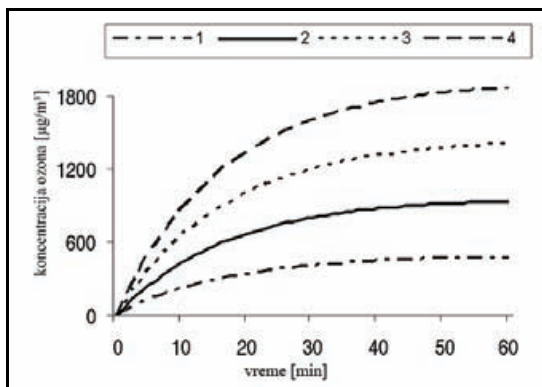
Dobijeni podaci su pokazali da koncentracija ozona raste sa porastom inteziteta kopiranja. Udaljavanjem od izvora emisije ozona – kopir mašine – koncentracija ozona u prostoriji se smanjuje.

Udaljavanjem od izvora emisije ozona – kopir mašine – koncentracija ozona u prostoriji se smanjuje. Ovi rezultati su poređeni sa teorijskom procenom koncentracije ozona pri različitim intenzitetu kopiranja. Proračuni su izvršeni u skladu sa jednačinom (1).

Brzina kojom je vršena promena vazduha u zatvorenom prostoru i vazduha na otvorenom procenjena je u odnosu na 1 čas ili 0,017 minuta. Ova vrednost je izabrana u skladu sa rezultatima gde je procena brzine proticanja vazduha vršena u 300 kancelarija i utvrđeno je da se najčešće kretala u opsegu od 0,5 do 1,2 m³/h. Uređaj za kopiranje je bio prethodno na redovnom servisiranju, pa emitovanje ozona nije prelazilo 40 µg po primerku papira. Brzina taloženja ozona na površini procenjena je na 0,051 cm/s, tj. za standardnu kancelariju. Teorijski proračun variranja koncentracije ozona za četiri različita nivoa predstavljeni su na slici 4 [15].

Analiza podataka je pokazala da širenje ozona pod ovim uslovima ukazuje na nagli rast i da je za 0,5% smanjena količina ozona nakon 40 minuta [15].

Ispitivanja su pokazala da je najintenzivnija emisija ozona u visini kopir mašine (1 m), ovde je otkriven maksimum od 380 µg/m³ (kada su radile obe kopir mašine). Zapaženo je da se ozon oslobađa iz kopir mašine ka plafonu i da se samo minimalna koncentracija zadržava blizu tla. Koncentracija ozona blizu tla se kretala u intervalu od 8 do 22 µg/m³, a blizu plafona od 10 do 110 µg/m³ [16].



Slika 4. Simulacija primene koncentracije ozona na četiri različita nivoa inteziteta kopiranja

Vršeno je ispitivanje horizontalnog širenja koncentracije ozona iz kopir mašine. Koncentracija ozona je izmerena kod kopir mašine i na udaljenosti od 0,5 m kao i na udaljenosti od 1 m od izvora emisije ozona [16].

Merenja kod kopir mašine su vršena usmeravanjem teflonske cevi ozonmetra ka kopir mašini na udaljenosti 10 cm od mesta ispuštanja iz kopir mašine. Određena je maksimalna koncentracija ozona od 513 µg/m³ kada je merena blizu kopir mašine; na udaljenosti od 50 cm od kopir mašine maksimalna koncentracija je bila 94 µg/m³, a na udaljenosti od 1 m bila je 193 µg/m³, ali su prosečne koncentracije za obe daljine bile veoma male. Ova činjenica pokazuje da je maksimalna koncentracija ozona u blizini kopir mašine i da je u padu kako se udaljava od mašine [16].

6. ZAKLJUČAK

Ispitivanje emisije i širenja ozona iz fotokopir mašina ukazuje na značajno prisustvo ozona u prostoriji. Rezultati su pokazali da je najveće širenje ozona u nivou mašine, jedan deo se oslobađa ka plafonu, dok se minimalna koncentracija zadržava pri tlu. Takođe je ustanovljeno da se koncentracija ozona povećava sa intenzitetom kopiranja i u blizini fotokopir aparata.

Ispitivanja koncentracije ozona u prisustvu laserskih i inkjet štampača pokazuje da se koncentracija ozona menja samo kod laserskog štampača.

Na osnovu izvršenih ispitivanja prisustva ozona u zatvorenom prostoru mogu se uočiti razna štetna i neželjena dejstva. Poštovanjem propisanih standarda i mera bezbednosti negativni uticaji se mogu minimalizovati.

7. LITERATURA

- [1] www.epa.gov/ozone/
- [2] www.coronasupplies.co.uk
- [3] www.wunderground.com/auto/dcexaminer/health/ozon e.asp
- [4] Ozone, New York State Dept of Environmental Conservation, 2004.
- [5] Kvesić Željko., "Primena UV zračenja u štamparstvu", 2010

[6] K. Thanacharoenchanaphas, A. Changsuphan, R. Nimnual, T. Thongsri, S. Phetkasem, C. Lertkanawanitchakul., *Investigation of BTEX and ozone concentrations in a printing facility in Bangkok, Thailand*, International Journal of Applied Environmental Sciences, 2007, Vol 2

[7] HAYES, R. S., Use of an Indoor Air Quality Model (IAQM) to Estimate Indoor Ozone Levels. *Journal of Air and Waste Management Association*, 1991

[8] SUNDELL, J., On the history of indoor air quality and health. *Indoor Air, International Journal of Indoor Environment and Health*, 2004

[9] Dėl Lietuvos higienos normos HN 35:2002 „Gyvenamosios aplinkos orą teršiančių medžiagų koncentracijų ribinės vertės“ patvirtinimo. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro ir Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro įsakymas 645/169. *Valstybės žinios*, Nr. 110–4008, 2001.

[10] *Encyclopedia of Labour Protection and Hygiene*. Moscow: Protizdat (in Russian), 1986. 663 p.

[11] WESCHLER, CH. J. Ozone in Indoor Environments: Concentration and Chemistry. *Indoor Air*, 2000, Vol 10, p 269–288.

[12] BROWN, S. K. Assessment of Pollutant Emissions from Dry-Process Photocopiers. *Indoor Air*, 1999

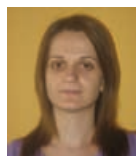
[13] LEOVIC, K. W.; SHELDON, L. S.; WHITAKER, D. A.; HETES, R. G.; CALCAGNI, J. A. and BASKIR, J. N. Measurement of indoor air emissions from dry-process photocopy machines. *Journal of Air and Waste Management Association*, 1996, Vol 17, No 1, p 75–81.

[14] BENCZEK, K. M.; GAWĘDA, E.; KURPIEWSKA, J. Prediction of Toxic Substances Emission for Occupational Exposure Assessment. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2000, p 35–43.

[15] SUNDEL, J. On the history of indoor air quality and health. *Indoor Air*, 2004 Vol 14, p 51–58

[16] Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air. Official Journal L 067, 09/03/2002.

Kratka biografija:



Ivana Sretenović rođena je u Čačku 1982. god. Diplomski - master rad iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna - Ekologija i održivi razvoj u grafičkom inženjerstvu odbranila je 2010.god.



Jelena Kiurski rođena je u Kikindi. Doktorirala je na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 1997., a od 2006. je u zvanju vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn.

АНАЛИЗА ОПСЕГА БОЈА ДИГИТАЛНЕ ШТАМПЕ КАРАКТЕРИСТИЧНИХ ТЕКСТИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА

ANALYSIS OF A RANGE COLOURS OF DIGITAL PRINTING CHARACTERISTIC OF TEXTILE MATERIALS

Дајана Кашиковић, Драгољуб Новаковић, Немања Кашиковић, *Факултет техничких наука,
Нови Сад*

Област- ГРАФИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО И ДИЗАЈН

Резиме- У раду се представљају истраживања дигиталне штампе на различитим текстилним материјалима. Основни циљ рада је усмерен на анализу конкретних услова штампе, тј. како се који текстилни материјал понаша у штампи и које се промене на њима дешавају у процесу. За испуњавање овог циља потребно је било извршити: анализу добијеног опсега боја на различитим материјалима и микроскопску анализу материјала, коришћених у испитивању.

Кључне речи – Дигитална штампа, текстил, боје, опсег боја, микроскопија.

Abstract – In this project is to highlight the advantages and disadvantages of digital printing on textiles. The main goal of this project are the theoretical foundations of digital printing on textiles and analysis of concrete conditions of the press the way textile material be haves in the press and which changes occur on the material in the above process. To accomplish this goal it is necessary to: analyze resulting range of colors in different materials and take microscopic analysis of materials used in the study.

Keywords – Digital printing, textile, colors, color range, microscopy.

1. УВОД

Као и све остале, индустрије и графичка је подложна променама. Те промене су видљиве и у технологији штампе на текстилу, која се такође мења брзо и интензивно [1], те је данас на тржишту поред сито штампе присутна и дигитална штампа на текстилу, која се пробија првенствено због своје прилагодљивости потребама тржишту, које све више захтева персонализацију производа, могућност штампе на великом броју материјала са одговарајућим квалитетом [2].

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији ментор је био проф. др Драгољуб Новаковић.

Удео сито штампе у подручју штампе на текстилу, константно опада 1% годишње, те се увелико смањило њено присуство на тржишту, које је 2000. године износило 90% [3].

Такође, расле су и могућности текстилне индустрије, правили су се нови материјали, који се разликују по својим својствима [4], те то може бити итекако утицајан фактор при штампи, јер од материјала између осталог зависи и способност репродукције боја, односно колики се опсег боје може добити на њима, јер он чини штампу ефективнијом [5].

Сам процес штампе на текстилне материјале изазваће и промену на њима, без обзира да ли се користила дигитална [6] или сито техника штампе [7].

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

У експерименталном делу анализирано је колико који материјал може да оствари опсег боја у процесу штампе. Коришћене су четири врсте текстилних материјала. Текстилни материјали су одштампани дигиталном Ink Jet техником штампе на текстилу. Спектрофотометријским мерењима је одређен опсег боја, а микроскопском СЕМ анализом утврђено је какве се промене дешавају са наносом боје на материјал.

У експерименту је коришћена штампарска машина за дигиталну штампу DTG Kiosk, произвођача Digital Garment Printers, USA (слика 1).



Слика.1. Штампарска машина DTG Kiosk

Као подлоге за штампу одабрана су четири карактеристична материјала:

- текстилни материјал са 100 % памука, чији је састав одређен стандардом SRPS F.S3.101,
- текстилни материјал са 95% памука и 5% ликре, чији је састав одређен стандардом SRPS F.S3.111,
- текстилни материјал са 100% полиестра, при чему је стандард SRPS F.S3.112 потврдио да у том материјалу нема других састојака сем полиестра,

- текстилни материјал са 50% вуне и 50% акрила, коришћењем стандарда SRPS F.S3.115.

За анализу на наведене подлоге је штампана тест карта ЕС12002 СМУК (А3) са одговарајућим бројем поља, а спектрофотометријска мерења су вршена са стандардном 45°/0 геометријом мерења осветљавањем D50 и са 2° стандардним посматрачем на уређају X-rite II. Резултати мерења обрађени су у програму GretagMachbet (Measure Tool, Profil Maker) и Chromix Color Think, помоћу којих су направљени ICC профили, који се добијају штампом на сваком од материјала.

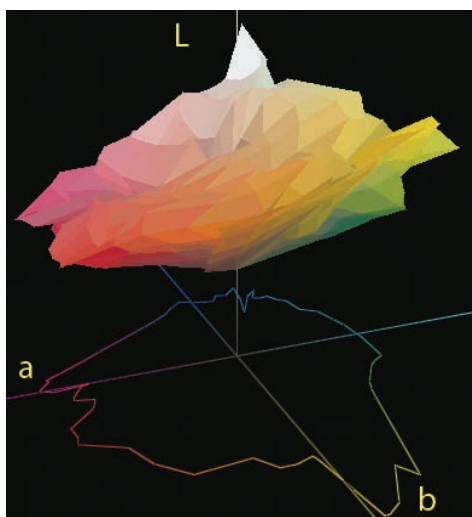
Микроскопска анализа материјала је вршена на JEOL 646OLV електронском микроскопу, са акцентом промена на површини текстилних материјала које изазива сама боја.

Према спецификацијама за лабораторијска мерења узорци су били класификовани, означени и припремљени. У циљу добијања што поузданијих резултата мерења вршена су мерења на више узорака, те су израчунате средње вредности мерења.

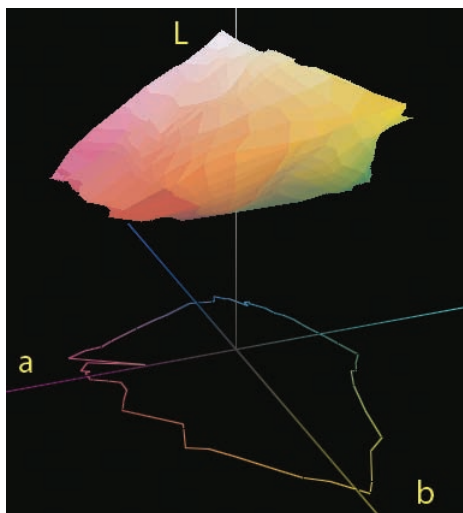
3. АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

3.1. Спектрофотометријска мерења

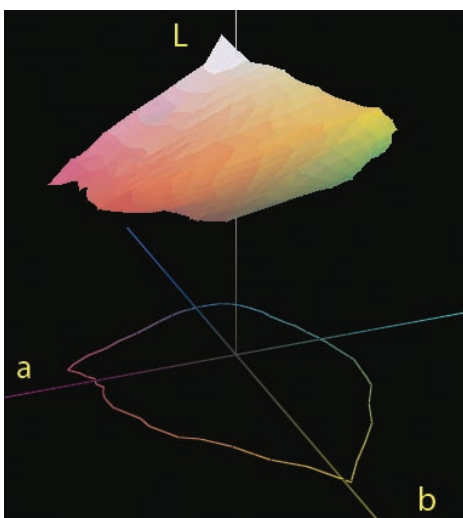
После штампе на текстилним материјалима који су коришћени у анализи, спектрофотометријским мерењима одређени су ICC профили за сваки коришћен материјал у испитивањима. За сваку врсту материјала ради се по три мерења. Резултати су представљени на сликама 2. – 6. и када упоредимо све материјале, видеће се да материјал са 100 % памука, има највећи ICC профил, а након њега је 95% памук са 5% ликре, па затим 100% полиестар, док најмању способност репродукције боја има материјал са 50% вуне и 50% акрила.



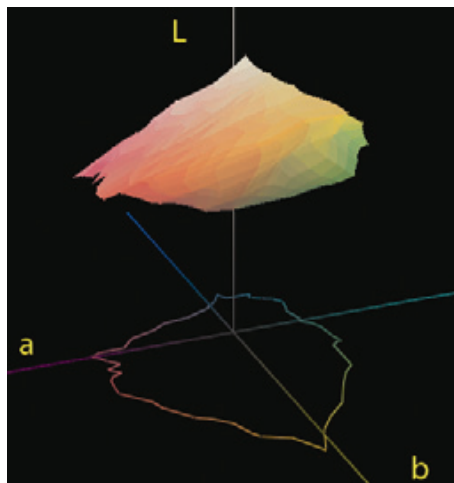
Слика 2. Опсег боја за материјал са 100 % памука



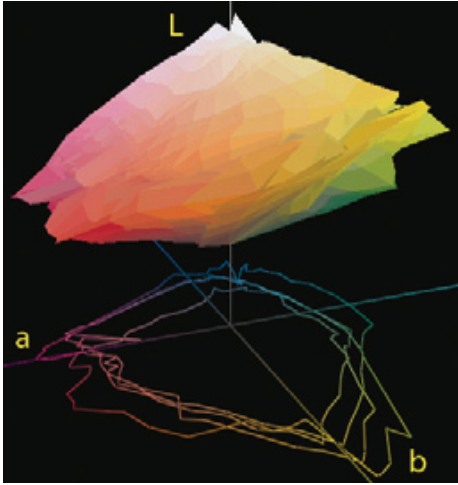
Слика 3. Опсег боја за материјал са 95% памука и 5% ликре



Слика 4. Опсег боја за материјал са 50% вуне и 50% акрила



Слика 5. Опсег боја за материјал са 100% полиестра



Слика 6. Опсег боја за све материјале

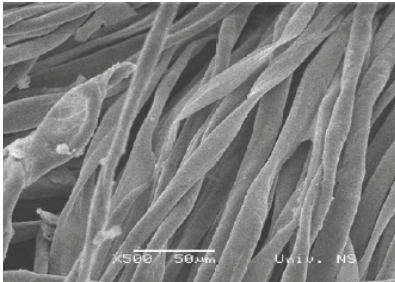
3.2. Микроскопска анализа материјала

У микроскопској анализи узета су у обзир два стања материјала, стање материјала пре штампе и стање материјала након штампе.

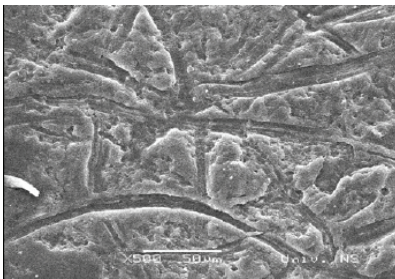
Памук 100 %

На слици 7. а, приказан је микроскопски снимак материјала са 100 % памука, са увећањима од 500 пута. Може се приметити да се материјал састоји од појединачних памучних влакана, такође се може приметити се на неким местима виде ситне честице прљавштине.

Након штампе, поново се ради микроскопска анализа за исти материјал, са увећањима од 500 (слика 7. б) пута.



Слика 7 а)



Слика 7 б)

Слика 7. Микроскопски снимак материјала са 100% памука са 500 x увећањем а) пре штампе, б) после штампе

После анализе микроскопских снимака, уочава се да се боја наноси на памучна влакна и да материјал губи

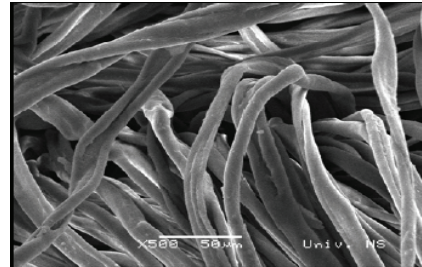
глаткоћу. Такође, долази и до спајања памучних влакана, те сада већи број влакана чини појединачне целине на које је нанета боја.

Памук 95% - ликра 5%

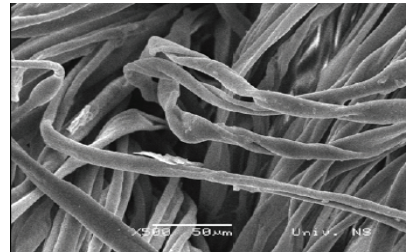
Други материјал, на којем се врши микроскопска анализа је материјал са 95 % памука и 5 % ликре. Његово увећање од 500 пута је приказано на слици 8. а и б.

Са слике 8. а се види да су памучна влакна слободна, али се уочавају и влакна ликре која су такође саставни део овог материјала иако у знатно мањој количини, што је јасно приказано на приказаним микроскопским снимцима.

После штампе овог материјала слика 8. б, не долази само до доношења боје на влакна памука и ликре, него и до спајања блиских влакана, али не по читавој дужини него само на неким местима, тј. може се рећи да боја улази и у унутрашњост овог текстилног материјала.



Слика 8 а)



Слика 8 б)

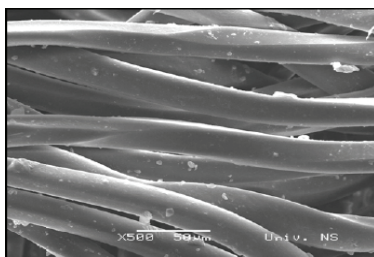
Слика 8. Микроскопски снимак материјала са 95 % памука и 5 % ликре са 500 x увећањем а) пре штампе, б) после штампе

Полиестар 100%

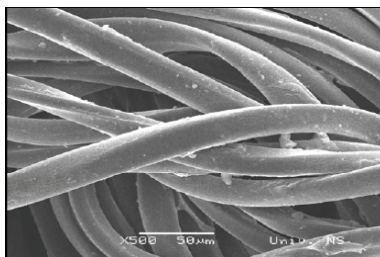
Следећи материјал на којем је вршена микроскопска анализа је материјал са 100 % полиестра, на слици 9. а и б представљено је његово увећање од 500 пута.

Са слике 9. а се види да влакна полиестра нису међусобно спојена, него мало раздвојена и тако чине једну целину. Могу се приметити и ситне нечистоће и то да овај материјал има глатку структуру влакана.

