

**ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА
НА ПОДРУЧЈУ НАСЕЉА ЖЕЛЕЗНИК****CONCEPTUAL PROJECT OF TELECOMMUNICATION AND SIGNAL
INSTALLATIONS IN THE AREA ON ŽELEZNIK SETTLEMENT***Дејана Аничих, Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – САОБРАЋАЈНО ИНЖЕЊЕРСТВО**

Кратки садржај – Овај рад представља идејни пројекат телекомуникационих и сигналних инсталација на подручју насеља Железник. Главни циљ пројекта јесте унапређење комуникационе инфраструктуре кроз имплементацију напредних телекомуникационих технологија које ће обезбедити стабилан и брз пренос информација. Пројекат обухвата анализу тренутне инфраструктуре, планирање нове мреже, избор одговарајуће опреме, и детаљан план имплементације и одржавања.

Кључне речи: Телекомуникације, сигналне инсталације, информационо-комуникационе технологије, инфраструктура, Идејни пројекат, Железник

Abstract - This master thesis presents the conceptual design of telecommunication and signal installations in the area of Železnik. The main goal of the project is to improve the communication infrastructure through the implementation of advanced telecommunication technologies that will ensure stable and fast information transfer. The project includes an analysis of the current infrastructure, planning of the new network, selection of appropriate equipment, and a detailed implementation and maintenance plan.

Keywords: Telecommunications, signal installations, information and communication technologies, infrastructure, Conceptual project, Železnik

УВОД

У савременом добу, комуникационе сигналне инсталације представљају кључни сегмент инфраструктуре сваке организације, предузећа и јавних служби. Пројекат комуникационих сигналних инсталација подразумева детаљно планирање, дизајн и имплементацију система као што су телефонске мреже, интерком системи, видео-надзорни системи, противпожарни аларми, као и мреже за пренос података.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је био др Предраг Атанасковић, ред. проф.

**1. ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНЕ
ТЕХНОЛОГИЈЕ - ИКТ**

Стратешка знања и компетенције се развијају интерактивно и деле се унутар група и мрежа, чиме се формира економија која је мрежа хијерархија, што убрзава ниво промена и ниво знања. У овом процесу, кључну улогу играју информационо-комуникационе технологије (ИКТ).

Информационо-комуникационе технологије пружају појединцима могућност приступа информацијама, олакшавају социјалну интеракцију, омогућавају приступ образовању и здравственој заштити, те отварају нове пословне перспективе. Међутим, ограничен утицај ИКТ на макроекономском нивоу у многим земљама Организације за економску сарадњу и развој (енг. *Organisation for Economic Co-operation and Development -OECD-a*) не произилази нужно из недостатка улагања у саме технологије, већ из потребе за додатним променама и инвестицијама које би омогућиле потпуну експлоатацију њиховог потенцијала [1]. Земље које развијају нове технологије и подстичу њихову примену, као и оне које стварају иновације, остварују бржи раст у поређењу са земљама које не промовишу ове активности [2].

Широка примена ИКТ током последњих десет година изазвала је значајну трансформацију света у информатичко друштво. Напредак у техничко-економским аспектима високотехнолошких иновација значајно доприноси повећању рачунарске снаге и интелектуалног капацитета производа. Осим тога, убрзава се и промена застарелих стандарда и технолошких платформи информационо-комуникационих система и мрежа [3].

Велики напредак у ИКТ заснован је на комуникационој компоненти, која омогућава доступност база података, програма и услуга без обзира на географску локацију.

ИКТ доприноси пословном успеху и економском учинку компанија када се комбинују са улагањима у вештине, организационе промене и иновације. Развој ИКТ значајно утиче на привреду и друге аспекте људског живота, претварајући свет у информатичко друштво.

Савремена технологија у транспорту, укључујући аутономна и повезана возила, обећава побољшање управљања саобраћајем и чистијег ваздуха.

Прецизно мапирање саобраћаја и реално-временска анализа постају могући захваљујући савременим системима и технологијама мобилних уређаја. ИКТ доприноси одрживости транспорта кроз интелигентне системе управљања саобраћајем, сензоре и ГПС технологије, смањујући потрошњу горива и загађење.



Слика 1. Информационе технологије и развој инфраструктуре у саобраћају [4]

2. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ САОБРАЋАЈ

Комуникација је процес размене информација кроз одређени комуникацијски систем. Информације се могу преносити кроз комуникационе системе на два начина: жичним и бежичним путем.

Телекомуникациони саобраћај подразумева пренос различитих типова информација кроз телекомуникациону мрежу према утврђеним протоколима и правилима.

