

## NOVE TEHNOLOGIJE I DRUŠTVENI MEDIJI / NEW TECHNOLOGIES AND SOCIAL MEDIA

Prof. dr. Zijad Havić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku- Aleja Konzula-Mejanac bb, Travnik, BiH  
e-mail: zijad.havic54@gmail.com

*Stručni članak*

<https://www.doi.org/10.58952/zr20251403178>

UDK / UDC 004:004.738

### Sažetak

*U savremenom globaliziranom društvu mediji predstavljaju jedan od najvažnijih mehanizama oblikovanja javnog mnijenja, promicanja demokratskih vrijednosti i povezivanja različitih kulturnih i društvenih zajednica. U kontekstu zemalja Zapadnog Balkana, a posebno Bosne i Hercegovine, proces medijskih integracija ima posebnu važnost jer se odvija paralelno s političkim, ekonomskim i društvenim transformacijama koje su usmjerene ka europskim integracijama. Medijska suradnja i povezivanje nacionalnih i regionalnih medijskih sistema mogu djelovati kao ključni pokretač u uspostavljanju i jačanju europskih vrijednosti kao što su sloboda medija, pluralizam, transparentnost, poštovanje ljudskih prava i vladavina prava. Bosna i Hercegovina, zajedno sa susjednim državama Zapadnog Balkana, suočava se s brojnim izazovima u procesu usklađivanja sa standardima Europske unije. U tom procesu, mediji imaju ulogu ne samo informiranja, već i obrazovanja i povezivanja građana kroz afirmaciju zajedničkih vrijednosti i identiteta. Ovaj rad ima za cilj istražiti kako medijske integracije Bosne i Hercegovine i zemalja Zapadnog Balkana mogu postati ključni instrument u promoviranju europskih vrijednosti i ubrzanju procesa europskih integracija. Poseban naglasak stavlja se na analizu medijske suradnje, regulatornih okvira, utjecaja digitalnih tehnologija te uloge medija u izgradnji društava zasnovanih na toleranciji, solidarnosti i međusobnom poštovanju. U ovom radu, fokusirali smo se na medijsku analizu i analizu prenosnih medija koji prenose. Mediji zahtijevaju širok propusni pojas pa ćemo se osvrnuti na optičke tehnologije.*

**Ključne riječi:** Medij, mreža, telekomunikacije, optika, trošak.

JEL klasifikacija: L82, L86, L96, O33

### Abstract

*In contemporary globalized society, the media represent one of the most important mechanisms for shaping public opinion, promoting democratic values, and connecting diverse cultural and social communities. In the context of the Western Balkan countries, and especially Bosnia and Herzegovina, the process of media integration holds particular significance as it takes place in parallel with political, economic, and social transformations aimed at European integration. Media cooperation and the interconnection of national and regional media systems can serve as a key driving force in establishing and strengthening European values such as media freedom, pluralism, transparency, respect for human rights, and the rule of law. Bosnia and Herzegovina, together with its neighboring Western Balkan countries, faces numerous challenges in the process of aligning with the standards of the European Union. In this process, the media play a role not only in informing but also in educating and connecting citizens through the affirmation of shared values and identities. The aim of this paper is to explore how media integrations between Bosnia and Herzegovina and the countries of the Western Balkans can become a key instrument in promoting European values and accelerating the process of European integration. Special emphasis is placed on analyzing media cooperation, regulatory frameworks, the impact of digital technologies, and the role of the media in building societies based on tolerance, solidarity, and mutual respect. The aim of this paper is to explore how media integrations between Bosnia and Herzegovina and the countries of the Western Balkans can become a key instrument in promoting European values and accelerating the process of European integration. Special emphasis is placed on analyzing media cooperation, regulatory frameworks, the impact of digital technologies, and the role of the media in building societies based on tolerance, solidarity, and mutual respect. In this paper, we focus on media analysis and the study of transmission media that enable information transfer. Since media systems require a broad bandwidth, special attention is given to optical technologies.*

**Keywords:** Media, network, telecommunications, optics, cost.

JEL classification: L82, L86, L96, O33

## UVOD

Zahtjev za širokopojasnim uslugama (triple play) i pristup u telekomunikacionim mrežama igra ključnu ulogu u razvoju konkurentnosti i oblikovanja svakog društva pa i u zemljama Zapadnog Balkana. Pretplatnici na telekomunikacione usluga postaju zahtjevniji prema uslugama koje koriste a tehnološka inovativnost kontinuirano snižava cijenu komunikacione opreme - aktualnija postaje primjena FTTH tehnologija. Cilj rada je da analizira arhitekturu novih tehnologija iz klasičnog načina projektovanja i izgradnje pristupnih i magistralnih mreža u mreže koje omogućavaju medijsku integraciju u mreže nove generacije. Evropski standardi omogućavaju primjenu tehnologija koje su zastupljene u svim zemljama Zapadnog Balkana