На слици 9. б је уочљиво да се боја нанела на влакна полиестра, као и између њих. То, као и у случају претходно анализираних материјала доводи до спајања два влакна.



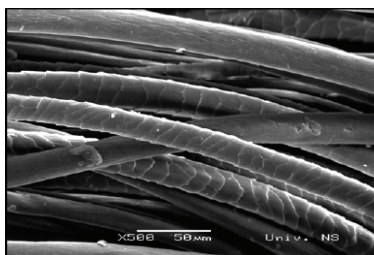
Слика 9. а)



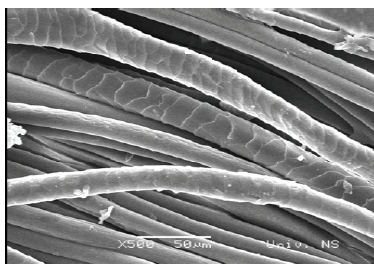
Слика 9. б)

Слика 9. Микроскопски снимка материјала од 100 % полиестра са 500 х увећањем а) пре штампе, б) после штампе Вуна 50% - акрил 50%

Последњи материјал који је анализиран састоји се од 50 % вуне и 50% акрила и на слици 10. а и б представљена су увећања од 500 пута.



Слика 10. а)



Слика 10. б)

Слика 10. Микроскопски снимка материјала са 50 % вуна 50 % акрил са 500 х увећањем а) пре штампе, б) после штампе

На слици 10. а уочљива су влакна и једног и другог састојка, при чему влакна акрила имају глатку структуру. Интересантно је да нема спајања нити између влакана исте нити различите структуре. Након штампе слика 10. б, боја се нанела на појединачна влакна овог мешаног материјала. Такође, она спаја та влакна, при чему није битан њихов састав, тј. долази до спајања између истих, као и између различитих састојака овог материјала.

4. ЗАКЉУЧАК

На основу добијених резултата, приказаних на сликама 2. – 6. уочљиво је да највећи опсег боја имају текстилни материјали са 100% памука, одмах након њих су материјали који поред 95% памука имају 5% ликре, те материјал са 100 % полиестра. Најмањи опсег боје остварује се код материјала који су мешавина вуне и акрила (50% - 50%). Ово је итекако битна информација, јер на основу ње може да се закључи да ће најефективнији резултати штампе, моћи да се добију управо за материјал, који има највећи опсег боје, тј. ICC профил. Са друге стране, најмање могућности, добиће се приликом штампе на материјалу, који има најмањи опсег, а у овом случају то је материјал који је мешавина вуне и акрила (50 % - 50 %).

Микроскопском SEM анализом су се утврђивале промене које се дешавају на датим материјалима. На основу ове анализе може се констатовати да је после штампања текстилних материјала дошло до повезивања влакана текстилних материјала са бојом.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Neral B., Šostar Turk S., Schneider R.: Efikasnost mikrovalnog fiksiranja reaktivnog bojila C.I. Reactive Red 24 u digitalnom tisku pamučnih tkanina, Tekstil 56 (6), 358-367, 2007..
- [2] Park H.; et al.: Toners for Xerographic Textile Printing Produced by Means of Thermally Induce, Textile Research Journal Online, [SAGE Publications](http://www.sagepub.com), ISSN: 1746-7748, London, United Kingdom (Sep 2004); vol. 74, pp. 797 – 809
- [3] Dawson, T. L.; Hawkyard, C. J.: A new millennium of textile printing, Rev. Prog. Coloration 30 (2000), pp. 7–18
- [4] Čunko R., Pezelj E.: Tekstilni materijali, Zrinski, 2002.
- [5] Dabrowa T., Dziejulski D.: Study of the Dependence of Colour Gamut Volume Determined with Different Methods on Reflection Densities of the Process Inks Solids in Printing, Science & technology, 2009.
- [6] W.W. Carr (leader), J.F. Morris, F. J. Schork, and W.C. Tincher: Textile Ink Jet Performance and Print Quality Fundamentals , Project Number: C99-G08
- [7] Carey R. Merritt1, et al.: Electrical Characterization of Transmission Lines on Nonwoven Textile Substrates, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. Materials Research Society Vol. 870 (2005, H.4.7.1- H.4.7.9.)

Адреса аутора за контакт:

MSc Dajana Kašiković
dajana.kasikovic@gmail.com
 Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs
 Ass Nemanja Kašiković
knemanja@uns.ac.rs

Графичко инжењерство и дизајн,
 Факултет техничких наука, Нови Сад

KARAKTERIZACIJA OTPADNIH VODA IZ POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU I ŠTAMPU GRAFIČKIH MATERIJALA**CHARACTERIZATION OF WASTE WATERS FROM FACILITIES FOR THE PRODUCTION AND PRINTING OF GRAPHIC MATERIALS**Jovanka Bobić, Miljana Prica, Dragoljub Novaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Rezime – Fabrike kartona kao i štamparije se nalaze u naseljenim mestima i njihove sirove otpadne vode se direktno ispuštaju u gradsku kanalizaciju, bez adekvatnog tretmana potencijalno ugrožavajući kvalitet voda, usled neorganskog i organskog opterećenja. U radu je prikazana situacija u pojedinim štamparijama na teritoriji grada Novog Sada sa aspekta organskog i neorganskog opterećenja otpadnih voda i procene nastajanja čvrstog i tečnog otpada. Takođe je izvršena i analiza otpadnih voda u fabrici za proizvodnju kartona pre i posle postrojenja za tretman otpadnih voda. Rezultati ukazuju na mogućnost smanjenja organskog i neorganskog opterećenja u otpadnim vodama štamparija i fabrike kartona.

Ključne reči: otpadne vode, štamparije, fabrika kartona, zagađenje

Abstract – Cardboard and printing facilities are located in populated areas and their raw wastewaters are directly discharged into the city sewer without adequate treatments potentially endangering water quality due to concentrations of some inorganic and organic compounds. The paper deals with the situation in some printing facilities on the territory of Novi Sad municipality in terms of organic and inorganic load in waste waters as well as evaluation of waste arise. Also, we performed the analysis of waste water in the factory for the production of cardboard before and after the installation of wastewater treatment. The results indicate the possibility of reducing the organic and inorganic load in waste waters from printing facilities and cardboard factory.

Key-words: waste waters, printing facilities, cardboard facilities, pollution

1. UVOD

Porast stanovništva i dinamičan razvoj industrije uslovljavaju permanentni rast potrošnje vode, što dovodi do stalnog porasta količine upotrebljenih, otpadnih voda. Zbog širenja industrijske proizvodnje u otpadnim vodama pojavljuje se širok spektar zagađenja.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog - master rada čiji je mentor bila docent dr Miljana Prica.

Industrijske otpadne vode imaju promenljiv karakter, kako po količini, tako i po kvalitetu. Otpadne vode se razlikuju i u okviru iste vrste industrije, kao posledica primenjene tehnologije proizvodnje, korišćenih sirovina, pomoćnih sredstava, režima rada i ostalog.

Pri ispuštanju neprečišćenih ili nedovoljno prečišćenih otpadnih voda u prirodne recipijente, mogu se odmah uočiti promene kvaliteta površinskih voda, koje se manifestuju u promeni transparentnosti voda i taloženju suspendovanih materija neorganskog ili organskog porekla, u zavisnosti od hidrauličkih uslova u blizini ispusta [1,2].

Višestruko je nepovoljan uticaj industrijskih otpadnih voda za životne zajednice vodenih ekosistema, kao i na čoveka. U zavisnosti od tipa industrije u otpadnim vodama se mogu naći povećane koncentracije neorganskih materija, a posebno joni toksičnih metala kao i organski polutanti [1,2].

Grafička industrija predstavlja veoma kompleksnu sintezu različitih štampanih proizvoda, koji se dobijaju štampanjem na različitim materijalima u zavisnosti od željenog izgleda finalnog proizvoda.

Mnoge štamparske boje i prevlake, koje se koriste u grafičkoj industriji, sadrže različite opasne neorganske polutante, potencijalne toksičnosti i opasnosti, ali ne treba zanemariti ni manje opasne organske polutante koji imaju široku primenu u razvijućima, fiksirima, itd. [3,4].

Veći deo zagađenja grafička industrija emituje u vazduh (pre svega isparljive organske polutante) dok manji deo završava u otpadnim vodama i zemljištu.

Otpadne vode grafičke industrije sadrže ulja za podmazivanje, otpadne boje, rastvore za pranje, fotografske hemikalije, kiseline, baze i kopirne slojeve sa štamparskih ploča, kao i neke metale (Ag, Cr, Zn, itd.).

Štamparije, kao i fabrike papira i kartona se uglavnom nalaze u naseljenim mestima i njihove otpadne vode se direktno ispuštaju u gradsku kanalizaciju, bez adekvatnog tretmana potencijalno ugrožavajući kvalitet voda, usled povećanog neorganskog i organskog opterećenja. Međutim, sa ekonomskim razvojem, sve više štamparija ulaže u modernu ekološki, kompatibilnu tehnologiju. Praksa u Srbiji je da svaka opština reguliše emisiju opasnih materija svojim Pravilnikom o MDK opasnih materija.

Uzorkovanje bi po pravilu trebalo vršiti nekoliko puta godišnje, ali su kazne toliko male da ne uspevaju ni da ojačaju svest rukovodilaca štamparije, a još manje da zahtevaju tretman otpadnih voda koji bi dodatno

poboljšao njihov kvalitet. Ali, sa ulaskom u EU ovo se mora promeniti.

Industrija papira i kartona veoma doprinosi zagađenju životne sredine, a takođe predstavlja i jedan od vodećih potrošača prirodnih resursa, kao što su drvo i voda, i energije (fosilnih goriva i električne energije).

Pod pritiskom životne sredine i zakona, zajedno sa unapređenjem tehnike i zahvaljujući posvećenosti industrijskih lidera, industrija celuloze i papira smanjila je svoj uticaj na životnu sredinu, na vodu, zemlju i vazduh, tokom poslednjih decenija za 80%, na globalnom nivou.

Otpadne vode fabrike kartona i malih zanatskih radionica, kakve su na primer štamparije, koje se upuštaju u javni sistem kanalizacije, i bivaju odvođene i prečišćavane zajedno sa otpadnim vodama domaćinstava moraju udovoljiti ekološkim i humanim zahtevima koji su propisani adekvatnim i aktuelnim pravilnicima.

U pojedinim pravilnicima propisani uslovi ispuštanja otpadnih voda u vodoprijemnike za utvrđivanja sadržaja organskih materija, pored BPK i HPK nalažu da otpadna voda koja se upušta u javnu kanalizaciju ne sme da sadrži biološki nerazgradive ili teže razgradive materije, odnosno da mogu biti prisutne u minimalnoj količini.

Izbor polutanata u otpadnoj vodi koje treba ukloniti i potreban nivo njihovog uklanjanja se rešava za svaki slučaj posebno.

Pri tome se moraju uzeti u obzir: uslovi okoline, naučna saznanja, iskustva iz prakse i zakonska regulativa koja se odnosi na normiranje maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK) zagađujućih materija pojedinih efluenata (efluenata koji se ispuštaju u javnu kanalizaciju ili u vodoprijemnik).

Danas se u svetu primenjuje kombinovani pristup u upravljanju vodama koji je u osnovi Okvirne Direktive o vodama (Framework Directive 2000/60/EC) koji podrazumeva kontrolu emisije i uspostavljanje standarda kvaliteta okoline, primenjujući obe pomenute metodologije, odnosno oba tipa graničnih koncentracija. Kvalitet prečišćenih gradskih otpadnih voda u Srbiji trebalo bi prilagoditi direktivi 91/271/EEC.

Direktiva reguliše problematiku sakupljanja, prečišćavanja gradskih otpadnih voda i određenih industrijskih grana. Pod nazivom „gradska otpadna voda“ podrazumeva se upotrebljena voda iz domaćinstva ili njena mešavina sa industrijskom otpadnom vodom u naselju i kišnicom [5,6].

Cilj rada je izvršiti procenu situacije u fabrici kartona i pojedinim štamparijama na teritoriji grada Novog Sada sa aspekta organskog i neorganskog opterećenja, odnosno kvaliteta otpadnih voda.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

U radu je izvršena analiza otpadnih voda u fabrici za proizvodnju kartona pre i posle postrojenja za tretman otpadnih voda.

Kvalitet vode procenjen je na osnovu određivanja sledećih parametara: amonijaka, nitrata, nitrita, hlorida, sulfata, utroška permanganata, deterdženata, sedimentnih, suspendovanih materija, suvog ostatka, HPK, BPK₅,

mineralnih ulja, elektroprovodljivosti i fenola. Obrada otpadne vode se za sada obavlja u taložnicima, a postoji i flotator koji je u sklopu sistema za prečišćavanje voda.

Takođe je ispitivana situacija u tri štamparije na teritoriji grada Novog Sada: štamparija I, štamparija II i štamparija III. Analiza vode je obuhvatila sledeće parametre: pH, taložive materije nakon 2 h, suvi ostatak na 105°C, žareni ostatak, suspendovane materije, HPK, BPK₅, amonijak, nitrate, mineralna ulja, cink, hrom(III) i hrom(VI), deterdžente, masti i ulja, ukupan fosfor i azot [7]. Koncentracija metala u vodi određena je standardnom metodom analize, na atomskom apsorpcionom spektrofotometru (AA700 Perkin Elmer) [7,8], uz prethodno zakiseljavanje cc. HNO₃ (p.a.).

3. REZULTATI

Kvalitet otpadne vode fabrike kartona (Tabela 1) prema nekim parametrima (sadržaj amonijaka, deterdženta, suspendovanih materija, BPK, HPK, mineralnih ulja) nije zadovoljavajući jer su koncentracije povećane u odnosu na maksimalno dozvoljene (91/271/EEC).

S obzirom na rezultate evidentno je da je neophodno poboljšati kvalitet otpadnih voda u skladu sa evropskim normama. Za ovaj problem postoji niz rešenja, ali je veliko ograničenje finansijsko ulaganje koje u ovom trenutku mnoge fabrike nisu u stanju da realizuju. Ova fabrika ima rešen srednje zatvoren sistem za recirkulaciju vode, ali je on daleko od nivoa koji propisuje Evropska Unija.

Neophodne mere koje bi trebalo sprovesti, a koje bi uticale ne samo na kvalitet otpadne vode nego i na racionalizaciju potrošnje sveže vode uključuju:

- maksimalno zatvaranje krugotoka vode;
- izdvajanje vlakana i punila preko postojećih hvatača vlakana i vraćanje u proces proizvodnje kartona;
- tretiranje nastalog čvrstog otpada;
- objedinjavanje otpadnih voda i usmeravanje na novi sistem za prečišćavanje otpadnih voda koji će zadovoljiti njihov kvalitet u odnosu na sve ispitivane parametre;
- vođenje prethodno opisanih voda na postojeći taložnik;
- nastali mulj iz prethodne dve faze mogao bi ići ili na obradu (spaljivanje, proizvodnja humusa ili stočne hrane) ili u proizvodnju kartona;
- jedan deo vode sa novog sistema za prečišćavanje vode i taložnika mogao bi se usmeravati u tehnološki postupak, a drugi deo dalje na peščani filter;
- posle peščanog filtera voda sa značajno manjim sadržajem suspendovanih materija mogla bi se koristiti za pranje tehnološke opreme.

U štamparijama I, II i III ne postoji sopstveno snabdevanje i dnevna količina potrošnje vode poslednje godine je oko 36 (ŠI), 107 (ŠII) i 27 (ŠIII) m³/dan. Ne postoji priprema vode kao ni plan snabdevanja vode. Ispuštanje otpadnih voda odvija se u gradsku kanalizaciju uz kontrolu ispuštenih otpadnih voda dva (ŠI) do četiri puta (ŠII, ŠIII) godišnje od strane nadzorne kontrole nadležnih organa. Stvarna količina otpadnih voda je oko 9000 m³/god (ŠI), 28000 m³/god (ŠII) i 9500 m³/god (ŠIII).

Tabela 1. Rezultati ispitivanja otpadnih voda fabrike kartona

Parametar	Jedinica mere	Pre postrojenja	Posle postrojenja
NH ₃	ml/l	3.1	2.7
NO ₂ -	ml/l	0	0
NO ₃ -	mg/l	1.2	0.8
Cl-	mg/l	30	12
SO ₄ ²⁻	mg/l	52	41
Utrosak KMnO ₄	mg /l	1900	1200
Deterdžent	mg /l	1.5	0.7
Sedimentne materije	mg/l	210	80
Suspendovane materije	mg/l	1500	130
Suvi ostatak	mg/l	400	300
HPK	mg O ₂ /l	300	150
BPK ₅	mg O ₂ /l	400	120
Mineralna ulja	mg/l	0.8	0.02
Elektroprovodljivost	μS/cm	200	200
Fenoli	mg/l	0.02	0.01

U štamparijama I i III ne postoji postrojenje za predtretman otpadnih voda, dok se u štampariji II za prečišćavanje tehnološke otpadne vode koristi mehanički postupak taloženja pri čemu dolazi do taloženja suspendovanih materija. Dolazi i do stvaranja tečnog otpada – otpadnih rastvarača i fiksira koji se koriste pri štampanju, ali za sada ne postoji dogovor sa određenim preduzećem za odnošenje, kao ni njegovo adekvatno odlaganje i tretman. Iz tog razloga veoma često ovaj tečan otpad završi u kanalizaciji potencijalno ugrožavajući kvalitet kanizacionih voda i dalje vodotokova uopšte.

U tabeli 2. prikazan je kvalitet otpadnih voda pojedinih štamparija na teritoriji grada Novog Sada. Ukoliko se vrednosti u tabeli 1 poredi sa direktivom za gradske otpadne vode (91/271/EEC) vidi se da su pojedine vrednosti povećane u odnosu na propisane: 125 mg O₂/l je MDK za HPK, 25 mg O₂/l za BPK, 35 mg/l za suspendovane materije, 2 mg P/l za ukupni fosfor, 15 mg N/l za ukupni azot. U tom smislu je neophodan predtretman otpadnih voda, jer povećane vrednosti dobijenih parametara u odnosu na maksimalno dozvoljene u sve tri ispitivane štamparije ukazuju da postoji problem i da su recipijenti potencijalno ugroženi usled organskog i neorganskog opterećenja otpadnih voda.

Prema Direktivi, vrsta i stepen prečišćavanja, određuje se u zavisnosti od vrste vodoprijemnika u smislu, da li se radi o „osetljivom“ ili „manje osetljivom“ području. Industrijske otpadne vode koje se ispuštaju u javnu kanalizaciju treba da odgovaraju propisanim uslovima ispuštanja, što se obezbeđuje prethodnim prečišćavanjem. Kriterijumi prethodnog prečišćavanja se propisuju na osnovu opštih načela: zaštititi zdravlje osoblja koje radi u

sabirnim sistemima i postrojenjima za prečišćavanje; obezbediti da sabirni sistemi, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i oprema na njima ne budu oštećeni; obezbediti neometani rad postrojenja za prečišćavanje otpadne vode i obradu mulja; obezbediti da prečišćena otpadna voda, koja se izliva iz postrojenja za prečišćavanje, ne utiče nepovoljno na životnu sredinu i da kvalitet vode vodoprijemnika odgovara drugim propisima (npr. voda za navodnjavanje, voda za ribarstvo); obezbediti da se mulj koji nastaje kod prečišćavanja otpadne vode, može odlagati bez štetnog dejstva na životnu sredinu.

Kvalitet prethodno prečišćene otpadne vode, treba da odgovara tehnološkim graničnim vrednostima emisije, propisane za pojedine vrste industrija, na osnovu najbolje dostupne tehnike prečišćavanja za slučaj direktnog ispuštanja u vodene sisteme. Tehnološke granične vrednosti emisije, određuju se na osnovu najbolje dostupne tehnike date tehnologije (proizvodnje) i mogućeg efekta prečišćavanja otpadnih voda iz te tehnologije [6].