Мреже се састоје од чворова повезаних гранама и укључују заштитне мере против сметњи и судара сигнала.

Савремени комуникацијски системи теже ка разноврсности путања преноса ради бољег искоришћења капацитета.

У областима саобраћаја и комуникација, велики број инжењера ради на пословима управљања и пројектовања комуникационих система,

Ресурси у свим видовима саобраћаја су ограничени, што је посебно изражено код бежичног преноса информација. У телекомуникационом саобраћају постоје различите технологије које се разликују по квалитету, могућностима и цени.

Захтеви корисника за већим брзинама у приступним телекомуникацијским мрежама свакодневно расту.

Оптичка инфраструктура се све чешће примењује у приступним мрежама ради задовољења захтева за већим брзинама и пропусним опсезима.

Телекомуникацијски оператори теже максималном искоришћењу доступних ресурса, развијајући различите комуникацијске технологије попут ADSL.

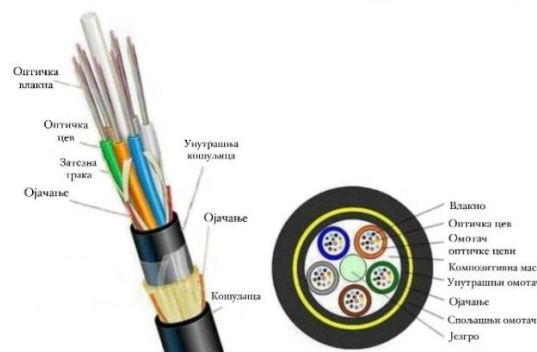
2.1 Коаксијални и оптички каблови

Коаксијални каблови:

Користе се за пренос сигнала у телекомуникацијама и телевизији. Отпорни су на електромагнетне сметње и могу преносити сигнале на велике удаљености. Имају ниже брзине преноса у поређењу са модерним кабловима.

Оптички каблови:

Користе светлосне импулсе за пренос информација. Имају висок капацитет преноса и мањи губици сигнала. Отпорни на електромагнетне сметње и сигурнији од коаксијалних каблова. Високи почетни трошкови и компликована инсталација. Кључни за модерне телекомуникационе мреже и интернет повезивање.



Слика 4. Оптички кабл са приказом компоненти [5]

Будућност оптичких каблова:

Потреба за оптичким кабловима ће наставити да расте са развојем технологија попут 5G мрежа и интернета ствари (IoT). Они ће играти кључну улогу у омогућавању бржег и ефикаснијег преноса података.

3. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

Управљање пројектима представља широко прихваћен приступ за реализацију пословних иницијатива - пројеката, кроз пажљиво планирање, праћење и контролу времена, ресурса и трошкова [6, 7].

Управљање пројектима комбинује алате, људе и системе, где алати укључују рачунаре и софтверске пакете, а људи чине организације и пројектне тимове [8].

План пројекта обухвата неколико компоненти које колективно резултирају реалистичним и добро планираним редоследом акција и процеса [9].

3.1 Фазе пројекта и учесници у пројекту

Животни циклус пројекта обухвата фазе покретања, планирања, извршавања и затварања. Учесће у пројекту може бити веома разнолико и зависи од врсте пројекта, његове сврхе и обима. Учесници у пројекту укључују инвеститоре, снабдеваче, консултанте, пројектанте, подизвођаче, финансијске институције и надзор.

3.2 Специфичности ИКТ пројекта

Животни циклус ИКТ пројекта обухвата фазе започињања, спровођења и завршетка, са додатном фазом сагледавања захтева због њеног значаја за ИКТ пројекте [10]. У фази покретања пројекта укључени су истраживање тржишта, презентација производа, припрема и подношење понуда, као и процес уговарања.

Оснивање пројекта укључује дефинисање кључних учесника и њихових улога, организацију пројекта и алтернативе.

Сагледавање захтева је кључно за ИКТ пројекте, посебно за софтверске пројекте, јер је важно успоставити јасну комуникацију са корисником.

Према закону о планирању и изградњи, Техничка документација израђује се као:

1. Генерални пројекат (са ПСО)
2. Идејно решење
3. Идејни пројекат (са СО)
4. Пројекат за грађевинску дозволу
5. Пројекат за извођење
6. Пројекат изведеног објекта

4. ОПИС ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА, ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА И ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА НА ПОДРУЧЈУ НАСЕЉА ЖЕЛЕЗНИК

4.1 Подаци о насељу Железник

Железник је смештен у општини Чукарица на око 12 километара југозападно од централног дела Београда. Границе насеља обухватају подручје између реке Саве на северу и планинских предела на југу. Железник има значајан број становника са популацијом која се креће од неколико десетина хиљада људи. Према последњем попису становништва из 2011. године има око 26,000 становника. Насеље је познато по својој разноликој демографској структури укључујући различите етничке и социјалне групе. Познат је по својим индустријским постројењима укључујући фабрике и производне погоне.