Smjernice telekom operatera za buduće pristupne mreže

Telekom operateri u Bosni i Hercegovini a i ostalim zemljama Zapadnog Balkana definiraju smjernice za implementaciju transportnih i pristupnih mreža. Pri izgradnji mreža nove generacije postavlja se pitanje da li je moguće realizirati sve planirane odredbe:

1. Velika brzina- brzine moraju zadovoljiti buduće potrebe u okruženju ali i na Zapadnom Balkanu
2. Skalabilnost – proširivost različitim uređajima (serveri- senzori) uz dodjelu adresa
3. Otvorenost na konkurenciju
4. Stabilnost- mreža mora biti raspoloživa (medicinska njega, kontrola prometa,SOS)
5. Sigurnost-mora omogućiti siguran pristup ( autentifikacija)
6. Jednostavnost – povećana pouzdanost
7. Smanjena potrošnja električne energije – brojni uređaji zahtjevaju veliku potrošnju el. energije
8. Isplativost – mreža mora troškovno zadovoljavati društvene mogućnosti

## 1. FTTH ARHITEKTURA –TRANZICIJA PRI PROJEKTOVANJU ŠIRINE PROPUSNOG POJASA, NAPAJANJU ELEKTRIČNOM ENERGIJOM, TROŠKOVIMA IZGRADNJE I POUZDANOSTI

Razlikujemo tri vrste arhitekture FTTH mreža. Sve tri vrste imaju zajednički problem pri instalaciji a, odnosi se na varijabilan broj priključenih pretplatnika. To podrazumijeva potreban broj linijskih kartica u aktivnom stupnju u centrali sa potrebnim brojem portova koji zahtjevaju potreban nivo snage. Neophodno je obratiti pažnju i na rashlađivanje prostora u kojem je smješten aktivni stupanj pristupne mreže. Sve arhitekture moraju zadovoljiti propusnost željenog sadržaja, prihvatljivu cijenu,i pouzdano funkcionirati

### a) Home run vlakno

Ova arhitektura podrazumijeva da se svaki korisnik priključuje s jednim dodijeljenim vlaknom na centralu. Primarni dio mreže sastoji se od kablova s velikim brojem vlakana koja se približavanjem korisniku dijele u optičkim spojnicama, na kablove manjeg kapaciteta (FP-*flexibility points*). U lokalnoj centrali, P2P sistem treba port za svakog korisnika dok port kod GPON sistema podržava 32 ili 64 korisnika. P2P portovi rade na 100 Mbit/s, a GPON portovi rade na 2,5 Gbit/s prema korisniku i 1,25 Gbit/s od korisnika. Relativni odnos troška i potrošnje energije GPON i P2P sistema ovisi o broju aktivnih korisnika. U praksi GPON portovi ne rade uvijek punim kapacitetom. Ušteda energije po korisniku povećava se ako više korisnika dijeli energiju potrebnu za generiranje 2,5 Gbit/s OLT linijske kartice. Stoga, za veći broj aktivnih korisnika (>30%), GPON je energetski efikasniji od P2P u lokalnoj centrali ali omogućava niži stupanj prenosa podataka. Smanjivanje propusnog pojasa nije poželjno pri interkonekciji sa zemljama u okruženju.

Međutim, u slučaju manjeg broja aktivnih korisnika na GPON sistemu (2–3 korisnika), veća zahtijevana snaga za OLT nije raspoređena na više korisnika da bi se značajno razlikovala od potrošnje ekvivalentnog P2P sistema.