Tabela 2. Kvalitet otpadnih voda pojedinih štamparija na teritoriji grada Novog Sada

Parametar	Jedinica mere	ŠI	ŠII	ŠIII
pH		7.70	8.73	7.10
Taložive materije nakon 2h	ml/l	2.50	3.50	2.10
Suvi ostatak na 105°C	mg/l	762	830	680
Žareni ostatak	mg/l	490	410	261
Suspendovane materije	mg/l	68.0	268	51.0
HPK	mg O ₂ /l	265	330	390
BPK ₅	mg O ₂ /l	90.0	185	215
Amonijak	mg/l	39.5	41.0	35.2
Nitrati	mg/l	1.00	1.00	1.00
Nafta i mineralna ulja	mg/l	13.0	10.0	12.0
Cink	mg/l	0.21	ND	0.10
Cr ³⁺	mg/l	ND	ND	ND
Cr ⁶⁺	mg/l	ND	ND	ND
Deterdženti	mg DBS/l	0.45	ND	0.15
Masti i ulja	mg/l	ND	ND	ND
Ukupan fosfor	mgP/l	2.16	3.20	3.22
Ukupan azot	mgN/l	56.0	61.0	60.0

3. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan kvalitet otpadnih voda postrojenja za proizvodnju grafičkih materijala (fabrika kartona) i postrojenja za štampu grafičkih materijala (pojedine štamparije na teritoriji grada Novog Sada). Rezultati ukazuju na mogućnost smanjenja organskog i neorganskog opterećenja u otpadnim vodama jer su vrednosti pojedinih parametara iznad maksimalno dozvoljenih.

U oba slučaja potrebna je izgradnja ili rekonstrukcija (optimizacija) postrojenja za predtretman otpadnih voda.

Takođe, prilikom tehnoloških operacija dolazi i do nastajanja i tečnog otpada koji se za sada ne tretira u skladu sa aktuelnim ekološkim postulatima.

Preporuka za svaku štampariju i fabriku kartona može biti modernizovanje proizvodnog procesa, uvođenje tzv. čistih tehnologija, pridržavanje i korišćenje propisanih zakonskih regulativa i metoda za odlaganje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda. Na taj način bi i grafička industrija dala bitan doprinos očuvanju životne sredine.

4. LITERATURA

- [1] Kiurski, Jelena, Vojinović–Miloradov, Mirjana, Marinković – Nedučin, Radmila, Novaković, Dragoljub. *Tipični otpadi u grafičkoj industriji*, Prvi naučno stručni simpozijum GRID, Novi Sad, str. 149–154, 2002.
- [2] Dalmacija, B. (Ed.). *Kontrola kvaliteta voda u okviru upravljanja kvalitetom*. Prirodno-matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad, 2000.
- [3] Thompson G, Swain J, Kay M, Forster C.F. *The treatment of pulp and paper mill effluent: a review*. *Bioresource Technol.* 77: 275–286, 2001.
- [4] Monte MC, Fuente E, Blanco A, Negro C. *Waste management from pulp and paper production in the European Union*, *Waste Manag.*, 29(1):293-308, 2008.
- [5] Framework Directive 2000/60/EC Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, 2000.
- [6] Directive 91/271/EEC of May 1991 concerning urban waste-water treatment, 1991.
- [7] Škunca-Milovanović, S., Feliks, R. i Đurović, B. *Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje hemijske ispravnosti*, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, NIP"Privredni pregled" Beograd, 1990.
- [8] APHA-AWWA-WCPF Eaton, A.D., Clesceri, L. S. and Greenberg, A.E. (Eds.). *Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association, Washington, 1995.

Adrese autora za kontakt:

Jovanka Bobić
yowankabobic@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs

Docent dr Miljana Prica
miljana@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn,
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

KOMUNIKACIJA BOJAMA COLOUR COMMUNICATION

Vanja Bantulić, Dragoljub Novaković, Gojko Vladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Osnovni cilj rada je ispitati koja je najprijatnija boja a zatim i njena nijansa među starosnom grupom ispitanika od 23-33 godine. Kao parametri definisanja posmatrača uzeti su u obzir pol i starosna dob posmatrača koji pripadaju istoj psihološkoj kategoriji “omladine“ sa svojim opštim karakteristikama. Dodatni cilj je pronaći kombinaciju boje i nijanse koja je po njihovom mišljenju najprijatnija, a koja se kao rezultat odabira može koristiti pri dizajniranju određenih grafičkih proizvoda namenjenih ovoj populaciji. Rezultate ovog eksperimenta treba posmatrati kao preporuku a nikako kao pravilo.

Ključne reči: boja, nijansa, kombinacija boja, sklonost

Abstract – The main purpose of this paper is to determine which color and its shade are the most comfortable among the age group of respondents of 23-33 years. As the parameters of this definition take into account gender and age of the viewer, who belong to the same psychological category of “youth” with its general characteristics. An additional goal is to find a combination of colors and shades that is most comfortable in their opinion, and that as a result of the selection can be used in some graphic design products for this population. The results of this experiment should be viewed as a recommendation and not as a rule.

Keywords: color, hue, color combinations, a tendency

1. UVOD

Boja komunicira sa posmatračem svojim fizičkim i psihološkim “moćima” i prenosi mu poruku u vidu osećanja koje u njemu izazove. Lično i kolektivno iskustvo “nataloženo” u bojama sa socio-psihološkog aspekta govori o dubokoj povezanosti boja sa duhovnim i socijalnim aspektima ljudskog sveta. Posmatrano sa ovog aspekta boja predstavlja svojevrstnu formu ritualizacije egzistencijalnog opstanka [1]. Kako boje imaju svoje asocijativne vrednosti, kroz vreme su se koristile i da bi se njima objasnila neka opasnost, upozorenje, pa i olakšalo rukovanje nekim uređajima bez korištenja reči [2]. Hromatika (nauka o boji) je definisala boju kao fenomen koji zauzima važno

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog master- rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

mesto u društvu i čoveku objašnjava kakvo dejstvo boja ima na ljudski organizam. Neki od uticaja su primećenost da se čoveku ubrzava puls ukoliko se nalazi u prostoriji koja je ofarbana u crveno, zatim pojava anemije kod dece kao reakcija na crvenožutu boju,...[3]. Sve ove činjenice treba da budu razlog većeg posvećivanja pažnje boji u svakom segmentu grafičkog dizajna jer je ona idealan način prenošenja poruke koja može dopreti do posmatrača brže nego reč.

2. METOD ISTRAŽIVANJA

U istraživanju je učestvovao 101 ispitanik prosečne starosti 28 godina. Najmlađi ispitanik ima 23 godine, a najstariji 33 godine. Prema polu ispitanici su bili 66% žene i 34% muškarci.

Stimulusi: Jedanaest boja, sačinjenih od primarnih (crvena, žuta, plava), sekundarnih (narandžasta, ljubičasta, zelena), dve terciarne (roze, braon) i ahromatskih (siva, bela, crna), i to njihove srednje vrednosti HSB parametara sa izuzetkom ahromatskih boja. Uzorci boja su pripremljeni u Adobe Illustrator CS3 po HSB parametrima raspoloživim u ovom računarskom programu, a zatim u Adobe Flash CS3 Professional prilagođeni anketnoj formi. Uzorci su smešteni u kružne forme na neutralnoj pozadini, jer se one tako lakše pamte. [4] Osim ovih jedanaest boja, u istraživanju su korištene i njihove nijanse u dvanaest primera (u tri reda po četiri nijanse) za svaku boju, sačinjene u istom programu. Uzorci nijansi prikazani su ispitanicima takođe u kružnim formama (u tri reda po četiri varijacije) koje se u delu izbora nijanse prikazuju na neutralnoj pozadini, dok se nakon odabira najprijatnije nijanse one smeštaju u srazmerno manji krug centriran na svakoj od 11 boja (pri odlučivanju za najprijatniju kombinaciju boja slika 2.5), a potom i na svakoj nijansi odabrane boje kako bi se opredelili za najprijatniju kombinaciju nijansi (slika 2.6). Treba uzeti u obzir da ovakav raspored uzoraka može dovesti do pojačavanja efekta boje u psihološkom smislu posebno kod komplementarnih boja. Isto tako svetle podloge čine boju tamnijom nego sto jeste i obrnuto. Takođe opšti utisak koji ova površina može da ostavi na ispitanika može da bude ravan sintezi psiholiških karakteristika pojedinih boja kao naprimer: crvena (aktivna, živa, razdražljiva), u kompoziciji sa žutom (vesela, živa), daje kao zajednički utisak dinamičnost, ekspanziju. Povećanje površine jedne boje može povećati akcenat i pojačati utisak u jednoj kompoziciji u kojoj imamo nekoliko boja u ovom slučaju dve.[3] Pored toga što ovakvi efekti mogu biti predmet diskusija, neki od ovih efekata mogu poslužiti i prilikom tumačenja

rezultata odabranih kombinacija od strane psihološke grupe kojom se bavilo ovo istraživanje.

Način sprovođenja ankete: Razvojem internet tehnologija dostupnost ljudi za sprovođenje anketa postala je nemerljivo lakša, čime se i sigurnost dobijenih podataka drastično povećala. Ovakve činjenice nedvosmislenom čine odluku da se i ova anketa sprovede putem interneta. Ova anketa se aktivira na računaru ispitanika i u realnom vremenu prosleđuje podatke Web serveru. Aplikacija je i dalje dostupna na adresi <http://hsbvar.co.cc/>, a njeni se rezultati mogu iskoristiti za naredna istraživanja. Ispitaniku je upućen poziv za učestvovanje u ovom istraživanju putem elektronske pošte uz poruku koja sadrži i link ka stanici na kojoj se nalazi anketa. Aktiviranjem linka, šalje se zahtev putem HTTP (hypertext transfer protocol) Web servera da isporuči HTML (Hypertext markup language) stranicu internet pretraživaču koju poseduje ispitanik. Flash aplikacijom je odrađen veći deo prikupljanja podataka dok je, PHP Script iskorišćen za skladištenje prikupljenih podataka. **Prvi korak** (slika 1) ove ankete predstavlja kratak unos ličnih podataka iz kojih saznajemo pol, starosnu dob, kao i geografsku poziciju ispitanika



Slika.1 Unos podataka

U **drugom koraku** (slika 2) je ispitanicima dato uputstvo u kojem su zamoljeni da u narednom koraku izaberu najprijatniju od ponuđenih boja, a zatim njenu najprijatniju nijansu kao i najprijatniju kombinaciju ponuđenih boja.



Slika 2 Uputstvo

Treći korak (slika 3) istraživanja je utvrđivanje najprijatnije boje. Kako je nemoguće crnu i belu "boju" menjati po HSB parametrima, ispitanik koji se odlučio za neku od navedene dve "boje" bio je isključen iz daljeg istraživanja.



Slika 3 Izbor najprijatnije boje

U **četvrtom koraku** (slika 4) ispitanik se odlučuje za najprijatniju nijansu boje koju je odabrao u trećem koraku. Prve četiri, u nizu ovih 12 nijansi, su varijacije tona najprijatnije boje (Hue) sa konstantnom zasićenošću (Saturation) i konstantnom svetlinom (Brightness). Promena tona je vršena tako da varijacije obuhvataju prostor boje između dve susedne tercijalne boje u razmaku dva puta po 7,5% oduzetih od srednje vrednosti tona. Ove varijacije su poslužile da bi se preciznije odredila preferencija ispitanika prema tonu boje. U drugom redu je vršena varijacija prema zasićenosti (Saturation) sa konstantnim srednjim tonom odabrane boje i konstantnom svetlinom. Na trećem redu ponuđenih nijansi primenjena je promena svetline (Brignest) sa konstantnim tonom i zasićenošću. Dva izuzetka su primenjena na braon i sivoj boji. Izuzetak kod braon boje u drugom redu menjan je S i B parametar uz konstantan H, tj. primenjena varijacija zasićenosti po istom principu kao i u prethodnim, uz konstantan srednji ton, ali uz promenu svetline. Izuzetak, kod sive boje u drugom i trećem redu menjan je B parametar uz konstantan H, tj. menjana je samo svetlina uz konstantni srednji ton.



Slika 4 Izbor najprijatnije nijanse

Peti korak (slika 5) istraživanja podrazumeva odabir najprijatnije kombinacije odabrane nijanse sa ponuđenim bojama. Nijanse odabrane boje su smeštene u srazmerno manjoj površini centrirane u polje boje kako bi se istakla uočljivost nijanse na određenoj pozadini i time olakšao odabir najprijatnije kombinacije.

Šesti (slika 6), završni korak ovog istraživanja, pruža ispitaniku mogućnost odabira najprijatnije kombinacije nijanse iz četvrtog koraka sa varijacijom nijansi izabrane boje u prethodnom koraku.



Slika 5 Izbor najprijetnije kombinacije odabrane nijanse i boje

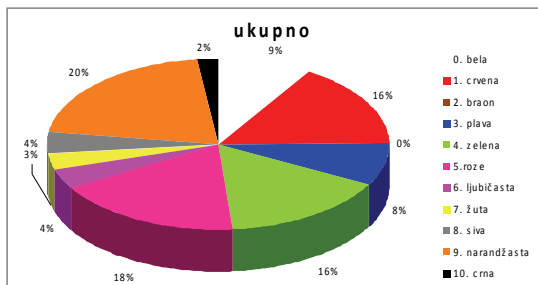


Slika 6 Izbor najprijetnije kombinacije nijansi

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Pri odabiru najprijetnije boje u ovom istraživanju, u ukupnom zbiru, prevladale su (grafik 1): od primarnih boja crvena, od sekundarnih narandžasta i od tercijarnih roze.

Boja koja se izdvojila kao najprijetnija od strane ispitanika oba pola je narandžasta kao što je prikazano na dijagramu (grafik 1). Njih 20% je odabralo ovu boju, dok se u ukupnom poretku 18% odlučilo za roze boju, a odmah iza nje dolaze crvena i zelena sa jednakim procentom prijetnosti od 16 % (procentualni poredci odlučivanja za ostale boje se mogu videti na grafikonu 1).

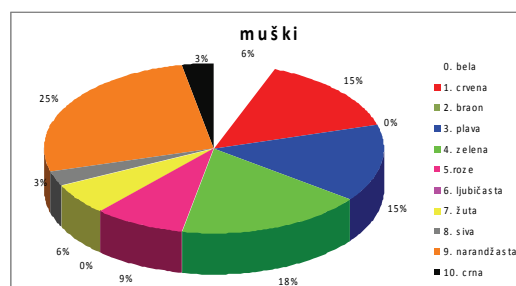


Grafik 1: Grafički prikaz ukupnog poretka najprijetnije boje

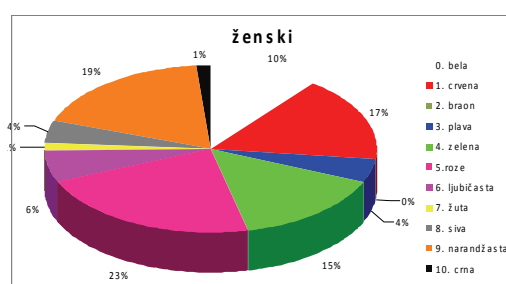
Ispitanici muškog pola (grafik 2) su se u najvećem broju odlučili za narandžastu boju i to njih 25%, dok je zelena bila odabrana kao najprijetnija kod njih 18%. Plava i crvena sa 15% ispitanika muškog pola čine treću poziciju (procentualni poredci odlučivanja za ostale boje

se mogu videti na grafiku 2).

Ispitanici ženskog pola (grafik 3) za najprijetniju boju, njih 23%, su izabrale roze boju, njih 19% se odlučilo za narandžastu, 17% za crvenu (procentualni poredci odlučivanja za ostale boje se mogu videti na grafiku 3).

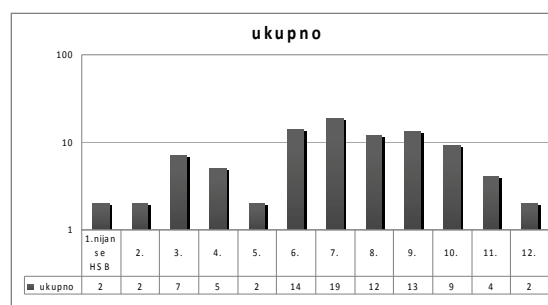


Grafik 2: Poredak odabira najprijetnije boje od strane muških ispitanika



Grafik 3: Poredak odabira najprijetnije boje od strane ženskih ispitanika

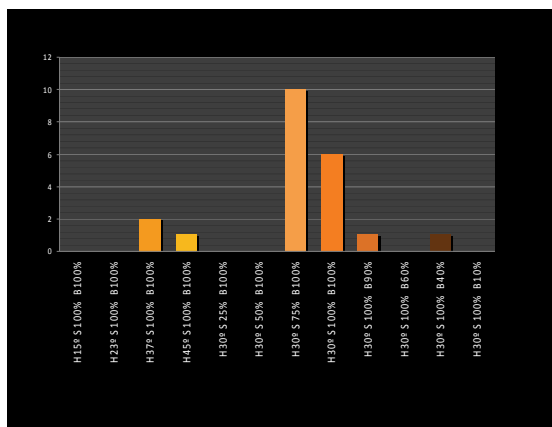
Pri odlučivanju za najprijetniju boju 10 ispitanika je odabralo crnu ili belu boju i samim tim isključeno iz daljeg istraživanja. Posmatrajući odabir nijanse po segmentima, kako su vršene varijacije HSB parametara, dobijeni su sledeći rezultati (grafik 4).



Grafik 4: Prikaz odabira nijansi po segmentima HSB promena

Najveći broj ispitanika, njih 21%, se odlučivalo za onu čija zasićenost ima vrednost S75% koja je za nijansu manja od maksimalne zasićenosti uz "čisti" (srednji) ton boje i maksimalnu vrednost svetline od B100%. Sledeće nijanse koje su odabrane od strane 16% ispitanika su nijanse punog "čistog" tona boje, srednje zasićene (S50%) i maksimalne svetline (B100%). 14% ispitanika se opredelilo za nijanse punog tona, zasićene (S100%) i za nijansu tamnije (B90%). Za boje punog tona tj. čiste boje, opredelilo se njih 13%, dok se za tamnije nijanse (vrednosti svetline B60%), uz maksimalnu zasićenost i pun ton, opredelilo 10% ispitanika. Ostale varijacije HSB parametara su zastupljene u procentima od 8 do

2%. Ovi podaci prikazuju sklonost ispitanika ka hladnijim tonovima boje pri odvojenom posmatranju promena H parametra u prve četiri nijanse. Najprিতnija nijansa odabrana od strane svih ispitanika ima sledeće HSB vrednosti H30, S75 i B100 kao što je prikazano na grafikonu 5.



Grafik 5: Prikaz odabira najpriyatnije nijanse

Pri filtriranju ovih podataka na muškarce i žene, dobija se da su se i pojedinačno najviše odlučivali za ovu nijansu narandžaste boje.

Rezultati dobijeni iz petog dela ankete su pokazali da je kombinacija narandžaste nijanse (vrednosti H30, S75, B100) sa narandžastom bojom punog tona (vrednosti H30, S100, B100) bila najviše puta odabrana za najpriyatniju kombinaciju, a odmah iza nje je i kombinacija roze nijanse (vrednosti H330, S50, B100) sa srednje sivom bojom (vrednosti H25, S0, B50). Sve ostale kombinacije su imale po dva, jedno ili ni jedno ponavljanje.

Pri izboru najpriyatnije kombinacije nijanse i boje iz ankete su izuzeti oni ispitanici koji su za odgovarajuću boju izabrali belu ili crnu ahromatsku boju. Njihovim izuzimanjem dobijena je brojka od 81-og učesnika u izboru najpriyatnije kombinacije nijansi. Zbog prevelikog broja kombinacija, a nesrazmernog broja ispitanika ni u ovom delu ankete nisu primećena značajna ponavljana odabira iste kombinacije nijansi. Zanimljivim se pokazalo da su nijansa narandžaste H30, S75, B100 sa nijansom narandžaste vrednosti H30, S100, B100 (pun ton narandžaste boje), i u ovom delu ankete imale najviše ponavljanja, što bi moglo ovu kombinaciju da izdvoji u red najpriyatnijih.

Posmatrajući sve rezultate dobijene ovom anketom, očigledna je sklonost istoj boji od strane oba pola, kao i nijansi i kombinacijama. Rezultati pokazuju da se kao kombinacija boje i nijanse i kombinacije nijansi, ubedljivo izdvojila nijansa narandžaste sa narandžastom bojom, i to one koje su statistički najpriyatnije za oba pola i u pojedinačnim odabirima boje, nijanse i njihovim kombinacijama. Uviđa se i to da nema podele boja među polovima što možda objašnjava dugogodišnja borba za ravnopravnost. Na osnovu izvršenog istraživanja može se zaključiti da postoji veća sklonost ispitanika ka punim tonovima, srednje zasićenosti i svetlijim bojama, kao i da je povećana sklonost ispitanika ka toplim bojama.

Što se tiče kombinacije boja i nijansi, ovo istraživanje je pokazalo da su najpriyatnije kombinacije one istog tona a različite zasićenosti, dok se kao zanimljiva izdvojila i kombinacija srednje sive sa srednje zasićenom roze bojom, što je čest izbor mladih ljudi današnjice i u mnogim drugim istraživanjima ali češće u izboru kombinacije odevnih predmeta.