4.2 Текстуална документација – техничко решење

Техничка документација се саставља на основу званичних података добијених од Републичког Геодетског Завода (РГЗ), укључујући информације о катастарским парцелама, објектима и путевима, информације о постојећој инфраструктури и катастра водова (водовод, канализација, електро и телекомуникациони каблови и др.). На основу прикупљених података приступа се изради Техничког решења које укључује груписање корисника, трасирање каблова и цеви, дефинисање резерви и капацитета те оптимизацију траса и капацитета. Приликом планирања трасе и позиција елемената мреже важно је водити рачуна о приступачности, утицају на друге инфраструктуре и минимализацији укрштања са путевима и пругама.

Техничко решење се континуирано прилагођава и надограђује. Почетно решење се интегрише у Идејно решење, које обухвата основне техничке описе и ситуацију трасе.

Планирана је даља урбанизација и модернизација са унапређењем саобраћајних веза и развојем нових стамбених комплекса.

4.3 Постојеће стање

Подручје Железника се може сматрати урбаним, субурбаним и руралним подручјем према површини коју заузима и густини насељености. Поред индустрије, насеље има развијену инфраструктуру са

школама, здравственим установама, спортским центрима и трговачким објектима. Саобраћајна повезаност је добра са редовним аутобуским линијама које повезују Железник са остатком Београда.

Са плановима за даљу урбанизацију и модернизацију, Железник има потенцијал да постане још значајнији део Београда. Планови за инфраструктурне пројекте попут унапређења саобраћајних веза и развој нових стамбених комплекса, спровођење телекомуникационих и сигналних инсталација указују на светлу будућност овог насеља.

4.4 Технички опис

Насеље Железник, дефиниран као Кластер 1, подељен је на 3 главна оптичка кабла (гОК1, гОК2 и гОК3). Главни кабл гОК-н (n=1;2;3) капацитета 288 оптичких влакана полази из просторије АТЦ Железник на адреси Авалска 23, где се налази постојећи линијски оптички разделник и рутер *Huawei*. Потребно је монтирати нови *ODF* (енг. *Optical Distribution Frame*) и *OLT* у просторији АТЦ Железник, на који ће бити прикључен главни кабл кластера 1 Железник. Главни оптички кабл (у даљем тексту гОК1, гОК2, гОК3) капацитета 288 оптичких влакана полази од *ODF* -а, пролази кроз технички канал из просторије АТЦ-а, те се увлачи кроз постојећу ТТК канализацију кроз заштитне ПЕ цеви пречника 40мм, постављене на распонима између окана до наставка: Н1 (ПКО 24) - гОК1; Н1 (ПКО 10) – гОК2; Н1 (ПКО 1) – гОК3.

4.5 Технике извођења радова

Правилна организација рада кључна је за ефикасно извођење и смањење трошкова пројекта. На основу лицитације, инвеститор бира најповољнијег извођача, након чега почиње рок за радове. Пре почетка радова, неопходно је обавестити надлежна предузећа која су својим техничким условима или сагласностима поставила обавезу праћења радова од стране њиховог надзорног особља. Ова процедура осигурава да сви радови буду у складу са задатим стандардима и регулативама, омогућавајући тако координацију и транспарентност у свим фазама пројекта.

Радове обухваћене овим пројектом потребно је извести квалитетно, уз поштовање техничких упутстава и коришћење опреме која је израђена и атестирана у складу са важећим техничким стандардима.

Радови се могу поделити у две главне категорије:

1. Грађевински радови
2. Монтажни радови

Грађевински радови обухватају изградњу инфраструктуре која је потребна за монтажу, односно за постављање каблова и оптичких компоненти.

5. MICROSOFT PROJECT – ТЕХНИЧКО ИВОЂЕЊЕ РАДОВА

Microsoft Project је софтвер за управљање пројектима који омогућава планирање, распоређивање и праћење

задаката, дефинисање циљева, планирање ресурса, процену трошкова и времена. Софтвер помаже у координацији тимова, дефинисању задатака, постављању приоритета, идентификацији критичних путева и оптимизацији ресурса. Корисницима омогућава визуализацију пројектног плана кроз Гантове графиконе и мрежне дијаграме. Подржава креирање извештаја и анализа, интеграцију са другим *Microsoft* алатима, и подржава различите методологије управљања пројектима.