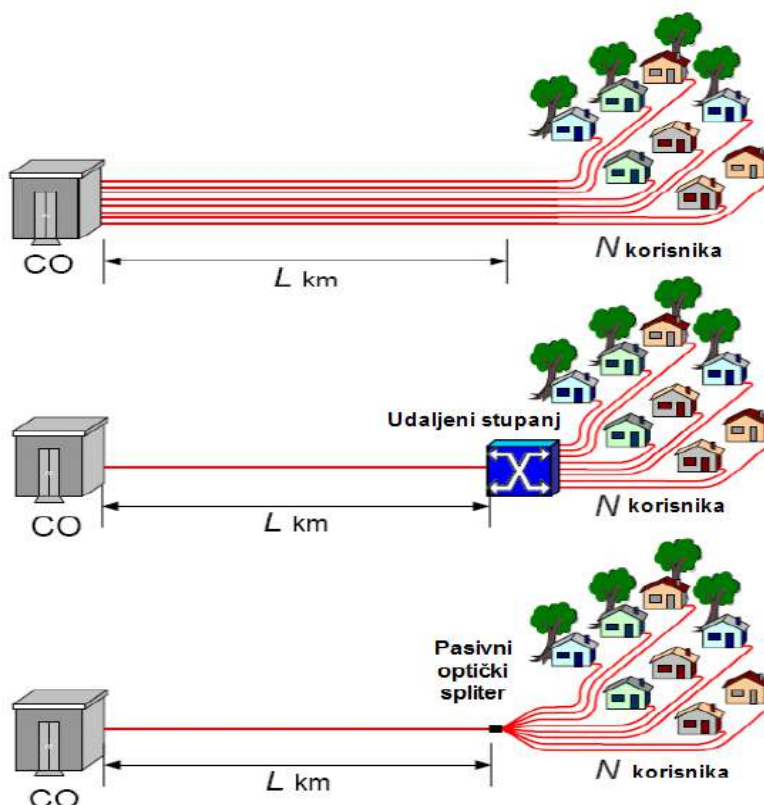
#### b) Arhitektura aktivne zvijezde

*Arhitektura aktivne zvijezde (active star)* podrazumijeva da se na izvjesnoj udaljenosti od centrale instalira aktivni korisnički stepen (SC – *street cabinet*). Najčešće se koriste Ethernet linijske kartice. Logično je da je lokalno napajanje obavezno a dio korisnika koji je bio priključen na VDSL strukturu s bakrenim paricama sada se priključuje s optičkim vlaknima.

#### c) PON (Passive Optical Network)

*Pasivnu optičku mrežu (Passive Optical Network)* karakterizira dijeljenje prijenosnog medija pasivnim djeliteljem u obliku razgranatog stabla. Arhitektura je slična onoj aktivne zvijezde s tim da je umjesto aktivnog čvora instaliran pasivni djelitelj. Pojedinačno GPON portovi troše više električne energije nego portovi kod P2P. Sve tri arhitekture zahtijevaju iskop dugih dionica od centrale do pretplatničkog mjesta, kao iz Telekom centra do tačke spajanja sa susjednim državama, opsežne montažne radove kao i radove kod pretplatnika prilikom priključenja.

PON tehnologije su poboljšane s obzirom na potrošnju energije poboljšanjem tehnologije integriranih krugova, kvalitetnijim laserima i energetske efikasnijim procesorima koji isključuju neaktivne funkcije u radu mreže. Mrežni elementi koji bitno utječu na potrošnju električne energije kod PON mreže su linijske kartice u OLT-u s kontrolnom karticom i ONU uređaj smješten kod korisnika. Na slici 1 prikazane su sve tri arhitekture.



Slika 1. Tri arhitekture FTTH mreže (home ran vlakno, aktivna zvijezda i pasivna optička mreža)

#### d) WDM

Da bi se odredila širin propusnog pojasa, trošak izgradnje, potrošnja električne energije mrežnih elemenata u WDM mreži pretpostavili smo model zasnovan na realnoj vrijednosti objavljen od strane proizvođača. Takav model podrazumijeva različite komponente i podsisteme mrežnih elemenata. Model omogućava analizu navedenih zahtjeva za mrežu, aktivnom čvoru i na linkovima WDM mreže bez obzira na topologiju i količinu prenesenih podataka. Model je fokusiran na realne vrijednosti potrošnje energije pojedinih mrežnih elemenata. Mrežni elementi čiji rad ovisi o navedenim zahtjevima za zemlje Zapadnog Balkana, svih arhitektura pa i kod WDM mreže su linijske kartice u OLT-u s kontrolnom karticom i ONU uređaju smještenim kod korisnika.