3.1 Dodatne mogućnosti

Dalja istraživanja mogu obuhvatiti duži vremenski period kako bi se mogla analizirati promena sklonosti prema boji u zavisnosti od godišnjeg doba, starosti ispitanika, demografskog područja, pa i jednostrana istraživanja pola u zavisnosti od potreba za odgovarajućim proizvodom.

4. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu ove zaključke isti se mogu primeniti u kreiranju ambalaže, grafičke prezentacije proizvoda, pa i website prezentacijama. Vrsta proizvoda je često ta koja diktira boju kojom će on biti predstavljen, ali se ovakvom vrstom istraživanja može steći prednost u kvalitetu prezentovanja proizvoda grupi na kojoj će biti primenjena ovakva vrsta istraživanja. Ovakvim načinom odabira boje za određeni proizvod se može lakše približiti ciljnoj grupi potrošača i udovoljiti njihovim željama, pa i napraviti različite varijacije prezentacije proizvoda u zavisnosti od uobičajenog termina konzumacije medija.

5. LITERATURA

- [1] **Jovanović L:** *Psihologija likovne ekspresije*; Institut za neuropsihijatrijske bolesti "Dr Laza Lazarević" Beograd, Časopis za kliničku psihijatriju, psihologiju i granične discipline 2002, vol. 24, br. 3-4, str 81-88
- [2] <http://idsandbox.blogspot.com>
- [3] **Fruht M, Rakić M, Rakić I:** *Grafički dizajn kreacija za tržište*, Beograd 2004
- [4] **Nedeljković S:** *Pismo i tipografija*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 2003.

Adresa autora za kontakt

Vanja Bantulić
vanja.bantulic@gmail.com
 Prof. dr Dragoljub Novaković,
novakd@uns.ac.rs
 Asst. Gojko Vladić,
vladicg@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

UTICAJ VISKOZITETA BOJE NA KVALITET ŠTAMPE U DUBOKOJ ŠTAMPI**THE INFLUENCE OF INK VISCOSITY ON PRINT QUALITY IN GRAVURE PRINTING**Nemanja Šušić, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Reološka svojstva boje u velikoj meri utiču na kvalitet samog otiska. Kada je reč o dubokoj štampi, viskozitet boje predstavlja jedan od veoma bitnih parametara s obzirom da je sam postupak dobijanja otiska zasnovan na prenosu boje iz čašica dobijenih postupkom graviranja sa površine gravirnog cilindra na podlogu za štampu. Takođe, izgled rasterske tačke, promena tona boje, različita debljina nanosa boje uslovljeni su vrednošću viskoziteta same boje. Niske vrednosti viskoziteta dovode do promene u tonu boje, što dovodi do slabe oštine i lošeg kvaliteta otiska, kao i neujednačenog nanosa boje. Visoke vrednosti viskoziteta mogu dovesti do nepotpunog prenosa boje iz čašica na podlogu za štampu.

U okviru sprovedenog istraživanja ispitan je uticaj vrednosti viskoziteta boje na kvalitet otiska duboke štampe preko kolorimetrijskih vrednosti boja, odnosno razlike u boji ΔE kao i promene tonskih vrednosti za odgovarajuća rasterska polja.

Gljučne reči: duboka štampa, viskozitet, razlika u boji

Abstract – The rheological properties of the ink influence the print quality and smoothness. In gravure printing, ink viscosity is one of the valuable parameters knowing the fact that the printing process is based on ink transfer from cells, which were made with engraving process, onto printing substrate. Also, dot sharpness, ton value increase, variations in ink thickness, smoothness and mottling are caused by ink and its viscosity. Lower viscosity causes tone value increase, and consequently results in low sharpness and dirty prints and inconsistent ink thickness and smoothness. Higher viscosity may also cause problems in inconsistent ink transfer on the substrate, causing mottling.

The influence of ink viscosity on imprint quality through colorimetric values of the colours and colour difference and tone value increase have been presented in this paper.

Key words: gravure printing, viscosity, colour difference

1. UVOD

Postupak duboke štampe zasniva se na prenosu boje iz čašica, dobijenih postupkom graviranja na površini bakarnog cilindra, na podlogu za štampu. Stoga, viskozitet boje ima jednu od najvažnijih uloga u procesu štampe sa veoma velikim uticajem na kvalitet samog otiska.

Naime, reološka svojstva boje utiču na kvalitet štampe.

NAPOMENA

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada čiji mentor je prof.dr Dragoljub Novaković.

Takođe, izgled rasterske tačke, promena tona boje, različita debljina nanosa boje se između ostalog javljaju i usled različite vrednosti viskoziteta same boje. Niske vrednosti viskoziteta dovode do promene u tonu boje, što dovodi do slabe oštine i lošeg kvaliteta otiska, kao i neujednačenog nanosa boje. Visoke vrednosti viskoziteta mogu dovesti do nepotpunog prenosa boje iz čašica na podlogu za štampu.

Viskozitet je mera tečljivosti boje ili mera stepena fluidnosti. Viskoizitet boje je jedna od najvažnijih karakteristika koju treba pratiti tokom štampe i najvažnija karakteristika boja za duboku štampe koju treba pratiti [1].

Kontrola vrednosti viskoziteta boje je neophodna kako bi se osigurala ujednačenost štampe i koegzistentnost boje tokom procesa štampe. Takođe ima uticaj na brzinu sušenja, upojnost boje, sjaj boje, adheziju i prodiranje boje u papir. Boja koja ima veliki viskoizitet (teška boja) koristi se za štampu rastera i brže se suši. Ako je previše razređena sporo se štampa i skida pod pritiskom rakel noža [3].

U ovom radu je predstavljena analiza uticaja vrednosti viskoziteta boje na kvalitet odštampanih uzoraka, praćeno preko razlike u boji u odnosu na ISO standard 12467 – 4:2005 za četiri procesne boje cijan, magentu, žutu i crnu (CMYK), i u odnosu na Lab vrednosti definisane pripremom štampe za dve posebne boje Crvenu i Plavu (R i B). Takođe, praćene su i promene tonskih vrednosti polja od 5% i 50% za četiri procesne boje (CMYK) uz analizu mikroskopskih snimaka rasterskih polja koja ukazuju na prenos boje iz rasterskih čašica na podlogu za štampu.

2. METODE I NAČIN UZIMANJA UZORAKA

Uzorci su štampani na mašini Francuskog proizvođača ATN, na tipu mašine Atena, mašini za duboku štampu namenjenoj za štampu kutija za cigarete i drugih vrsta kartonske ambalaže, kao i svih vrsta etiketnih papira. Papir na kom su štampani uzorci je Niklakett Classic Forte gramature 70g/m².

Uzorak je štampan u šest boja (C,M,Y,K i dve posebne boje plava i crvena) bez lakiranja, iz rolne u rolnu. Merenje viskoiziteta vršeno je automatski unutar mašine. Mašina na kojoj je realizovana štampa poseduje uređaj za merenje tečljivosti (viskoiziteta) izraženo kao vreme tečenja boje u sekundama. Iz tog razloga, vrednost viskoiziteta boje izražena je u vremenskim jedinicama, sekundama. Za potrebe ovog rada uzimana su po tri različita uzorka iz odštampane rolne za svaku vrednost vremena tečenja boje kroz poseban uređaj mašine - vreme od 16, 17 i 18 sekundi. Merenje na uzorcima vršeno je denzitometrom Vipdens 2000.

Ovaj uređaj odgovara normama DIN/ISI 13655, gde se kao izvor svetla koristi D50 (temperature 5000 K), a standardni posmatrač (očitanje) se vrši pod uglom od 2° [2]. Za potrebe ovog rada merni uređaj je iskorišten za merenje polja punog tona za četiri procesne boje i dve posebne boje (CMYK+RB) na tri različita mesta po jednom uzorku. Pored polja punih tonskih vrednosti vršena su merenja i za polja tonskih vrednosti od 5% i 50% za dve posebne boje (R i B). Mikroskopski snimci rasterskih polja od 5% i 50% dobijeni su mikroskopom sa uvećanjem od 140 puta.

Razlika u boji za četiri procesne boje (CMYK) se izračunava na osnovu vrednosti ISO standarda 12647-4:2005 i vrednosti dobijenih merenjem uzoraka. Kod dve posebne boje (R i B) izračunavanje razlike u boji vršilo se na osnovu Lab vrednosti dobijenih iz pripreme za štampu (tabela 1). Svaki uzorak meren je tri puta za svaku boju i sve tri vrednosti tečenja boje, a kao krajnji rezultat uzeta je srednja vrednost ΔE od tri uzorka.

Vrednosti promene tonskih vrednosti za polja od 5% i 50% dobijene su na osnovu izmerenih Lab vrednosti gde je svaki uzorak meren tri puta, za svako mereno polje, za svaku boju i sve tri vrednosti tečenja boje, a kao krajnji rezultat uzeta je srednja vrednost.

Dobijeni rezultati su predstavljeni grafički.

Tabela 1. Lab vrednosti za crvenu i plavu boju

Boje	L*	a*	b*
RED	50	71	52
BLUE	45	-17	-50

3. PRIKAZ REZULTATA I DISKUSIJA

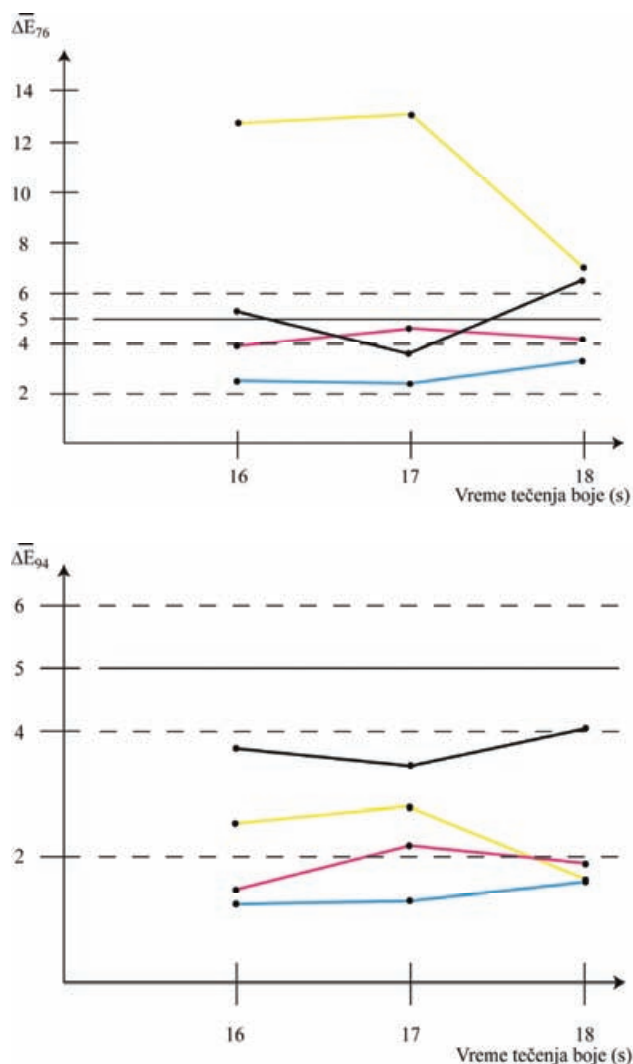
3.1. Zavisnost razlike u boji od vrednosti tečenja boje za procesne boje (CMYK)

Na slici 1 grafički su predstavljene dobijene srednje vrednosti razlike u boji za dva standarda ΔE_{76} i ΔE_{94} mereno na otiscima dobijenim štampom pri tri različite vrednosti vremena tečenja boje: 16s, 17s i 18s. ISO standardom za duboku štampu 12647 - 4:2005 propisano je da ako vrednost razlike u boji ne prelazi 5, što predstavlja masivnu razliku u boji, reprodukcija boje podleže standardu.

Shodno tome, analizirajući grafik za srednje vrednosti razlike u boji kako za ΔE_{76} tako i za ΔE_{94} za procesnu boju cijan (slika 1), izvodi se zaključak da se date vrednosti za sve tri vrednosti tečenja boje nalaze u okviru tolerancije propisane standardom. Grafik jasno pokazuje da je najmanja razlika u boji postignuta štampom pri vrednosti vremena tečenja boje od 17s. Najveća razlika u reprodukovanoj boji u odnosu na onu propisanu standardom je zabeležena pri vrednosti vremena tečenja boje od 18 sekundi.

Dalje, kod procesne boje magenta, posmatrajući grafike za srednje vrednosti razlike u boji za ΔE_{76} i ΔE_{94} (slika 1), takođe se zaključuje da se sve dobijene vrednosti viskoziteta nalaze u okviru granica propisanih standardom, s tim što se može primetiti da su vrednosti razlike u boji za ΔE_{76} znatno bliže gornjoj granici

tolerancije, propisane standardom, nego vrednosti dobijene za ΔE_{94} . Sa grafika se vidi da je najmanja razlika u boji, u odnosu na standardne vrednosti, postignuta štampom pri vrednosti vremena tečenja boje od 16s, a najveća razlika pri vremenu tečenja od 17s.



Slika 1: Grafički prikaz zavisnosti razlike u boji od vrednosti vremena tečenja boje za procesne boje (CMYK) izraženo prema dva standarda za prikaz razlike u boji ΔE_{76} i ΔE_{94}

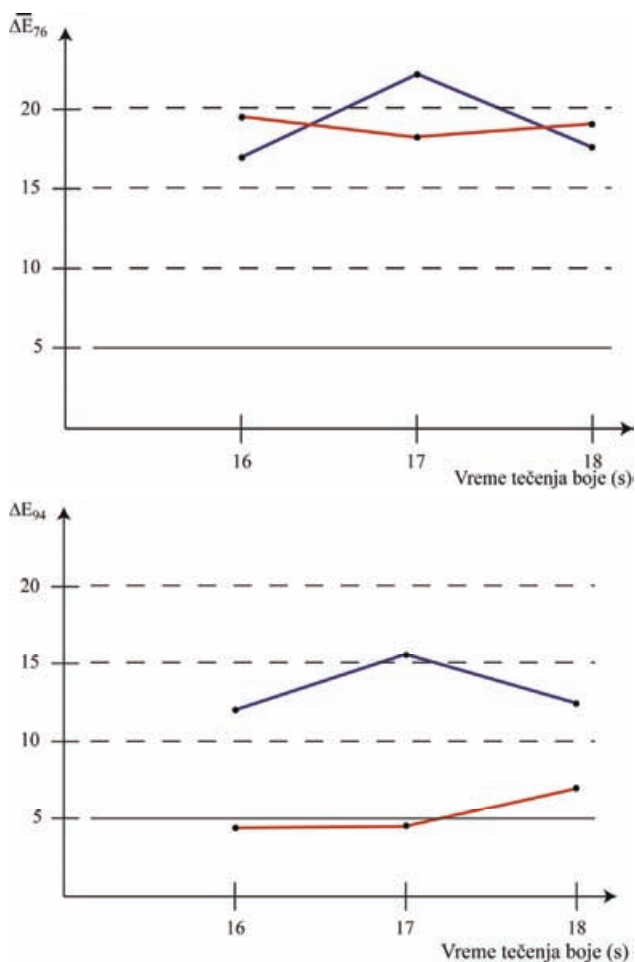
Za treću procesnu boju, Žutu, posmatranjem grafika za srednje vrednosti razlike u boji za ΔE_{76} , zaključuje se da date vrednosti za sve tri vrednosti viskoziteta veoma mnogo odstupaju od vrednosti propisanih standardom. Dok, nasuprot njima, za ΔE_{94} sve dobijene vrednosti za odgovarajuće vrednosti viskoziteta se nalaze u okviru tolerancije propisane standardom i najmanja razlika u boji je postignuta za vreme tečenja boje od 18s. Dakle, zaključuje se da je najmanja razlika u reprodukovanoj boji postignuta na uzorku štampanom vremenom tečenja boje 18s, a najveća vremenom tečenja boje od 17s.

Što se tiče procesne boje crne, na osnovu grafika za srednje vrednosti razlike u boji za ΔE_{76} , izvodi se zaključak da jedino vrednost razlike u boji za vreme tečenja boje od 17s ne izlazi iz granica propisanih standardom. Grafik za srednje vrednosti razlike u boji za

ΔE_{94} (slika 1) ukazuje na to da se sve vrednosti razlike u boji nalaze ispod granice tolerancije, propisane standardom. Posmatranjem oba grafika predstavljenih na slici 1 vidi se da je najmanja razlika u boji postignuta štampom pri vremenu tečenja boje od 17s, a najveća štampom sa vremenom tečenja boje od 18s.

3.2. Zavisnost razlike u boji od viskoziteta za posebne boje (crvena i plava)

Na slici 2 dat je grafički prikaz razlike u boji (ΔE_{76} i ΔE_{94}) za crvenu i plavu boju u zavisnosti od vremena tečenja boje: 16s, 17s i 18s.

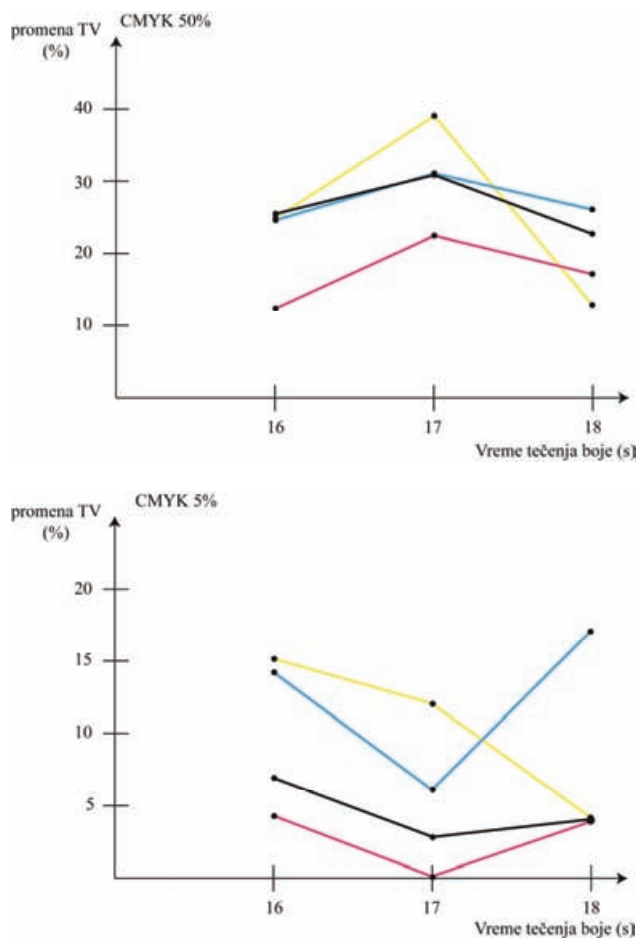


Slika 1: Grafički prikaz vrednosti razlike u boji u zavisnosti od vrednosti vremena tečenja boje za crvenu i plavu boju izraženo prema dva standarda za prikaz razlike u boji ΔE_{76} i ΔE_{94}

Takođe, i kod crvene i plave boje, uzeto je da vrednost razlike u boji ne prelazi 5 kako je i propisano za procesne boje ISO standardom 12647 - 4:2005. Posmatrajući grafike na slici 2, zaključuje se da vrednosti razlike u boji kod crvene boje za ΔE_{76} značajno odstupaju od standarda, dok su u slučaju ΔE_{94} ove vrednosti znatno niže i za vreme tečenja boje od 16s i 17s su u okviru vrednosti propisane standardom. Što se tiče plave boje, uviđa se da su vrednosti razlike u boji, i kod ΔE_{76} i kod ΔE_{94} , znatno veće od onih propisanih standardom.

3.3. Rezultati promene tonske vrednosti na poljima od 50% i 5% za četiri procesne boje

Na slici 3 predstavljene su dobijene srednje vrednosti promene tonske vrednosti četiri procesne boje (CMYK) za polja od 5% i 50% za tri različite vrednosti viskoziteta boje.



Slika 3: Grafički prikaz zavisnosti promene tonske vrednosti od vrednosti vremena tečenja boje na poljima od 50% i 5% za četiri procesne boje (CMYK)

Posmatrajući grafike za procesne boje cijan, magentu i crnu (slika 3) za polja od 50%, zaključuje se da se najveća promena tonske vrednosti javlja na uzorku štampanom pri vrednosti vremena tečenja boje od 17s, dok se za iste procesne boje pri istoj vrednosti viskoziteta na polju od 5% javlja najmanja promena tonske vrednosti. Takođe, i kod žute boje za polje od 50%, najveća promena tonske vrednosti javlja se pri vrednosti vremena tečenja boje od 17s, dok se najmanja promena tonske vrednosti za procesnu boju žutu, na polju od 5%, javlja štampom boje pri vrednosti vremena tečenja boje od 18s, pri čemu se zaključuje da su promene tonskih vrednosti za druge dve vrednosti tečenja boje znatno veće u odnosu na vreme tečenja boje od 18s.