У *Microsoft Project*-у, пројекат "Техничко извођење радова" почиње 20.12.2023. године и завршава се 4.4.2024. године.

Техничко извођење радова обухвата грађевинске и инсталационе радове, са кључним догађајима као milestone активностима.

Активности су подељене на грађевинске радове и инсталационе и монтажне радове. Почетак и завршетак пројекта представљају кључне догађаје, односно *milestone* активности. Ресурси укључују људске ресурсе, материјале и опрему, са подацима о ценама рада. Ангажовање свих ресурса је 100%, са стандардним вредностима радног сата и укупним трошковима. Везе између активности које су коришћене у оквиру ових технолошких процеса укључују: FS (заврши да би почео) и SS (почни да би почео).

Пројекат је завршен са проценатом завршености од 100%, а трошкови су једнаки укупним планираним трошковима.

6. ЗАКЉУЧАК

Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) играју кључну улогу у свакодневном животу и пословању. Развој телекомуникационог саобраћаја је директно повезан са растућим потребама корисника за брзим, поузданим и ефикасним начинима преноса података. У овом контексту, оптичке мреже се издвајају као најефикасније решење, нудећи супериорне перформансе у односу на традиционалне технологије преноса података. Управљање пројектима омогућава планирање, организовање и праћење свих фаза развоја телекомуникационих инфраструктура, осигуравајући да се пројекти реализују унутар предвиђених временских оквира и буџета, уз постизање жељених квалитативних циљева. Посебан нагласак је стављен на растућу потребу корисника за високим брзинама интернета и повећаним капацитетом мреже, што оптичке мреже могу обезбедити захваљујући својој способности да преносе велике количине података на дугим растојањима без значајног губитка сигнала.

Унапређење телекомуникационих мрежа и ефикасно управљање пројектима су кључни фактори за будући развој и економски раст. Пример насеља Железник показује како применом савремених технологија можемо значајно побољшати локалну инфраструктуру и квалитет живота грађана.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Домазет, И. (2018). Digital transformation of the business portfolio through DCRM. У: Digital Transformation-New Challenges and Business Opportunities, Уредник: Радовић-Марковић М. 214-235.
- [2] Домазет, И. и Лазаревић, М. (2022). Internet Marketing: Factor of Improving SME Business in Serbia. In J. Andrade & T. Ruão (Eds.), Navigating Digital Communication and Challenges for Organizations (pp. 202-222). IGI Global. doi.org/10.4018/978-1-7998-9790-3.ch012.
- [3] Симовић В. et al. (2022). Identification of Opportunities as the Component of Digital Entrepreneurial Competences of University Students: A pilot study in Kuwait and Serbia. In: ICEEG 2022: 2022 6th International Conference on ECommerce, E-Business and E-Government. Association for Computing Machinery, Plymouth, 201-206.
- [4] Диковић Н., Коришћење ИТ у саобраћајним објектима. Преузето 8.6.2024. са: <https://natalijadikovic.weebly.com/105010861088108010961115107711141077-10481058-1091-108910721086107310881072111510721112108510801084-108610731112107710821090108010841072.html>
- [5] Електронски факултет Ниш, Оптички каблови – оптичка комуникација. Преузето 8.6.2024. са: <https://mikro.elfak.ni.ac.rs/wp-content/uploads/5-Opticki-kablovi-.pdf>
- [6] Jovanović P. (2008). Upravljanje projektom, VIII izdanje, Beograd.
- [7] A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK, Project Management Institute, Fourth Edition, 2008.
- [8] Lewis, J.P. (2011). Project planning, scheduling and control: The ultimate hands-on guide to bringing projects in on time and on budget. New York, NY: McGraw-Hill.
- [9] Harris, J., Roussel, L., Dearman, C., Thomas, P. (2020). Project planning and management. A guide for nurses and interprofessional teams. Burlington: Jones & Barlett Learning. [8] 5 Whys Technique: Basics, Examples and Tips | The Business Analyst Job Description, Datum pristupa 23.04.2024.
- [10] Raković R. (2010). Upravljanje ICT projektima, VŠPM, Beograd.

Кратка биографија:



Дејана Аничич рођена је у Сомбору 1998. год. Завршила је Саобраћај и транспорт на Факултету техничких наука у Новом Саду 2021. год. Исте године уписала је мастер студије на смеру Пројектовање и организација. Контакт: dejanaanicic123@gmail.com