#### e) FTTB/C

xDSL je dominantna širokopojasna pristupna tehnologija u Europi i Zapadnom Balkanu gdje 66% korisnika koriste xDSL za pristup Internetu. Prijenosni medij od aktivnog stepena je upređena bakrena parica. Važno je istaknuti da je trošak izgradnje, i razina potrošnje električne energije FTTB tehnologije viša od potrošnje energije pristupnih mreža temeljenih na FTTH tehnologiji. Sve zemlje Zapadnog Balkana su izabrale postupan prelaz na mreže nove generacije. Važno je kod xDSL tehnologije smanjiti elektromagnetnu interferenciju odnosno preslušavanja između signala različitih parica u istom kablju. Smanjenjem preslušavanja povećava se efikasnost xDSL sistema i energetska efikasnost xDSL linija. DSM ograničava nivo prijenosnog signala tako da se potrošnja energije kod DSL linija minimizira. Niža razina prijenosnog signala smanjiti će energiju potrošenu na DSL modemu.

Ulazni parametri za za izgradnju telekom mreža I interkonekcije svih zemalja Zapadnog Balkana a s ciljem integracije su:

- Iskop rova sa polaganjem zaštitnih PEHD cijevi i uvlačenjem kablova
- broj linijskih i kontrolnih kartica u agregacijskom čvoru u centrali
- broj linijskih kartica u aktivnom stupnju
- broj CPE uređaja kod pretplatnika
- potrošnja svake linijske kartice i CPE uređaja (W)

Izlazni parametri potrošnje električne energije su:

- potrošnja električne energije linijskih i agregacijskih kartica (W)
- potrošnja CPE uređaja kod pretplatnika (W)
- ukupna potrošnja po pretplatniku (W)
- ukupna potrošnja električne energije pristupne mreže (W)

Uvažavajući dokument Komisije Europske unije koji definira trošak u centrali, trošak instalacijske opreme i trošak opreme kod pretplatnika, mogu se definirati jednadžbe troška na sljedeći način:

$$\text{cost(EQU)} = \sum_{t=0}^T \text{cost}_{CO}(t) + \text{cost}_L(t) + \text{cost}_{CP}(t) \quad (5.5)$$

gdje su:

$\text{cost(EQU)}$  – trošak ugrađene opreme i instaliranja kabela, s obzirom na mjesto nastanka troška

$\text{cost}_{CO}(t)$  – trošak opreme u centrali (CO - central office) ovisno o broju portova ugrađenih u vremenskom periodu  $t$ ,

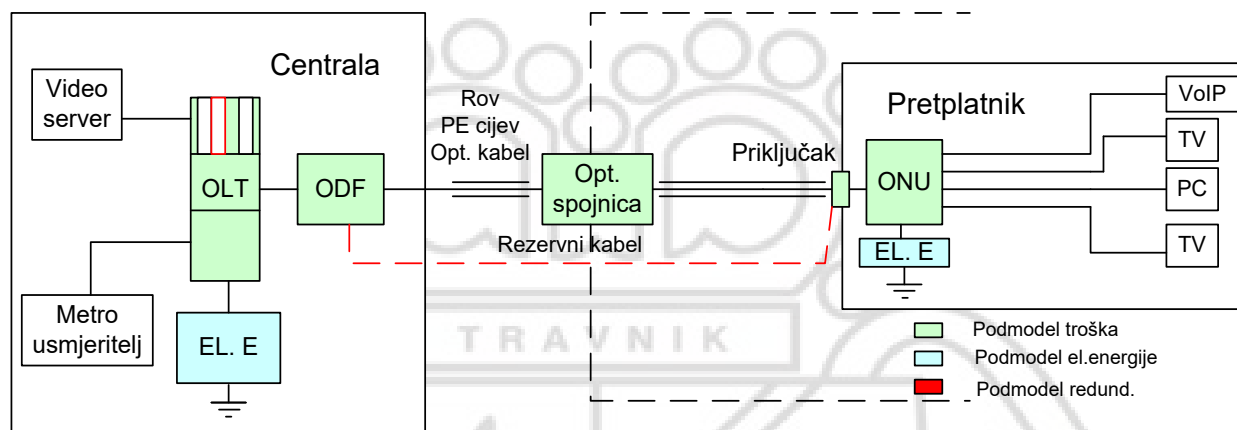
$\text{cost}_L(t)$  – trošak rova između centrale i korisničke opreme (CPE- Customer Premise Equipment) ovisna o duljini rova i vremenu implementacije,

$cost_{CP}(t)$  – trošak korisničke opreme (Customer Premise - CP) ovisno o broju priključenih korisnika u vremenu implementacije  $t$ .