3.4. Izgled rasterske tačke na polju od 50% za različite vrednosti viskoziteta

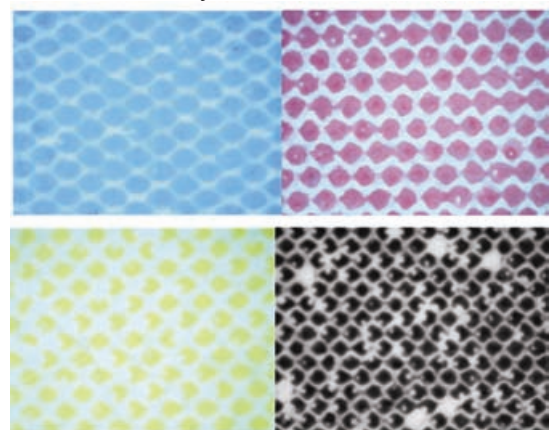
Na slikama 4, 5 i 6 prikazan je izgled rasterske tačke četiri procesne boje (CMYK) za vrednosti vremena tečenja boje od 16s, 17s, 18s.



Slika 4: Prikaz izgleda polja tonskih vrednosti od 50% za četiri procesne boje (CMYK) za vrednost vremena tečenja boje od 16 sekundi



Slika 5: Prikaz izgleda polja tonskih vrednosti od 50% za četiri procesne boje (CMYK) za vrednost vremena tečenja boje od 17 sekundi



Slika 6: Prikaz izgleda polja tonskih vrednosti od 50% za četiri procesne boje (CMYK) za vrednost vremena tečenja boje od 18 sekundi

Analizom izgleda polja tonskih vrednosti, datih na slikama 4, 5 i 6, zaključuje se da se najoštrij izgled tačke sa potpunim prenosom boje iz čašica na podlogu za štampu kod cijan, magente i crne boje postiže štampom sa vrednošću vremena tečenja boje od 16s, dok je za

postizanje istog kvaliteta kod žute boje potrebno štampati vrednošću vremena tečenja boje od 18s.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata i njihove analize izvedeni su sledeći zaključci:

Kod procesne boje cijan, iako su dobijene vrednosti za razliku u boji za vrednost vremena tečenja boje od 17s najmanje, ipak se zaključuje da je za optimalni kvalitet štampe prema ISO standardu 12647 – 4:2005 potrebno štampati pri vrednosti vremena tečenja boje od 16s, pošto je za datu vrednost zabeležena najmanja promena tonske vrednosti, na šta ukazuje i sam izgled rasterske tačke, a i razlika u vrednosti razlike u boji je zanemarljivo mala u odnosu na vrednosti dobijene prilikom štampe sa vremenom tečenja boje od 17s.

Za procesnu boju magenta, evidentno je da se optimalni kvalitet štampe postiže štampom sa vrednošću vremena tečenja boje od 16s, na šta ukazuju dobijene vrednosti za razlike u boji, promena tonske vrednosti i izgled rasterske tačke. Optimalni kvalitet, prilikom štampe procesne boje žute, postiže se vremenom tečenja boje od 18s, što se zaključuje iz dobijenih vrednosti razlike u boji, najmanje promene tonske vrednosti i izgleda rasterske tačke.

Kod procesne boje crne, iako su vrednosti za razliku u boji najmanje kod vrednosti vremen tečenja boje od 17s, zbog zanemarljivo male razlike između dobijenih vrednosti razlike u boji i zbog izgleda same rasterske tačke na uzorku štampanom privrednosti vremena tečenja boje boje od 16s, zaključeno je da je optimalna vrednost vremena tečenja boje za štampu 16s.

Kod posebne boje crvene, dobijeni rezultati ukazuju da u slučaju razlike u boji ΔE_{94} optimalna vrednost vremena tečenja boje predstavlja vreme tečenja boje boje od 16s, dok kod posebne boje plave sve vrednosti daleko odstupaju od standarda i potrebno je definisati novu optimalnu vrednost vremena tečenja boje kako bi se dobio kvalitetan otisak, koji odgovara standardu.

5. LITERATURA

- [1] Gravure association of America, "Gravure proces and technologies", New York, 1991.
- [2] M.A. Fairchild, "Color appearance models", London, 2005.
- [3] A. Joshi, "Effect of ink viscosity on gravure print quality", Pune, India, 2007.
- [4] M. Ebner, "Color contancy", Würzburg, Germany, 2007.

Adresa autora za kontakt:

MSc Nemanja Šušić e-mail:

nsusic@uns.ac.rs

Prof. dr. Dragoljub Novaković e-mail:

novakd@uns.ac.rs

Ass. MSc Sandra Dedijer

dedijer@uns.ac.rs



FOTOKATALITIČKA DEKOLORIZACIJA OTPADNIH VODA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

PHOTOCATALYTIC DECOLOURISATION OF WASTE WATER IN GRAPHIC INDUSTRY

Vesna Jovičić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je prikazana fotokatalitička dekolozacija otpadnih voda zagađene grafičkim bojama. Kao fotokatalizator korišćen je titanijum dioksid i dokazano je da on uspešno razgrađuje boju uz prisustvo UV svetlosti do CO_2 i H_2O . Ovi rezultati pokazuju da je fotokatalitička razgradnja grafičkih boja uspešan metod dekolozacije i oksidacije organskih materija otpadnih voda.

Abstract – In this paper the photocatalytic decolorization of municipal wastewater contaminated with graphic dyes is shown. Titanium dioxide was used as photocatalytic catalyst and it was proved to be effective for dye degradation with UV light as result as CO_2 and H_2O . Results show that the degradation of graphic dyes is successful method of decolorization and oxidation of organic matter of wastewater.

Cljučne reči: fotokataliza, dekolozacija, titanijum dioksid, otpadne boje, grafička industrija

1. UVOD

Postupci prečišćavanja i reciklaže otpadnih voda dobijaju svakim danom sve veću važnost. U prečišćavanje otpadnih voda spadaju odabir adekvatnih procedura i postupaka. Svaka procedura treba da dovede do većeg stepena čistoće vode uklanjanjem neželjenih supstanci čineći je pogodnom za reciklažu zagađene vode ili ispuštanje u prirodne recipijente.

Fotokatalitična dekolozacija otpadnih voda zagađene grafičkim bojama predstavlja metod prečišćavanja sa diskontinualnim tj. šaržnim reaktorom.

Kao fotokatalizator korišćen je Degussa P25 titanijum dioksid i dokazano je da je on uspešan u razgradnji boja uz izlaganje UV izvorna zračenja i u prisustvu vazduha.

Osim što uklanja boju iz otpadnih voda, fotokatalitička reakcija ujedno i smanjuje hemijsku potrošnju kiseonika (Chemical Oxygen Demand) što ukazuje na prethodnu oksidaciju organskih materija.

Rezultati pokazuju da je fotokatalitička razgradnja grafičkih boja uspešan metod dekolozacije i oksidacije organskih materija otpadnih voda [1-6].

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog- master rada čiji je mentor bila prof. dr Jelena Kiurski.

2. OTPADNE VODE GRAFIČKE INDUSTRIJE

Svaka kvalitativna ili kvantitativna promena fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava vode predstavlja pojam zagađenja vode. Sve je češća pojava da jezera, reke i mora gube svoja prirodna svojstva. Pri tome se kao jedan od najvećih zagađivača često navodi industrijska proizvodnja u koju spada i grafička industrija. Industrijske otpadne vode su nosioci brojnih zagađujućih supstanci koje se prenose u površinske i podzemne vode.

2.1. Definicija i poreklo otpadnih voda

Otpadne vode su upotrebljene vode, zagađene rastvorenim i nerastvorenim organskim i neorganskim materijama, kao i različitim mikroorganizmima.

Štetan uticaj industrije na vode ogleda se kroz narušavanje prirodne ekološke ravnoteže i vrednosti njihovih hemijskih parametara, a time i promene živog sveta koji opstaje u vodenom ekosistemu [2].

Uticaj industrijskih otpadnih voda na vodu kao životnu sredinu ogleda se u zagađenju, poremećajima temperature, toksičnom dejstvu različitih supstanci, promeni boje, ukusa i mirisa, kao i brojnim drugim negativnim parametrima. Industrijske otpadne vode potiču iz proizvodnih procesa i obuhvataju procesne, rashladne, sanitarne i otpadne vode od čišćenja opreme i postrojenja. Njihova količina i sastav zavisi od niza faktora i specifična je za svaku granu industrije. Industrijske otpadne vode imaju varijabilan karakter, kako po količini tako i po kvalitetu [3].

3. KLASIFIKACIJA NAČINA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

Zadatak prečišćavanja je da ukloni zagađenje otpadne vode do te mere da obrađena otpadna voda može da se ispušta u recipijent bez štetnih posledica ili da može da se ponovo upotrebi.

Prečišćavanje otpadne vode se obično deli na: prethodnu obradu, primarno, sekundarno i tercijalno prečišćavanje; i obradu i odlaganje muljeva koji nastaju tokom prečišćavanja otpadnih voda. Prethodna obrada otpadnih voda obuhvata uklanjanje grubog suspendovanog i plivajućeg materijala, uklanjanje internog materijala, uklanjanje plivajućeg ulja, i ujednačavanje protoka i koncentracije otpadnih voda. Pod primarnim prečišćavanjem otpadnih voda podrazumeva se uklanjanje suspendovane i emulgovane materije taloženjem, filtracijom ili flotacijom. Sekundarnim prečišćavanjem iz otpadnih voda uklanjaju se

koloidne i deo rastvorenih organskih materija biološkim ili hemijskim putem. Tercijalno prečišćavanje se primenjuje za uklanjanje zaostalog zagađenja, kao što su biogene materije patogena mikroflora, toksične materije.

Prečišćavane otpadne vode podeljene su na:

- Mehaničke postupke
- Hemijske procese i
- Biološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda [4].

4. FOTOKATALIZA

Fotokataliza je proces ubrzavanja hemijske reakcije u prisustvu svetlosti kao katalizatora[5].

Uloga fotokatalizatora je da ubrza fotosenzitivni proces usled čega dolazi do fotohemijske promene unutar molekula, a kao rezultat dolazi do vezivanja polutanata iz vazduha. Fotosinteza je sličan proces kao fotokataliza u kojem se uz pomoć Sunčeve svetlosti apsorbira ugljenik(IV)oksid, (CO_2), a oslobađa se kiseonik (O_2). Apsorpciju vrše molekuli koji prelazi u aktivno stanje pri čemu postaje veoma snažan reduktans, dok fotokatalizator pri delovanju Sunčeve svetlosti apsorbira organske materije i štetne supstance prečišćavajući vazduh. Alternativne tehnike prečišćavanja otpadnih voda polako pronalaze svoje mesto tamo gde klasične tehnike ne uspevaju da ostvare očekivane rezultate. Tu se pre svega misli na uklanjanje veoma niskih koncentracija zagađujućih materijala, gde su se fotokatalitičke reakcije pokazale kao veoma efikasne jer u najvećem broju slučajeva, polutante razgrađuju do jednostavnih neškodljivih produkata kao što su CO_2 , H_2O , SO_4 , PO_4 , NO_3 .

Fotokatalitičke reakcije mogu se podeliti u dve grupe i to na:

- Homogene reakcije koje se odigravaju u homogenim rastvorima i
- Heterogene reakcije koje se odigravaju u heterogenim sistemima pri čemu je poluprovodnik u čvrstom stanju (bilo u vidu praha – suspenzija ili nanočestica) [6].

5. PRAKTIČNI ASPEKAT FOTOKATALIZE

Poslednjih 20 godina velika pažnja je bila posvećena istraživanjima fotokatalize i njene primene za prečišćavanje otpadnih voda. Da bi se jedan fotokatalitički sistem mogao primeniti u industrijskim razmerama neophodno ga je temeljno testirati, od ispitivanja u laboratorijskim uslovima do testiranja na takozvanim pilot postrojenjima i na kraju u realnim uslovima. U tu svrhu određuju se optimalni operativni parametri. Španija, Nemačka, Brazil, USA, Tunis i još par zemalja su među prvima učinile prve korake ka primeni ove alternativne tehnike. Tako, na solarnoj platformi u Španiji u Almeriji, rade se mnogobrojna paralelna ispitivanja više tipova fotokatalitičkih reaktora.

Kao fotokatalizator upotrebljen je TiO_2 (Degussa P25) uz dodatak aktivnog uglja kao aktivatora. Fotokatalizator i aktivator se mešaju sa vodom koja se prečišćava, pri čemu se isti, nakon završene fotokatalize uklanjaju ili sedimentacijom ili filtracijom [7].

6. FOTOKATALITIČKA DEKOLORIZACIJA OTPADNIH VODA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

Ispitana je fotokatalitika dekolozacija otpadnih voda zagađene grafičkim bojama u diskontinualnom, tj. šaržnom reaktoru. Kao fotokatalizator korišćen je Degussa P25 titanijum dioksid i dokazano je da je on uspešan u razgradnji boja uz izlaganje UV svetlosti u prisustvu vazduha. Osim što uklanja boju iz otpadnih voda, fotokatalitička reakcija ujedno i smanjuje sadržaj COD što ukazuje na prethodnu oksidaciju organskih materija. Aktivaciona energija za fotokatalitičku dekolozaciju iznosila je samo 3 do 6 kJ/mol što ukazuje na malu zavisnost temperature i brzine dekolozacije. Ovi rezultati pokazuju da je fotokatalitička razgradnja grafičkih boja uspešan metod dekolozacije i oksidacije organskih materija otpadnih voda.

Ispitana je upotreba fotokatalitičkog procesa za dekolozaciju otpadnih voda oslobođenih iz konvencionalnih gradskih vodovoda čiji efluent sadrži visok procenat boja i krajnjih otpadnih voda (70%). U fotokatalitičkom procesu aerisane otpadne vode izlažu se ultraljubičastoj svetlosti uz titanijum dioksid kao katalizator. Ovaj metod je primenjivan na drugim sistemima i pokazalo se da fotokatalitička reakcija organskih vrsta u vodenim emulzijama titanijum dioksida može dovesti do kompletne oksidacije do ugljen dioksida i vode ili mineralnih kiselina. Stoga, primena ovog procesa na otpadne vode efluenta koje sadrže grafičke boje dovodi ne samo do dekolozacije već i do kompletne razgradnje boja.

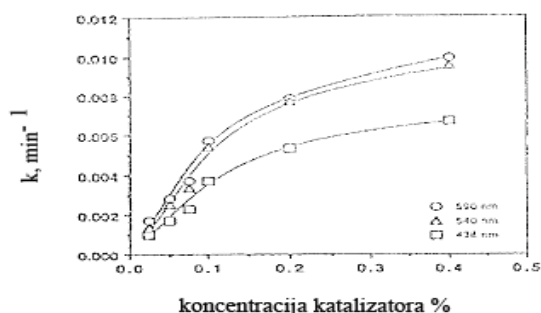
Uzorci otpadnih voda korišćeni su iz efluenta vodovoda Sugar Creek koji se nalazi u Alexander Sitiju u državi Alabama, USA. Iako je voda bila prečišćena, uzorci su jos uvek bili tamnoljubičaste boje zbog prisustva nerazgrađenih grafičkih boja. Ovi uzorci su prenešeni u kadama sa ledom i držani u hladnoj prostoriji do same fotokatalitičke reakcije. pH vrednost ovako primljenog efluenta iznosila je od 7.5 do 8.5 i nije se značajno menjala tokom reakcije. Tokom celog procesa rada korišćen je fotokatalizator Degussa P25 TiO_2 u prahu. Na osnovu informacija proizvođača, čestice titanijum dioksida su mešavina anatasa i kristalnog rutila (većinom anatasa), sa prosečnim prečnikom od oko 30nm i ukupnom površinom od $50\text{m}^2/\text{g}$.

Za ovu studiju je napravljen diskontinualni tj. šaržni reaktor. Ovaj reaktor se sastojao od cilindra (ID = 100mm, visina = 300mm), kvarcnog pehara sa prilagođenim vrhom i otvorima za vazdušnu prskalicu, termometra, kalema od nerđajućeg čelika za kontrolu temperature, cevčica/eproveta za uzorkovanje i kondenzatora za izlazni gas. Ovaj reaktor je bio postavljen na magnetnu ploču koja se okretala da bi se pospešilo mućkanje, mada se vazdušna prskalica pokazala adekvatnom. Četiri UV lampe (Southern N.E. UltravioletCO, Hamden,CT) sa maksimalnom emisijom na oko 350nm, postavljene su oko kvarcnog reaktora u hermetički lakim zatvorenim kutijama opremljenim reciklirajućim fenom. Korišćena je kalijum gvoždjeoksalat koji je imao fluks od 6×10^{14} fotona/s. cm^2 u sistemu reaktora na osnovu osvetljene ukupne površine reaktora. Korišćena je standardna procedura za detekciju boja koju je razvio Američki institut za proizvođače boja (ADMI) i kao rezultat dobijena je jedna ADMI vrednost boje izračunata primenom Adams-Nickerson diferencijalne formule za boje na podatke o prozračnosti koji su

dobijeni na tri talasne dužine - 590, 540 i 438 nm. Potom je izvršena apsorpcija na tri zasebne talasne dužine na Beckman DU-7 spektrofotometru. Pod pretpostavkom da je reč o reakciji prvog reda, empirijska konstanta brzine je dobijena iz nagiba $\ln(A/A_0)$ kao funkcije vremena, gde je A apsorpcija rastvora. Takođe je izmerena hemijska potrošnja za kiseonikom COD da bi se procenio opseg oksidantne degradacije rastvorenih jedinjenja.

Reakcija predstavlja logaritamske promene apsorpcije (na tri talasne dužine 438, 540 i 590nm) tokom vremena za uzorak efluenta koji sadrži P25 titanijum dioksid. Konstante brzina su izračunati korišćenjem programa linearne regresije i kretale su se u od 0.9 do $1.2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ sa najvišom izmerenom konstantom brzine pri talasnoj dužini od 590 nm. Izvršeni su dodatni experimenti da bi se proverilo da je uočena dekolorizacija zaista fotokatalitička. Uzorak efluenta je prvo izložen UV svetlosti bez dodatka TiO_2 , a onda je pomešan sa emulzijom TiO_2 bez izlaganja UV svetlosti. U oba slučaja dekolorizacija uzorka je bila neznatna. Dekolorizacija, takođe nije bila primećena ni pri prskanju smeše efluent/titanijum dioksida TiO_2 u trajanju od 20 minuta pre i tokom izloženosti UV svetlosti. Ova opažnja potvrđuje hipotezu da se radi o fotokatalitičkom oksidantnom procesu i ubuduće svi prezentovani rezultati reakcije su za smeše stalno izložene vazduhu.

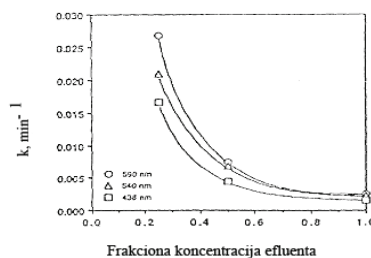
Efekat koncentracije katalizatora na brzinu dekolorizacije prikazan je na slici 1. koja poredi konstante brzine za dekolorizaciju dobijenu različitim koncentracijama (maseni procenti) P25 katalizatora koji je dodat otpadnoj vodi. Za koncentracije manje od oko 0.1 mas. % konstanta brzine dekolorizacije je proporcionalna sadržaju titanijum dioksida. Iako se brzina dekolorizacije povećala sa rastom koncentracije katalizatora, konstante brzine su dostigle konstantnu vrednost što navodi na pomisao da postoji gornji nivo katalitičke efikasnosti. Zanimljivo je naglasiti da je ovaj fenomen ranije bio uočen u drugim fotokatalitičkim reakcijama sa TiO_2 , sa otprilike istim opsegom koncentracija katalizatora.



Slika 1 - Efekti koncentracije katalizatora na konstante brzine dekolorizacije smeše izložene UV svetlosti uz prisustvo Degussa P25 titanium dioksida

U posebnim serijama eksperimenata ispitano je efekat koncentracije efluenta (ili boje). U tri eksperimenta, koncentracija katalizatora bila je 0.05 mas.% P25 TiO_2 , a u dve serije uzorak efluenta je razblažen destilovanom vodom. Rezultati ove tri serije, (25%, 50% i 100% koncentracije samog, nepromešanog efluenta na tri različite talasne dužine prikazane su na slici 2. Iako je

maksimalno razblaženje bilo samo četiri puta, konstanta brzine prvog reda povećana je do faktora 10 u odnosu na čist materijal. Postoji nekoliko objašnjenja za ovo.



Slika 2: Uticaj koncentracije boje na konstante brzine dekolorizacije prvog

Prvo, brzine reakcija fotokatalitičke oksidacije osvetljene smeše TiO_2 su dobijene po ugledu na poznat Langmuir-Hinshelwood izraz za svaku pojedinačnu komponentu:

$$\text{Brzina} = \frac{k_1 K [D]}{1 + K [D]}$$

gde su k_1 i K konstanta brzine, a konstanta ravnoteže za apsorpciju (za boju apsorbovanu na titanijum dioksid), za svaku posebno a $[D]$ je koncentracija reaktivnih vrsta. Za visoke koncentracije D ili $K[D] > 1$ ovaj izraz ukazuje da će brzina biti nultog reda u odnosu na D . Nasuprot tome, za niske koncentracije D ili $K[D] < 1$, reakcija će biti prvog reda u odnosu na D . Sve konstante brzine izračunate su pod pretpostavkom da su prvog reda, ali to ne mora uvek biti slučaj [1].

Drugo objašnjenje koje takođe može objasniti porast konstante brzine je sledeće: ultravioletni fotoni koji ulaze u reaktor mogu biti apsorbovani i od strane TiO_2 fotokatalizatora i od strane boje u rastvoru. Ako se koncentracija boje smanji, dužina puta fotona pri ulasku u rastvor se povećava, i time se povećava i verovatnoća apsorpcije fotona uz prisustvo katalizatora. Ako je ovaj fenomen važan za ovaj sistem, brzina fotokatalitičke reakcije trebalo bi da se još povećava kako dekolorizacija napreduje. Treće objašnjenje za varijaciju konstante brzine može biti u razblaženju što dovodi do niže koncentracije drugih konkurentnih organskih materija ili inhibitora. Pošto je foto-oksidacija sa katalizatorima titanijum dioksida prilično nespecifična, i zbog toga što korišćeni rastvori mogu sadržati i druga jedinjenja, postoji velika mogućnost da se drugi organski molekuli istovremeno razgrađuju. U stvari, brzina fotokatalitičke hemijske reakcije organskih materija u binarnim mešavinama zavisi od prirode svake komponente mešavine. Selektivni otrovi za katalitičku reakciju takođe mogu biti prisutni u uzorku otpadnih voda. Ako je to slučaj, razblaživanje bi umanjilo efekte obe vrste jedinjenja na reakciju dekolorizacije. Nedavna otkrića su pokazala da se rastvoreni metali foto-redukuju na površini titanijum dioksida dok se organske materije foto-oksiduju. Stoga, prisustvo i drugih organskih materija u obojenim otpadnim vodama je moguće objašnjenje za snažan uticaj razblaživanja na konstantu brzine dekolorizacije.

Zapaženo je da su temperature u opsegu od 25 do 70°C imale mali uticaj na uočene brzine. Izračunata energija aktivacije iznosila je od 3 do 6 kJ/mol. Tako niske vrednosti za E su očekivane za katalitičke reakcije aktivirane svetlošću i uočene su i u drugim fotokatalitičkim oksidacionim reakcijama. Stoga, proces fotokatalitičkog prečišćavanja otpadnih voda za uklanjanje boja može se uspešno izvršiti i pri ambijentalnoj temperaturi.

Još jedan zabrinjavajući i važan faktor dekolizacije otpadnih voda je krajnja sudbina proizvoda reakcije. Ranije je pokazano da se organska jedinjenja postepeno oksidišu do CO₂(ugljen dioksida) i vode (ili mineralne kiseline) ako je vreme boravka u reaktoru adekvatno. Očekuje se da bi organske komponente boja u obrađenim uzorcima trebalo da budu potpuno razgrađene do CO₂ [1].

7. ZAKLJUČAK

Fotokatalitička dekolizacija otpadnih voda u grafičkoj industriji pomoću vidljive Sunčeve svetlosti u prisustvu različitih katalizatora predstavlja efikasan način za uklanjanje grafičkih boja iz otpadnih voda. Osim dekolizacije grafičke boje se u prisustvu katalizatora, kao što je TiO₂, mogu razgraditi do jednostavnih molekula na vodu i ugljendioksid CO₂. Ovakva razgradnja sprečava sekundarno zagađenje koje nastaje stvaranjem međuproizvoda razgradnje pri delimičnoj razgradnji boja. Dokazano je da problemi obezbojavanja i dekolizacije zavise od ukupne količine i sadržaja otpadnih voda, ne samo sa aspekta njihove heterogenosti već i sa aspekta hemijske strukture jedinjenja prisutnih u otpadnim vodama. Otpadne vode iz grafičke industrije se obično sastoje od mešavina boja koje su hemijski različite strukture i obično variraju u pogledu veličine molekula.

Primenom fotokatalitičke oksidacije otpadnih voda koje sadrže rastvorene grafičke boje je moguće ukloniti. Za oksidaciju potreban je vazduh, voda, katalizator i UV svetlost što omogućava potencijalno čist proces prečišćavanja voda. Pošto brzina dekolizacije nije u funkciji (u slaboj funkciji) u zavisnosti od temperature, nema značajnog smanjenja brzine procesa prečišćavanja vode u uslovima spoljne sredine.

8. LITERATURA

- [1] <http://www.jstorg.org/stable/> Water Environment Research Robert J. Davis, John L. Gainer, Gilbert O Neal, I-Wen Wu
- [2] Kiurski J., Ekologija i održivi razvoj u grafičkom inženjerstvu, skripta, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka Novi Sad, 2004.
- [3] Kiurski J., Hemija u grafičkom inženjerstvu, FTN, Novi Sad (2009.)
- [4] Gaćeša S., Klašnja M., Tehnologija vode i otpadnih voda, Jugoslovensko udruženja pivara, Beograd, 1994.
- [5] Kiurski J., M. Prica, J. Fišl, Hemija u grafičkom inženjerstvu – praktikum, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad (2005.)
- [6] Stevanov B., master rad, Fotokatalitičko prečišćavanje vazduha grafičke industrije Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, (2008.)
- [7] Korn A, diplomski rad, Fotokatalitičko razlaganje organskih molekula u vodi primenom titan (IV)-gvožđe(III)-oksid, Prirodno Matematički Fakultet, Novi Sad, (2008.)

Kratka biografija:



Vesna Jovičić rođena je u Novom Sadu 1983. god. Studirala je Grafičko inženjerstvo i dizajn na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad je iz oblasti Ekologija i održivi razvoj u grafičkom inženjerstvu.



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.

CINK U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI ZINC IN GRAPHIC INDUSTRY

Mirjana Boškov, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Rad ukazuje na prisustvo i uticaj cinka na grafičko okruženje, obzirom da su prema fizičko - hemijskim karakteristikama cink i njegova jedinjenja okarakterisani kao opasan otpad.

Abstract – This paper point out the presence and influence of zinc on graphic enviroment because of zinc physico - chemical properties and its characterization as hazardous waste.

Ključne reči: cink, opasan otpad, otpadne vode, grafička industrija

1. UVOD

U otpadnim vodama grafičke industrije pojavljuju se teški metali, koji u velikoj meri utiču na zagađenje životne sredine. Jedan od metala koji se javlja u otpadnim vodama grafičke industrije je i cink. Štetan uticaj cinka na vode grafičke industrije ogleda se kroz narušavanje prirodne ravnoteže i vrednosti njihovih hemijskih parametara. Cink se u grafičkoj industriji najčešće primenjuje u procesima izrade štamparskih ploča, galvanizacije i oblaganja štamparskih cilindara. Postoje različite metode koje omogućavaju efikasno uklanjanje cinka iz otpadnih voda: adsorpcija, jonska izmena i druge.

Cilj rada je da ukaže na prisustvo cinka u otpadnim vodama grafičke industrije uz osvrt na primenu odgovarajućih mera za eliminaciju i redukciju emisije cinka u životnu i radnu sredinu, kao i da ukaže na štetne efekte koje cink izaziva nakon akumulacije.

2. FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE CINKA

Cink (Zn, lat. - *zincium*) je metal IIB grupe periodnog sistema elemenata. U prirodi se nalazi u obliku ruda. Obojeni metal plavkaste boje, gustine $\rho = 7.1 \text{ g/cm}^3$, može se kovati i valjati na temperaturi od 100-130°C i tada postaje plastičan. Cink pripada grupi prelaznih metala. Metalni cink na vazduhu podleže oksidaciji, ali ga sloj oksida štiti od dalje korozije. Cink je neplemeniti metal. Vrlo je otporan na atmosferske uticaje, vodu i neutralne ili slabo bazne rastvorenje. Velike količine cinka se koriste za zaštitu metala od korozije i anodnu zaštitu. U svim jedinjenjima, cink ima oksidacioni broj +2. Najpoznatije jedinjenje cinka je cink-oksidi (ZnO), koji se koristi kao dodatak bojama i lakovima. U metalurgiji, cink se koristi za taloženje drugih metala iz rastvora i kao sastojak legura bakra, aluminijuma i magnezijuma. U hemijskoj industriji koristi se za izradu belog pigmenta i kao redukciono sredstvo [1].

NAPOMENA: Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master čiji mentor je bila prof. dr Jelena Kiurski.

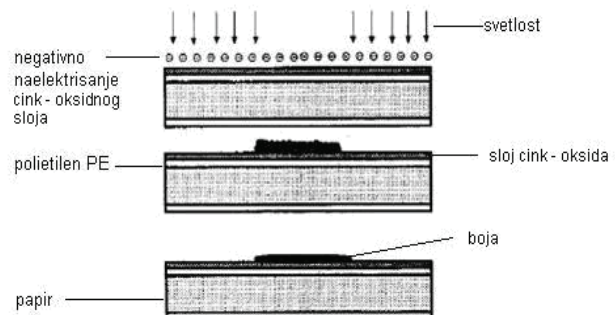
3. PRIMENA CINKA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

Cink se u grafičkoj industriji najčešće primenjuje u tehnikama ravne štampe, gde se koristi za izradu štamparskih ofset ploča debljine 0.1 - 1 mm. U visokoj štampi koriste se dve vrste legura: za višefazno i jednofazno nagrizanje. Cink za višefazno nagrizanje služi za izradu klišeja. U grafičkoj industriji cink se takodje upotrebljava u:

- procesu galvanizacije,
- površinskoj zaštiti štamparskih ploča,
- razvijajućima koji sadrže cink i
- pigmentima i aditivima u grafičkim bojama [2].

3.1. Primena cinka u tehnici ofset štampe

Ofset ploče na svojoj površini imaju kopirni sloj na koji se mogu kopirati jednotonski ili rasterski dijapozitivi. Osnova cink oksidne ploče (matrice) je papir debljine od 100 nm koji je laminiran polietilenom (PE) debljine od 10 do 20 nm. Preko polietilenske površine nanet je sloj cink oksida. Na slici 1 prikazan je izgled cink-oksidne papirne ploče koja se koristi pri izradi štamparskih formi za ofset štampu [3].



Slika 1. Cink-oksidna papirna ploča

Nakon nanošenja cink-oksidnog sloja (koji ima negativno naelektrisanje) preko površine polietilena, površina ploče se eksponira svetlosnim zracima. Na mestima ploče koja su bila izložena dejstvu svetlosnih zraka naelektrisanje se eliminiše kroz fotoprovodnik. Na cink-oksidnoj površini ploče ostaju neosvetljene površine koje su negativno naelektrisane i imaju sposobnost prhvatanja štamparske boje, koja je suprotno naelektrisana [3].

3.2. Galvanizacija

Elektropozitivna priroda cinka omogućuje korišćenje cinka za proces cinkovanja, koja podrazumeva premazivanje čelika slojem cinka u funkciji zaštite od korozije. Godišnje se širom sveta proizvede više od 11 miliona tona cinka, a skoro 50% od ukupne količine koristi se u

postupcima galvanizacije, tj. zaštite čelika od korozije. Značajne količine cinka se takođe koriste u proizvodnji jedinjenja kao što su cink-oksidi i cink-sulfat, koji nalaze primenu u grafičkoj industriji [4].

Cink se godinama koristi kao materijal koji poboljšava dugovečnost i osobine čelika, a samim tim i štamparskih ploča u grafičkoj industriji. Cinkana prevlaka predstavlja najefikasniji i najekonomičniji način zaštite čelika i drugih materijala od korozije. Osim zaštite od korozije, potrebno je razmotriti obradivost, prijanjanje na podlogu, izgled i cenu cinkane prevlake. Navedeni faktori pojedinačno utiču na odabir adekvatne cinkane prevlake za odgovarajuću namenu. Svi premazi od cinka, kao i zaštitni materijali, mogu se reciklirati [4]. Postoje mnogi faktori koji se uzimaju u obzir pri odabiru najadekvatnijih prevlaka na bazi cinka.

4. ŠTETAN UTICAJ CINKA U GRAFIČKOM OKRUŽENJU

U otpadnim vodama grafičke industrije nalaze se visoke koncentracije teških metala (cink, olovo, srebro, živa i druge). Povišene koncentracije toksikanata mogu u velikoj meri da utiču na zagađenje radnog okruženja (tabela 1). Zavisno od učestalosti i toksičnosti, metali koji se javljaju u otpadnim vodama se mogu podeliti u tri grupe:

- neopasni za okolinu,
- toksični i relativno dostupni,
- toksični, ali retki i vrlo slabo rastvorljivi.

Tabela 1. Klasifikacija elemenata prema toksičnosti

Netoksični	Na K Mg Ca H O N
	C P Fe S Cl Br I
	F Li Rb Sr Al Si Mn
Vrlo toksični, relativno dostupni	Be Co Ni Cu Zn Sn
	As Se Te Pd Ag Cd Pt
	Au Hg Te Pb Sb Bi
Toksični, ali retki i slabo rastvorljivi	Ti Hf Zr W Nb Ta Re
	Ga La Os Rh Ir Ru Ba

Kao što se vidi iz tabele 1 cink je u grupi vrlo toksičnih i relativno dostupnih hemijskih elemenata. Cink u grafičkoj industriji predstavlja neizbežan toksikant. S obzirom na to da grafičke boje u svom sastavu sadrže pigmente na bazi oksida metala takođe se svrstavaju u grupu toksičnih supstanci. Cink ima toksično dejstvo na sve vrste organizama, a pripada grupi metala niske toksičnosti. LD₅₀ za cink iznosi 350 mg/kg. Metalni cink iritira ljudsku kožu, a soli cinka su se pokazale kao kancerogene. Cink i njegova jedinjenja deluju iritantno na kožu i sluzokožu respiratornog i digestivnog trakta, oštećuju jetru, bubrege, miokard, funkciju limfocita, centralni i periferni nervni sistem, pankreas, ali utiče i na metabolizam ugljenih hidrata, proteina i masti [5].

5. OTPAD GRAFIČKE INDUSTRIJE

Tečni otpad grafičke industrije može da sadrži otpadne boje, rastvore za pranje, fotografske hemikalije, kiseline, baze i kopirne slojeve sa štamparskih ploča, kao i teške

metale poput srebra, gvožđa, cinka, hroma, bakra i barijuma, aluminijuma i druge [6].

Otpadi u grafičkoj industriji zagađuju vodu, vazduh i zemljište što zahteva oštru radikalnu promenu i kontrolu u smislu primene odgovarajućih mera zaštite radne i životne sredine. Pridržavanjem određenih mera može se uticati na smanjenje koncentracije cinka i toksičnih otpadnih materija u grafičkoj industriji. Mere prevencije podrazumevaju:

- poboljšanje kontrole kvaliteta grafičkih materijala radi smanjenja količina otpadnih materijala,
- izdvajanje toksičnog od netoksičnog otpada kako bi se omogućila reciklaža,
- kontrolu opreme za sakupljanje toksičnog otpada,
- minimalnu upotrebu grafičkih materijala koji sprečavaju reciklažu,
- korišćenje boja sa pigmentima bez prisustva cinka i drugih teških metala.

Međunarodna Cink Asocijacija (International Zinc Association - IZA), osnovana 1990. godine sa sedištem u Briselu, je jedino svetsko udruženje posvećeno isključivo upotrebi cinka i njegovim korisnicima. IZA pomaže održavanje svetske potražnje za cinkom promovišući krajnju upotrebu cinka, kao što su zaštita metala od korozije i značaj cinka za ljudsko zdravlje [7].

6. METODE IZDVAJANJA CINKA IZ TEČNOG GRAFIČKOG OTPADA

Uklanjanje cinka može se postići adsorpcijom, pri čemu se pepeo koristi kao adsorbent. Adsorpcija je jedan od mogućih načina tretmana otpadnih voda grafičke industrije. Pepeo je otpadni materijal termoelektrana, koji se može primeniti kao jeftini adsorbent. U toku uklanjanja jona cinka (Zn²⁺) iz vodenih rastvora adsorpcijom na pepelu prate se sledeći parametri:

- vreme kontakta,
- početna koncentracija rastvora,
- pH rastvora i
- količina pepela koja se primenjuje u postupku adsorpcije.

Koncentracija Zn²⁺ jona se određuje metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije. Eksperimentalno je utvrđeno da količina adsorbovanog cinka na pepelu raste sa povećanjem pH vrednosti vodenog rastvora [8].

Jonskom izmenom moguće je značajno smanjiti štetne uticaje cinka u otpadnim vodama grafičke industrije. Jonoizmenjivač je materijal koji vrši razmenu jona. Jonoizmenjivač na bazi kalcijuma je mehanički stabilniji, pa se prema tome više koristi u postupcima jonske izmene prilikom izdvajanja cinka. Postupak jonske izmene zavisi od pH vrednosti jonoizmenjivača, a pri izdvajanju cinka iz rastvora kreće se u vrednostima između 6 i 7.

U budućnosti, krajnji postupci prerade otpadne vode zahtevaće primenu jonske izmene kako bi se smanjila količina toksičnih supstanci koje se ispuštaju kroz industrijske odvođe u prirodne recipijente [9].

7. EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE SADRŽAJA CINKA U GRAFIČKIM BOJAMA I RAZVIJAČIMA

7.1. Uzorci

Uzorci čistog i otpadnog razvijača, kao i u štamparskih boja, uzeti su iz štamparija u Novom Sadu.

Analize su vršene na otpadnim bojama: Vutek UV200, Vutek 3360, D GEN i Eko Solvent MIMAKI JV 160. Primijenjena je standardna metoda DM N15 za pripremu uzoraka suvom i kiselom digestijom koja je u saglasnosti sa EPA standardom 3050B.

7.2. Metoda ICP-OES

Metoda ICP-OES (indukovano kuplovana plazma sa optičkom emisionom spektrometrijom) je korišćena za kvalitativno i kvantitativno određivanje sadržaja cinka iz rastvora.

Glavno obeležje analize je optička emisiona spektrometrija koja koristi indukovano kuplovanu plazmu kao izvor zračenja za detekciju karakteristične spektralne linije određenog hemijskog elementa (cinka). Pobuđivanje uzoraka se ostvaruje dejstvom visokih temperatura plazme, pri čemu se emituje zračenje karakterističnih talasnih dužina za ispitivani element. Obično se argon koristi kao gas nosač.

Sadržaj elementa se određuje na osnovu intenziteta emitovane spektralne linije. Uzorak koji se analizira metodom ICP-OES mora biti u tečnom stanju.

U tabeli 2. su navedeni osnovni parametri aparata Thermo Scientific iCAP 6500 Duo koji je korišćen za analizu koncentracije cinka u razvijačima i otpadnim bojama [10].

Tabela 2. Osnovni parametri aparata Thermo Scientific iCAP 6500 Duo

Spektrometar	Rešetka 52,91 nareza/mm
Talasna dužina	166 - 847 nm
Opseg spektra	7 pm - 200 nm
Detektor	CID ₈₆ čip
Snaga generatora	750 - 1600 MHz
Gas nosač - agon	Maseni protok 0-20 l/min
Granica detekcije	<1ppb
Dimenzije aparata	840 x 750 x 590 mm

Dobijeni rezultati koncentracije cinka u otpadnom i referentnom razvijaču, kao i u otpadnim bojama prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Koncentracije cinka u otpadnim razvijačima i grafičkim bojama, dobijene metodom ICP-OES

Uzorak	Zn (mg/kg)	MDK (mg/kg)
• Čist razvijač	0,1	2
• Iskorišćen razvijač	0,1	
Otpadne boje:		
• Vutek UV200	4,3	
• Vutek 3360	4,3	2
• D GEN	1,3	
• Eko Solvent	4,2	
MIMAKI JV 160		

7.3. Analiza rezultata

Dobijene koncentracije cinka u čistom i iskorišćenom razvijaču iz štamparija iznose 0,1 mg/kg, što je u granicama detekcije aparata i daleko je ispod MDK za cink u otpadnim vodama propisane zakonom. Izmerena koncentracija cinka u otpadnim štamparskim bojama Vutek UV200, Vutek 3360 i Eko Solvent MIMAKI JV 160 je daleko veća od propisane MDK od 2 mg/kg. Jedino je u uzorku otpadne štamparske boje D GEN zabeleženo prisustvo cinka u dozvoljenim količinama-1.3 mg/kg.