Ukupna potrošnja električne energije se dobije primjenom formule

$$EE_{UK} = N(t) \cdot (EE_{CO} + EE_{AS} + EE_{CP})$$

Gdje je suma utroška energije u centrali  $EE_{CO}$ , energije aktivnog stupnja  $EE_{AS}$  i potrošnje energije kod pretplatnika  $EE_{CP}$ , i sve pomnoženo s brojem pretplatnika  $N(t)$ .



Slika prikazuje Model pristupne mreže kao dio jezgrene transportne mreže zadužene za interkonekciju i integracije na Zapadnom Balkanu.

## ZAKLJUČAK

U prvom dijelu rada provedena je analiza postojećeg stanja u području razvoja pristupne mreže s posebnim osvrtom na optičke mreže sljedeće generacije i rezultate istraživanja pojedinih autora na području modeliranja i metodologije analize transportnih i pristupnih mreža.

Uz pomoć matematičkog modela i predložene metode analize moguće je izračunati ukupne troškove implementacije pristupnih mreža, prihode, trošak po korisniku, osjetljivost cijene pristupnih mreža na promjenu troška, potrošnju električne energije, širinu propusnog pojasa i pouzdanost elemenata mreže pri interkonekciji sa zemljama Zapadnog Balkana.

Detaljnijom analizom I primjenom metodologije na studijskim slučajevima mogu se potvrditi sljedeće hipoteze i činjenice:

- Dominantni troškovi pri izgradnji mreže u svim specifičnim područjima Zapadnog Balkana odnose se na za iskop rova te na troškove nabave i ugradnje cijevi i kabela.
- Primjena FTTH tehnologije isplativa je u gusto naseljenim gradovima.
- Razina troška implementacije u ruralnim područjima, visoka je zbog dugačkih dionica telekomunikacijske kanalizacije.
- Pristupne mreže sljedeće generacije s optičkim vlaknima od centrale do korisnika (FTTH) pokazuju veću razinu raspoloživosti i manju potrošnju električne energije od mreže koje u sebi sadrže bakrene dionice.
- Troškovi aktivne opreme ovise o zrelosti tehnološkog procesa i masovnosti proizvodnje.
- Razvoj telekomunikacijske mreže zasnovan na tehnologijama FTTB, GPON i P2P (vlakno od centrale do pretplatnika) predstavlja perspektivu u sljedećem kratkoročnom i srednjeročnom razdoblju u područjima gdje je niska početna gustoća širokopojasnih korisnika.

## LITERATURA

- [1] B. Lannoo, *Study of Access Communications Networks for Heterogeneous Environments*, PhD Thesis, Faculty of Engineering, Ghent University, 2008.
- [2] H.M. Sigurdsson, *Techno-Economics of Residential Broadband Deployment*, PhD Thesis, Technical University of Denmark, 2007.
- [3] K. Casier, *Techno-Economic Evaluation of a Next Generation Access Network Deployment in a Competitive Setting*, PhD Thesis, Faculty of Engineering, Ghent University, 2009.
- [4] *Global information infrastructure, Internet protocol aspects and next generation networks*, ITU-T recommendations, Y.2000-Y.2999 <http://www.itu.int/itu-t/recommendations/>
- [5] *DSL Forum* (<http://www.dslforum.org/>).
- [6] J. M. Cioffi, S. Jagannathan, M. Mohseni, G. Ginis, CuPON: The Copper Alternative to PON 100 Gb/s DSL Networks, *IEEE Communications Magazine*, vol. 45, no. 6, pp. 132-139, June. 2007.
- [7] *Point Topic: Global broadband statistics* (<http://www.point-topic.com>)
- [8] *IDATE and FTTH Council Europe*, Dec. 2012, (<http://www.ftthcouncil.eu/>).
- [9] *CableLabs* (<http://www.cablelabs.com/>).
- [10] P. E. Green, Fiber-to-the-Home: The Next Big Broadband Thing, *IEEE Communications Magazine*, vol. 42, no. 9, pp. 100-106, Sept. 2004
- [11] *IEEE 802.3ah Ethernet in the First Mile Task Force*. (<http://www.ieee802.org/3/ah/>).
- [12] *IEEE 802.3av Task Force, 10Gb/s Ethernet Passive Optical Network*, (<http://www.ieee802.org/3/av/>).
- [13] ITU-T G.984.1, *Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): General characteristics*, March. 2003.
- [14] ITU-T rec. G. 983.1 *Broadband optical access systems based on passive optical network (PON)*, 1998.
- [15] <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>.
- [16] ITU-T G. 984.4, *Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): ONT management and control interface specification*, June. 2004.
- [17] ITU-T G. 984.5, *Enhancement band*