S obzirom na utvrđeno prisustvo povišenih koncentracija cinka u grafičkim bojama neophodno je koristiti štamparske boje i rastvarače sa manjim sadržajem toksičnog cinka, kako bi se smanjio štetni uticaj na životnu i radnu sredinu.

8. ZAKLJUČAK

Cink u grafičkoj industriji potiče od procesa galvanizacije štamparskih cilindara cinkom i iz pigmenta grafičkih boja. U grafičkoj industriji, redukcija izvora zagađenja se postiže smanjenjem količina sirovina, što povlači smanjenje troškova, uz dugoročnu strategiju smanjenja otpadnog materijala.

Adsorpcija se pokazala kao najbolja metoda za izdvajanje cinka iz otpadnih rastvora grafičke industrije.

Primenom ICP-OES metode dobijeni su podaci o koncentraciji cinka u iskorišćenom i čistom razvijaču, koja iznosi 0,1mg/kg. Dobijena koncentracija je ispod MDK za cink u otpadnim vodama, koja prema EPA standardu iznosi 2 mg/kg. Istom analizom utvrđene su koncentracije cinka iz otpadnih štamparskih boja različitih proizvođača. Koncentracija cinka u nekim bojama iznosi preko 4 mg/kg, što prevazilazi granicu MDK (2mg/kg).

9. LITERATURA

- [1] Cink, Wikipedija - enciklopedija, www.wikipedia.com
- [2] Kiurski J., Ekologija i održivi razvoj u grafičkom inženjerstvu, skripta, FTN izdavaštvo, Novi Sad (2006), str 73.
- [3] Kipphan H., Handbook of Print Media Technologies and Production Methods, (2001), str 115 – 223.
- [4] International Zinc Organization, Galvanizing, Trail, BC, Canada, (2001) www.iza.com
- [5] Kovačević R., Milačić S., Jovičić D., Tanasković I., Savremeni aspekti patogenetskih mehanizama delovanja metala na ljudski organizam tokom profesionalne ekspozicije, Zaštita materijala 46, broj 1, (2005), str. 51-54.
- [6] Kiurski J., Vojnović-Miloradov M., Marinković-Nedučin M., Novaković D., Tipični otpadi u grafičkoj industriji, Zbornik radova GRID '02, Novi Sad, (2002), str. 133-134.
- [7] International Zinc Organization, The Industry's Commitment to Sustainable Development, Trail, BC, Canada, (2001), www.iza.com
- [8] Srivastava S., Verma N., Removal of Zinc from Waste Water by Adsorption on Flyash, Indian J. Environmental protection, vol 27.,no.6, (2007), str. 502-508.

- [9] Manuel O., Mike J. Ginther, John T. Folkerts, Kenneth W. Street, Jr., Use of a NASA-Developed Ion Exchange Material for Removal of Zinc from Electroplating Baths, NASA Technical Focus, (1996), str. 371-376.
- [10] Environmental Series - US EPA SW-846b Method 6010 using an iCAP 6500 Duo, Thermo Fisher Scientific, (2008). www.thermolabsystems.fi

Kratka biografija:



Mirjana Boškov rođena je u Kikindi 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2010. god.



Jelena Kiurski rođena je u Kikindi. Doktorirala je na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 1997. Od 2006. je u zvanju vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn.

TOKSIKANTI U GRAFIČKOM OKRUŽENJU TOXICANTS IN GRAPHIC ENVIRONMENT

Nataša Vukadinov, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je dat pregled toksikologije. Opisane su zagađujuće supstance u životnoj sredini, kao i prisustvo toksikanata u vazduhu i vodi. Pored ovoga opisani su toksični otpadi grafičke industrije, njihov uticaj na zdravlje radnika i preventivne mere zaštite živote i radne sredine. Predstavljena je i zakonska regulativa Srbije i ekološka etika.

Ključne reči: toksikologija, grafičko okruženje, zaštićena životne sredine, zakonska regulativa

Abstract – In this paper, the definition of toxicology is explained. Pollutants in life environment are described as well as the presence of toxicants in the air and water. Besides that, there is given a description of the toxic wastes from the printing industry, their influence on the employees health and the measures of precaution to save both life and work environment. The legal act of Serbia and the ecology etics are presented in this paper.

1. UVOD

Tokom XX veka, čovekov rad su zamenile i upotpunile mašine i drugi uređaji. Primena automatizacije, elektromagnetnog zračenja i sirovina dovela je do ugrožavanja i pojave opasnosti po čovekovu životnu i radnu sredinu. Posledica intenzivnog tehnološkog razvoja je intenzivirana emisija toksikanata koji iz proizvodnog pogona dospevaju u životnu sredinu i remete njen balans. Toksini su se sistematski počeli proučavati kada je tokom XVI veka Paracelzus istakao hemijsku prirodu otrova [1].

U većini tehnoloških procesa u industriji se stvaraju gasovi, pare, magle, čestice i aerosoli kao i druge zagađujuće supstance, koje ugrožavaju radnu i životnu sredinu i imaju nesumnjiv toksikološki značaj. Danas otrovi predstavljaju svetski problem [1].

Cilj i zadatak ovog rada je prikazivanje i uticaj različitih toksičnih supstanci u grafičkoj industriji, kao i načini prodiranja u organizam i životnu sredinu. Rad pruža i pregled karakteristika opasnog otpada u zavisnosti od tehnike štampe, odnosno opasnih organskih supstanci korišćenih u određenim procesima tokom grafičke proizvodnje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bila dr Jelena Kiurski, vanr. prof.

2. TOKSIKOLOGIJA

2.1. Definicija toksikologije

Toksikologija se može definisati kao nauka koja proučava štetne (toksične) efekte hemijskih agenasa na žive organizme. Ova definicija sadrži tri osnovna elementa koji su predmet toksikoloških izučavanja:

1. Toksični agensi,
2. Živi organizami i
3. Toksični efekat.

Osnovna reakcija toksikanata u prirodi može se predstaviti generalnom reakcionom šemom:

Toksikant → Biosistem → Toksični efekat

Nijedna supstanca nije potpuno bezbedna, već samo postoji način da se ona bezopasno primeni [2].

Trovanje proces koji uključuje prisustvo četiri elementa:

1. Otrov,
2. Otrovani organizam,
3. Oštećenje ćelija,
4. Simptomi (smrt),

Ovi elementi predstavljaju uzrok, predmet, efekat i posledicu trovanja. Da bi do trovanja došlo organizam mora biti izložen toksičnoj supstanciji (toksin) [1].

2.2. Toksin

Toksinom (toksična supstanca) naziva se svaka hemijska supstanca sposobna da izazove smrt ili ozbiljnu štetu zdravlju svojim delovanjem na tkiva ili telesne tečnosti [3].

Klasifikacija otrova (toksina) može da se izvrši prema:

1. Hemijskoj prirodi,
2. Poreklu,
3. Fiziološkom dejstvu otrova i
4. Metodama izdvajanja.

Najčešće se koristi podela prema metodama izdvajanja otrova na:

1. Lako isparljive otrove,
2. Mineralne otrove,
3. Biljne i sintetske otrove [3].

2.3. Toksikant

Toksikant je hemijsko jedinjenje koje se unosi u životnu sredinu ljudskom aktivnošću i ima negativan efekat na žive organizme [4]. Toksikanti se dele prema:

1. Poreklu,
2. Uslovima delovanja,
3. Perzistentnosti.

2.4. Toksičnost

Toksičnost je osobina hemijskih jedinjenja koja na neposredan način uzrokuje trovanje ljudi i životinja koji su dato jedinjenje uneli u organizam tokom ishrane, disanja ili apsorpcije preko kože. Skoro sva hemijska jedinjenja su toksična ukoliko se unose u prekomernoj količini. Da bi se kvantitativno ocenila i upoređivala toksičnost hemijskih jedinjenja, napravljena je specijalna skala ovačena sa LD (srednja smrtna doza). Druga skala, koja se koristi kod gasovitih supstancija, je smrtonosna koncentracija u vazduhu koji se udiše, i označava se sa LC (srednja smrtna koncentracija) [4].

Najvažniji faktor koji određuje toksičnost nekog agensa je doza, odnosno ukupna količina hemijskog agensa koja u određenom vremenu dospeva u organizam [5].

3. TOKSIKANTI U ŽIVOTNOJ SREDINI

Kada neka zagađujuća supstanca dospe u životnu sredinu raspoređuje se u razne medije (vazduh, voda, zemljište, živi organizam) na osnovu fizičko-hemijskih svojstava i perzistencije u određenom mediju, u kojem je izložena delovanju svetlosti, vlage, pritiska, temperature, raznih mikroorganizama, pa samim tim može doći i do degradacije kontaminanata [6]. Proces prodiranja toksikanta odvija se u tri faze:

1. Faza ekspozicije;
2. Toksikokinetička faza i
3. Toksikodinamička faza [7].

Faza ekspozicije obuhvata proces između raznih toksikanata u radnoj i životnoj sredini uz mogućnost delovanja svetlosti, temperature, vlage, mikroorganizama, čime dolazi do transformacije i dezintegracije toksikanata [7].

Toksikokinetička faza obuhvata resorpciju toksikanata u organizam i procese koji izazivaju toksičan efekat. Resorpcija označava praćenje kretanja stranih materija u telu, odnosno apsorpciju, raspodelu, metabolizam i izlučivanje, što daje korisne informacije o načinu dospeća toksina na mesto delovanja [8].

Toksikodinamička faza obuhvata interakcije toksikanata u obliku jona, molekula i koloida, koje izazivaju toksični efekat. Toksikodinamika opisuje mehanizam delovanja toksina u organizmu, kao i vezu između doze toksina i toksičnog dejstva.

Klimatski uslovi i geografski položaj znatno utiču na perzistenciju neke zagađujuće supstance. Proces degradacije dele se u dve grupe:

- Abiotski procesi: fotoliza, hidroliza, oksidacija;
- Biotski procesi: biodegradacija usled resorpcije u mikroorganizme i metaboličkih procesa u njima [7].

4. TOKSIČNI OTPAD GRAFIČKE INDUSTRIJE

Sastav toksičnih supstanci se razlikuje u zavisnosti od vrste štampe i njihov broj je velik. Međutim, teži se ka smanjenju upotrebe ovih supstanci i prelasku na one koje imaju manje ili čak uopšte nemaju štetno delovanje na okolinu i radnike zaposlene u grafičkoj industriji [9].

Sirovi materijali, međuproceni proizvodi, finalni proizvodi i otpadni produkti obuhvataju isparljiva organska jedinjenja:

- aceton,
- ugljendisulfid,
- etanol,
- metanol,
- metil-izobutil-keton,
- ksilen,
- benzen,
- cikloheksan,
- izopropil-alkohol,
- toluen,
- toluen-diizocijant.

Halogene rastvorenje:

- perhloreten,
- 1,1,1-trihloreten,
- 1,1,2-trihloreten,
- hlorobenzen,
- trihloreten,
- metilen-hlorid,
- trifluoroeten.

Metale:

- hrom,
- olovo,
- barijum,
- srebro

i ostali toksični otpad (natrijum-tuosulfat) [6].

Koja će vrsta kontaminanata biti zastupljena u grafičkoj industriji zavisi od hemijskih procesa koji se odvijaju zavisno od primenjene tehnike štampe. U grafičkoj industriji karakteristični su sledeći kontaminanti:

- Otpadne štamparske boje koje sadrže hrom, barijum, olovo, zatim boje koje su kontaminirane rastvorima za čišćenje,
- Otpadna sredstva za čišćenje štamparskog sistema koja sadrže organska jedinjenja: trihloroeten, metilen-hlorid, ugljentetrahlorid, aceton i metanol,
- Otpadi koji nastaju kao rezultat razvoja negativna i štampe, a sadrže fotohemijske rastvorenje koji potiču iz fiksira, vode koja je služila za ispiranje

i alkalija, ili kiselina iz procesnih kupki,
- Otpadi nastali kao rezultat tretiranja ploča: kiselina namenjene za graviranje metaliziranih litografskih ploča, te perhloretileni i butinol namenjeni za graviranje fleksografskih fotopolimernih ploča.

Ostali otpadi uključuju nekorišćene štamparske boje, rastvore i hemikalije [6].

5. PREVENTIVNE MERE ZAŠTITE RADNE I ŽIVOTNE SREDINE

Strogo poštovanje vrednosti maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK) i graničnih vrednosti (GV) omogućava ispunjavanje određenih normativa, i smatra se jednim od najefikasnijih načina zaštite vazduha, vode, zemljišta, hrane i ljudi. Danas, utvrđene vrednosti MDK i GV obezbeđuju bezbednost životne sredine po zdravlje stanovništva polazeći od savremenih naučnih saznanja. Dozvoljenom koncentracijom zagađujuće supstance može se smatrati samo koncentracija koja na čoveka ne ispoljava, neposredna ili posredna, štetna i neprijatna dejstva, ne snižava njegovu radnu sposobnost i ne utiče na subjektivno oštećenje i raspoloženje, a to je granična vrednost [1].

Mašine i uređaji koji se koriste za preventivne mere zaštite radne i životne sredine se dele u 5 kategorija [10]:

1. Za izdvajanje štetnih i opasnih materija,
2. Za tretman i preradu opasnih i štetnih materija,
3. Za neutralizaciju opasnih i štetnih materija,
4. Za skladištenje i
5. Odlaganje opasnih i štetnih materija.

Zaštita radne i životne sredine podrazumeva primenu – tehničko-tehnoloških mera zaštite, organizaciono-tehničkih mera zaštite, ličnih mera zaštite, higijenskih mera zaštite, medicinskih mera i zakonodavno-administrativnih mera zaštite.

U preventivne mere zaštite radne i životne sredine spada i primena alternativnih tehnologija.

6. EKOLOŠKA ZAKONSKA REGULATIVA

Ekološke zakonske regulative podrazumevaju zaštitu zdravlja i očuvanje životne sredine u pogledu zagađenja vazduha [11].

Zakonom o zaštiti životne sredine u Srbiji uređuje se int gralni sistem zaštite životne sredine kojim se obezbeđuje ostvarivanje prava čoveka na život i razvoj u zdravoj životnoj sredini i uravnotežen odnos privrednog razvoja i životne sredine u Republici. Zaštita prirodnih vrednosti ostvaruje se sprovođenjem mera za očuvanje njihovog kvaliteta, količina i rezervi, kao i prirodnih procesa, odnosno njihove međuzavisnosti i prirodne ravnoteže u celini.

U Republici Srbiji se utvrđuju standardi kvaliteta životne sredine i standardi emisije, odnosno granične vrednosti emisije i emisije zagađujućih materija i energije u vazduh,

vodu i zemljište, uključujući i emisiju iz mobilnih izvora zagađivanja [12].

7. EKOLOŠKA ETIKA

Za XXI vek sa dosta izvesnosti može se reći da će biti vek ekologije. Ekološki problemi su postali i sve više postaju prvorazredni planetarni, društveni, pa i politički problemi. Otuda se njima sve ozbiljnije bavi međunarodna zajednica [13]. Međunarodna zajednica se kroz sistem Ujedinjenih Nacija, okrenula zajedničkom rešavanju ekoloških problema, uspostavljanjem međunarodnih normi i standarda i formiranjem finansijskih fondova za ove potrebe. Uz osnovno opredeljenje: misli globalno, radi lokalno [4].

Ekološkim obrazovanjem i vaspitanjem kroz ceo životni vek svakog pojedinca treba da se omogući stvaranje ekološke svesti i ekološkog ponašanja iz jednostavnog razloga: da bi se opstalo i ostvarilo potomstvo.

8. ZAKLJUČAK

Grafička industrija kroz procese pripreme štampe, štampe i završne grafičke obrade koristi mnogobrojne zagađujuće toksične supstance štetne za životnu okolinu i čoveka.

Najveći toksični značaj zagađujućih supstanci imaju rastvarači, fiksiri, procesne kupke, sredstva za vlaženje, sredstva za čišćenje, lepkovi i lakovi.

U cilju smanjenja koncentracije toksičnih supstanci, potrebno je pridržavati se propisanih zakona o zaštiti životne sredine, koristiti alternativne metode i manje toksična jedinjenja kako bi se sačuvala Planeta i smanjile štetne posledice na čoveka.

9. LITERATURA

- [1]. Đermati Š., Veselinović D., Gredžetića D., Marković I., Životna sredina i njena zaštita, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd (2008).
- [2] Toksikologija, www.scribd.com (2010).
- [3] Otrov, Wikipedia, slobodna enciklopedija, www.sr.wikipedia.org (2010).
- [4] Đuković M., Đukanović M., Đukanović J., Dragović I., Janković M., Ekologija i zaštita životne sredine, (skripta), Fakultet zaštite na radu Niš, Niš (1998).
- [5] Toksičnost, Wikipedia, slobodna enciklopedija, www.sr.wikipedia.org (2010).
- [6] World Bank Group, Waste Reduction in the Printing Industry (Final Report), Pollution Prevention and Abatement Handbook, www.ifc.org (1998).
- [7] Kurski J., Ekologija i održivi razvoj u grafičkom inženjerstvu, (skripta), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad (2006).
- [8] Klapac T., Osnove toksikologije sa toksikologijom hrane, Sveučilište I.J. Strossmayera Osijek (2008).
- [9] Printing Industry, Common Pollution Prevention Practices in Printing, www.istc.illinois.edu (2000).
- [10] Hodolić J., Vojinović-Miloradov M., Antić A., Stević M., Agarski B., Šebo D., Badida M., Zagađenje životne sredine i zagađujuće supstance, mogućnosti uklanjanja zagađujućih supstanci, monografija, Fakultet

tehničkih nauka, Novi Sad (2009).

[11] Air Pollution Control Law, www.env.go.jp (2006).

[12] Zakon o zaštiti životne sredine, www.putevi-srbije.rs (2004).

[13] Đarmati Š., Ekotoksikologija, Fakultet za primenjenu ekologiju - Futura, Beograd (2009).

Kratka biografija:



Nataša Vukadinov rođena u Novom Sadu, 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti grafičkog inženjerstva i dizajna odbranila je 2010. godine.



Jelena S. Kiurski rođena je u Kikindi. Doktorirala je na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu. Od 2006. je u zvanju vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn

PRIMENA POLIMERA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

APPLICATION OF POLYMERS IN THE PRINTING INDUSTRY

Ivana Varga, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Sadržaj – U ovom radu predstavljena je mogućnost primene polimera u celokupnom procesu grafičke proizvodnje, kroz proces pripreme štampe, štampu i završnu grafičku obradu. Pažnja je usmerena i na razmatranje fizičko-hemijskih karakteristika polimernih materijala koji se primenjuju za izradu ambalaže.

Abstract – In this paper the application of polymers in the entire graphic production is presented, through the prepress, press and postpress. Attention is focused on consideration of physical and chemical characteristics of polymeric materials used for making packaging.

Ključne reči – polimerni materijali, reciklaža, zakonska regulativa, grafička industrija

1. UVOD

Polimeri su supstance makromolekulske strukture. Reč polimer potiče od grčke reči *poli*=mnogo i *meros*=deo. Osnovne jedinice polimera su monomeri. Monomer je jedinjenje male molekulske mase, čijim višestrukim ponavljanjem nastaje makromolekul. Monomeri se povezuju primarnim kovalentnim vezama formirajući na taj način dugačke lance. Lanac polimera je uglavnom sastavljen od ugljenikovih (C) i vodonikovih (H) atoma [1].

1.2. Istorijat polimera

Početak razvoja industrije polimernih materijala se smatra period od 1850. do 1900. godine. Sam početak nastanka polimernih materijala, vezan je za 1843. godinu, kada je malajski hirurg doktor Mongomeri izvestio da Malajci za izradu drški za noževе i drugih upotrebnih materijala koriste gutaperku (koagulisani lateks određene vrste malajskog drveća) [2]. Period od šezdesetih godina do danas karakteriše masovni i neprekidni razvoj u proizvodnji polimera. Najveći broj polimera koji se danas koriste, otkriveni su do polovine prošlog veka, kada je započeta i njihova proizvodnja.

1.2. Dobijanje polimera

Polimeri se dobijaju polimerizacijom ili polikondenzacijom jedne ili više vrsta molekula, pod dejstvom povišene temperature, elektromagnetnog zračenja u prisustvu katalizatora.

Polimerizacija je hemijska reakcija pri kojoj se monomeri, uglavnom nezasićena jedinjenja, pod uticajem katalizatora spajaju u lance obrazujući velike makromolekule.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Jelena Kiurski, vanr.prof.

Polimerizacioni makromolekuli imaju znatno veću molekulsku masu od polikondenzacionih, bolje elektroizolacione osobine i manju higroskopnost. Sa druge strane, makromolekuli dobijeni polimerizacijom podložniji su degradaciji, za razliku od polikondenzacionih iz kojih se obično više ne mogu izdvojiti polazni monomeri.

1.3. Podela polimera

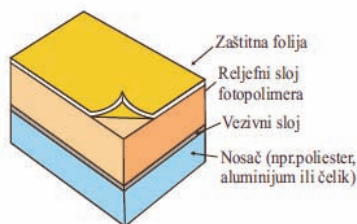
Polimeri se na osnovu niza karakteristika mogu klasifikovati na više načina. Prema vrstama monomera, koji čine strukturu polimernih lanaca, polimeri se mogu podeliti na: homopolimere, kopolimere, oligomere i makropolimere. Prema načinu povezivanja monomera, polimeri mogu biti: linearni, razgranati i umreženi. Kod linarnog polimera ponavljajuće jedinice poređane su u jednom nizu. Razgranati polimeri na nekim monomerima u glavnom lancu imaju vezane bočne lance. Umreženi polimer nastaje ako se bočni lanci međusobno vežu hamijskim vezama. Prema poreklu, polimeri se dele na prirodne i sintetičke makromolekule. Prirodni polimeri predstavljaju materije koje čine znatan deo suve materije biljnog i životinjskog sveta (kaučuk, prirodne smole, celuloza, polisaharidi, belančevine). Veštački polimeri predstavljaju modifikovane prirodne materijale (razni materijali na bazi celuloze, kaučuka). Sintetički polimeri se dobijaju hemijskim postupkom (poliolefini, poliamidi, poliistri, epoksidne smole, poliuretani i poliistri, koji su poznati pod nazivom plastici ili plastične mase, zatim elastomeri, vlakna i smole). Ova grupa polimera spada u veštačke polimere koji se koriste za izradu ambalažnih materijala i ambalaže. Prema načinu ponašanja polimera pod uticajem povišene temperature, polimeri se dele na termoplastične i termostabilne polimere. Termoplastični polimeri su polimeri koji pri zagrevanju omekšavaju, a zatim se tope. Nakon hlađenja ponovo očvršćavaju zadržavajući osnovna svojstva. Postupak omekšavanja i očvršćavanja može se ponoviti više puta bez promene tehničkih karakteristika [3]. U termoplastične polimere spadaju: polietilen, polivinilhlid, polistiro, poliamidi i drugi. Termostabilni polimeri su polimeri koji pokazuju stabilnost na povišenim temperaturama, ali zagrevanjem mogu samo jednom da omekšaju i pređu u plastično stanje. U termostabilne polimere spadaju: fenolaldehidi, epoksidni, poliistri, poliuretani, silicijum-organski polimeri i drugi.

2. POLIMERI U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

Delatnost grafičke industrije čine postupci: pripreme štampe, štampa i završna grafička obrada. Primena polimera je prikazana kroz svaki proces proizvodnje u grafičkoj industriji.

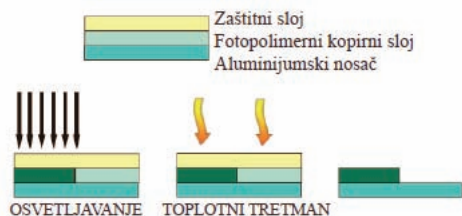
2.1. Polimeri u postupku pripreme procesa štampe

Kaučuk i guma imaju široku primenu u grafičkoj industriji. Prirodni kaučuk se koristi za izradu valjaka za fleksografsku štampu, izradu lepljivih traka, montažu klišeja i stereotipnih formi. Razvoj proizvodnje sintetičkog kaučuka rastao je znatno brže od razvoja proizvodnje prirodnog kaučuka. Najznačajniji predstavnici sintetičkog kaučuka opšte namene su: stirool-butadien-kaučuk (SBR) koji se koristi za izradu lepila, zatim butadien-kaučuk (BR) koji se koristi za izradu neštampajućeg sloja stereotipnih gumenih štamparskih formi, hloropen-kaučuk se u grafičkoj industriji koristi za izradu gumenih valjaka za bojenje, izopren-kaučuk (IK) se primenjuje umesto prirodnog kaučuka za izradu lepljive trake za montiranje klišeja i štamparskih formi [4]. Najznačajniji predstavnici kaučuka za specijalne namene su: butadien-nitrilni kaučuk (NBR) i poliuretanski kaučuk (PUR) koji su primenu našli u izradi valjaka za bojenje, a silikonski kaučuk je svoju primenu našao u izradi štamparskih formi za ofset štampu [5]. Za izradu fotopolimernih štamparskih formi koristi se smeša polimera, oligomera ili monomera, fotoinicijatora, umreživača i odgovarajućih dodataka. Najpoznatije fotopolimerne ploče za izradu klišeja su Nylonprint, Dycril, Cyrel. Na slici 1. su prikazani slojevi Nyloprint ploče: noseći, vezivni, reljefni i zaštitni sloj. Reljefni sloj se sastoji od jednog fotopolimera osetljivog na ultraljubičastu svetlost (360-370 nm), koji je čvrsto povezan sa nosećim materijalom preko vezivnog sloja [6].



Slika 1. Slojevi Nyloprint fotopolimerne forme visoke štampe

Za izradu konvencionalnih ofset ploča danas se koriste kopirni slojevi na bazi fotopolimera. Upotrebljavaju se polimeri koji su rastvorni u nekom organskom rastvaraču. CtP ploča sa emulzijom na bazi fotopolimera ponaša se kao konvencionalna negativ ofset ploča [7].



Slika 2. Prikaz slojeva i koraka obrade fotopolimerne CtP ploče

Na slici 2. prikazana je CtP fotopolimerna ploča koja se sastoji od aluminijumske osnove na koju je nanet fotopolimerni sloj, a preko njega zaštitni sloj od polivinilalkohola (PVA). Zaštitni sloj od polivinilalkohola sprečava kiseonik iz vazduha da proдре u osvetljene površine. U tampon štampi, osnovni princip štampanja se realizuje uz primenu tampona koji se izrađen od

elastomera ili silikonskog kaučuka. U sito štampi, na metalni ili drveni ram lepi se zategnuta svila od poliester, poliamida.

2.2. Polimeri u procesu štampe

Najznačajnija primena polimera za proces štampe ogleda se kroz prisutnost polimera u proizvodnji papira i grafičkoj boji. Najveću primenu u proizvodnji papira ima skrob. Prednost skroba u odnosu na neke sintetičke materijale na bazi nafte je u tome što se skrob različitim tehnološkim postupcima izdvaja iz plodova biljaka, biorazgradiv je i uključuje se u kružni tok materije u prirodi. Drugi po važnosti prirodni polimer za proizvodnju papira je celuloza. Da bi se celulozna vlakna mogla upotrebiti za proizvodnju papira moraju se osloboditi lignina, hemiceluloze, smola i drugih sastojaka. Posle pojave raznih sintetičkih polimera (polietilen, polipropilen, polivinilhlorid, polistirol) povećana je mogućnost izbora sirovina za proizvodnju providnih folija [4]. Zbog toga je došlo do smanjenja učešća celofana u ukupnoj proizvodnji. Za grafičku industriju, grafičke boje, predstavljaju osnovni materijal. Boje za flekso štampu su izrazito tečne. Od smola najčešće se koriste kalofonijum, šelak, melaminske smole, poliamidne smole, alkidne smole (UF), epoksidi (EP), fenolne smole (PF) i druge. Boje za ravnu štampu moraju biti hemijski neutralne, narastvorljive u vodi, viskozne, otporne na hemikalije i svetlost i sušive po principu polimerizacije. Kao veziva kod ovih boja koriste se karbamid-formaldehidne smole, melaminske smole i neke druge vrste smola [4]. Boje za duboku štampu se bitno razlikuju od boja za visoku i ravnu štampu. Kao smola, najčešće se koristi nitroceluloza. Poliamidi (PA) se koriste za formiranje boje na ambalažnim materijalima. Alkidne smole se često koriste jer imaju izvrsnu adheziju prema većini ambalažnih folija, otporne su prema UV zračenju i toploti, prema masnoći, uljima i vodi. Melaminske smole ratsvorne u ulju, uglavnom se koriste za boje za duboku štampu, ofsetne i brzosušeće boje.

2.3. Polimeri u završnoj grafičkoj obradi

Prisustvo polimera i njihova upotreba u završnoj grafičkoj obradi vezano je za operaciju lakiranja i lepljenja. Polimeri su prisutni i u lakovima koji se dodaju bojama. Najznačajniji su: bitumenski lak koji se upotrebljava za proizvodnju boja za visoku rotacionu štampu; kalofonijumski lak; sjajni lak, koji se sastoji od smeše tvrde fenol-aldehidne smole i alkidne smole, a upotrebljava se za izradu sjajnih boja za ofset štampu. Lak za sušenje na povišenoj temperaturi se sastoji od fenol-aldehidne smole, modifikovanog kalofonijuma i alkidne smole, a upotrebljava se za ofset boje i boje za visoku štampu [4]. Epoksidne smole (EP) koriste se za izradu polimernih lakova, jer postaju tvrde na sobnoj temperaturi. Upotreba lepila u grafičkoj industriji je u sledećim oblicima: vodeni rastvori, vedene disperzije, rastvori u organskim rastvaračima, čvrsta termo-lepila i reakciona sposobna termo-lepila. Vodeni rastvori dobijaju se rastvaranjem makromolekularnih jedinjenja, kao što su skrob, kazein, gluten, polivinilalkohol i slično. Vodene disperzije se dobijaju direktno procesom emulzione polimerizacije monomer u vodi [4]. Čvrsta-termo lepila su termoplastični polimeri u obliku praha, granula ili folija

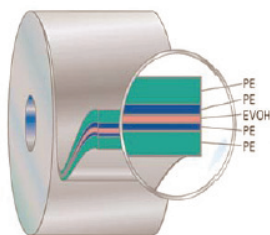
(polivinilacetat, polivinilhlorid). U grafičkoj industriji koriste se lepila prirodnog i sintetičkog porekla. Prirodna lepila su prirodni polimeri, koji su rastvorljivi u vodi (skrob i gluten), a sintetička lepila kao osnovnu komponentu sadrže neku vrstu sintetičke smole. Prema hemijskoj strukturi osnovne aktivne komponente, sintetička lepila se dele na polivinilacetatna, karbamidformaldehidna, epoksidna lepila.

3. PRIMENA POLIMERA U IZRADI AMBALAŽE

Plastične mase nalaze veliku primenu kao ambalažni materijali. U većini slučajeva plastične mase se sastoje od komponenata kao što su polimeri, punioci, plastifikatori, stabilizatori, boje i pigmenta i druge [3]. Za proizvodnju ambalaže i sredstva za pakovanje najvažniji su: polietilen tereftalat (PET), polikarbonat (PC) i polietilen naftalat (PEN). Tri glavne primene ambalaže od PET su posude: boce, tegle i kace. PC se uglavnom koristi kao zamena za staklo u slučajevima kao što su velike boce za vodu za višestruku upotrebu i male boce. Folije od polikarbonata su krute i imaju vrlo veliku čvrstinu. PEN obezbeđuje zaštitu od prenosa arome i neprijatnih mirisa i pogodan je za proizvodnju boca za piće, kao što je pivo [8].

3.1. Laminati

Laminati se sastoje od više međusobno čvrsto spojenih ambalažnih materijala. Na slici 3. je prikazana mogućnost kombinovanja različitih monomaterijala.



Slika 3. Slojevita ambalažna folija

Unutrašnji slojevi najčešće su izrađeni od polietilena - PE, polivinilhlorida - PVC, polivinildenhlorida - PVCD, polistirena - PS, polipropilena - PP. Spoljašnji, plastomerni sloj, treba da bude nosilac informacija raznih odštampanih tekstova i mora imati određena štamparska svojstva [10]. Sposobnost polimernog materijala da spreči propuštanje gasova, para i tečnosti se naziva barijerno svojstvo. Ovakvom kombinacijom postižu se specifična barijerna svojstva prema vodenoj pari i kiseoniku. Najpropustljivija ambalaža za kiseonik je ambalaža od polistirena, polipropilena i polivinilhlorida, dok ambalaža od polivinildenhlorida i celuloze najmanje propušta kiseonik.

3.2. Trend u razvoju ambalaže od polimernih materijala

Poslednjih nekoliko godina u svetu se radi na razvoju takozvane "aktivne" i "inteligentne" ambalaže. Pod ovim pojmom se podrazumeva da ambalaža sakuplja podatke o stanju kvaliteta pakovanog proizvoda i saopštava ih potrošaču. Takođe je moguće da proizvođač u ambalažu smesti dodatne informacije (polimerni čipovi) i tako ih učini dostupnim zainteresovanom potrošaču. Ove ideje se

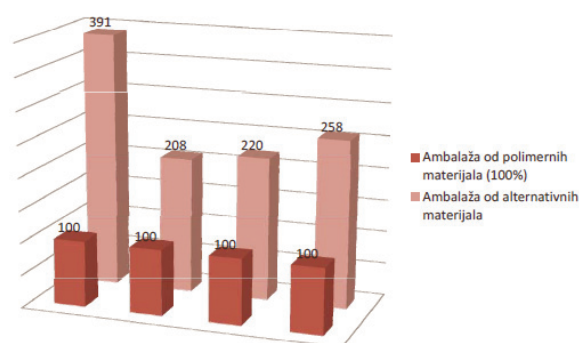
razvijaju i za ambalažu od drugih materijala, ali je za sada najviše napredovalo kod polimerne ambalaže i kombinovane ambalaže kod koje je bar jedna komponenta od polimernih materijala [9].

4. ZAKONSKA REGULATIVA

Polimerni materijali su "najmlađi" materijali, pa je i njihova primena za izradu ambalaže u razvijenim zemljama u potpunosti regulisana vrlo strogim zakonskim propisima. Na taj način se smanjuje rizik od štetnog uticaja ambalaže, odnosno neadekvatno upakovanog proizvoda na zdravlje ljudi [11].

4.1. Prednosti primene polimernih materijala

Na grafiku 1. je prikazano kakve bi posledice imala zamena polimernih materijala alternativnim materijalima pri izradi ambalaže.



Grafik 1. Posledice zamene polimernih materijala pri izradi ambalaže sa alternativnim materijalima

Za proizvodnju alternativne ambalaže bilo bi potrebno potrošiti dva puta više energije, što bi dodatno zagađilo atmosferu ugljen-dioksidom (CO₂). Bilo bi potrebno utrošiti 2,2 puta više novca, a za odlaganje nastalog otpada bilo bi potrebno na deponijama obezbediti 2,6 puta više prostora. Ambalaža izrađena od odgovarajućih polimernih materijala se može koristiti u vrlo širokom temperaturnom području. U nju se mogu pakovati, zamrzavati i u zamrznutom stanju čuvati proizvodi i može se više puta koristiti za pakovanje istih proizvoda (povratna ambalaža) [11].

4.2. Nedostaci primene polimernih materijala

Polimerni materijali se ne sastoje samo od makromolekulskih supstanci, nego mogu da sadrže zaostali monomer, rastvarač i čitav niz aditiva. Upakovani prehrambeni proizvod takođe može da sadrži neke niskomolekulske supstance kao što su ulje, sirće, aroma i druge. Pri kontaktu polimernog ambalažnog materijala i pakovanog proizvoda može da dođe do migracije navedenih niskomolekulskih supstanci iz ambalažnog materijala u pakovani proizvod. Na taj način dolazi do promene senzornih, fizičkih i hemijskih karakteristika proizvoda, kao i mogućnosti zagađenja. Pri izboru polimernog ambalažnog materijala za pakovanje proizvoda mora se voditi računa da izabrani polimerni materijal ima zadovoljavajuća barijerna svojstva ali i da

količina migranata budu u zakonom dozvoljenim granicama [11].

4.3. Reciklaža polimernih materijala

U svetu se nagomilavaju ogromne količine komunalnog otpada u kome značajno mesto zauzimaju polimerni materijali. Na slici 4. su prikazani rezultati koji omogućavaju izbor optimalnog načina rešavanja problema polimernog otpada u slučaju kada se kao najznačajniji parametri izaberu normirano zagađenje i cena recikliranja [11].



Slika 4. Različite opcije rešavanja problema otpada od polimernih materijala

Rešenje problema polimernog otpada može se ostvariti:

- Smanjenjem otpada
- Recikliranjem polimernog otpada u cilju dobijanja:
 - sirovina (hemijsko recikliranje)
 - energije,
 - biorazgradivih polimera.

Izdvojeni polimerni otpad iz komunalnog koristi se direktno najčešće kao pomoćno gorivo u visokim pećima i cementarama. Odlaganje polimernog otpada u deponije i pored velike primene, spada u najnepovoljnije rešenje. Hemijsko recikliranje je vrlo pogodno za recikliranje mešanog i zaprljanog otpada. Međutim, cena hemijskog recikliranja polimernog otpada, zbog nemogućnosti kvantifikovanja ekološke dobiti, je još uvek visoka i ne pokriva troškove recikliranja. Očekuje se da će ovaj način recikliranja polimernog otpada u bliskoj budućnosti sve više dobijati na značaju.

5. ZAKLJUČAK

U radu je oblast primene i značaj polimera sveden na potrebe štamparstva i proizvodnje ambalaže. Sa razvojem kompjuterske tehnologije, štamparske forme su dostigle visok stepen u razvoju. Zahvaljujući prisustvu polimernih materijala u procesu štampe postiže se brža priprema štampe uz manje troškove. U zavisnosti kojom se tehnikom štampa i u bojama se koriste odgovarajući polimeri. Zastupljenost polimera prisutna je u lakovima i lepilima. Na osnovu prisustva polimera u proizvodnji ambalaže, uzimajući u obzir i ekološke kriterijume ekološkog balansa, može se zaključiti da je ekološki status ambalaže od polimernih i kombinovanih materijala najpovoljniji. Sve veća primena ambalaže od polimernih materijala pospešila je razvoj fleksografske štampe. U budućnosti se očekuje dalji napredak i još šira primena

polimernih materijala u tehnološkom i vizuelnom razvoju ambalaže.

6. LITERATURA

- [1] Vujković I. Stoilković D., Đ. S., "Brza identifikacija polimernih materijala", Poli-biblioteka Novi Sad 2000.
- [2] Mašković Lj., Maksimović R., J.V., "Polimerni materijali: fizička svojstva i neki aspekti primene, Policijska akademija Beograd 1997.
- [3] Kiurski J., "Hemija u grafičkom inženjerstvu", Univerzitet u Novom Sadu, FTN Izdavaštvo Novi Sad 2009.
- [4] Perić B., "Poznavanje celuloze i papira", Policijska akademija Beograd 2004.
- [5] Pešterac Č., "Izrada štamparske forme", Univerzitet u Novom Sadu, FTN Izdavaštvo Novi Sad 2005.
- [6] Kalušev V., "Karakteristike fotopolimernih štamparskih formi i ekološki aspekt primene", Diplomski-master rad, FTN Novi Sad 2008.
- [7] Kiurski J., "Fizičko-hemijske osnove izrade štamparskih formi", Univerzitet u Novom Sadu, FTN Izdavaštvo Novi Sad 2006.
- [8] Ivanović D., "Barijerni i viskobarijerni ambalažni materijali", Magazin posvećen prehrambenoj industriji 2009, <http://www.tehnologijahrane.com>
- [9] Pavlović M., "Fizičko-hemijska svojstva prehrambenih ambalažnih materijala", Diplomski-master rad, FTN Novi Sad 2009.
- [10] Ivanović D., "Slojeviti ambalažni materijali", Magazin posvećen prehrambenoj industriji 2009, <http://www.tehnologijahrane.com>
- [11] Jovanović S., Stoilković D., Ž.P., "Ambalaža od polimernih materijala", Hemijska industrija vol.59, br. 11-12 (2005).

Kratka biografija:



Ivana Varga rođena je u Novom Sadu 1983. god. Fakultet Tehničkih Nauka, smer Grafičko inženjerstvo i dizajn. Diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti "Primena polimera u grafičkoj industriji" odbranila je 2010.god.



Jelena Kiurski rođena je u Kikindi. Doktorirala je na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 1997. Od 2006. je u zvanju vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn.

