



FERIT

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

OTO 2017

**26. Međunarodni znanstveno-stručni
skup „Organizacija i tehnologija
održavanja“**

**26th International Scientific and Profesional Conference
"Organization and Maintenance Technology"**

**ZBORNİK
RADOVA**

**CONFERENCE
PROCEEDINGS**

Osijek, 26. svibnja 2017.

Osijek, 26th May 2017

Osnivanje službi za upravljanje lokalnim optičkim mrežama i njihovo održavanje na području regije Slavonije i Baranje

Professional paper

Milan Ivanović

Panon – institut za strateške studije - Osijek,
V.I.M. 19, 31000 Osijek, Hrvatska
panon.institut@gmail.com

Dalibor Mesarić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek
Kneza Trpimira 2B, 31000 Osijek, Hrvatska
dalibor.mesaric@ferit.hr

Franjo Ambroš

“Geoprem” d.o.o. Osijek
Trg Lava Mirskog 1, 31000 Osijek, Hrvatska
franjo.ambros@geoprem.hr

Sažetak - U Republici Hrvatskoj u tijeku je izrada planova razvoja širokopojasne infrastrukture (PRŠI) u jedinicama lokalne samouprave (JLS) koje se provodi u skladu s Digitalnom agendom za Europu (EK) i Strategijom razvoja širokopojasnog pristupa 2016.-2020. (Vlada RH). Značajan dio širokopojasne infrastrukture će – prema utvrđenim kriterijima – biti financiran iz europskih fondova. Prema europskim smjernicama investitor (i vlasnici) lokalne mreže širokopojasnog pristupa bit će JLS. U ovom radu se ukazuje na pokretanje i razvoj projekta „Slavonska mreža“ te razrađuje potrebu osnivanja službi za upravljanje lokalnim mrežama širokopojasnog pristupa i njeno održavanje – a što su autori predviđeli (2013. godine) u rečenom projektu.

Ključne riječi - Lokalna mreža, Plan razvoja širokopojasne infrastrukture (PRŠI), službe održavanja, svjetlovodi, širokopojasni pristup

ESTABLISHMENT OF OFFICIALS FOR THE MANAGEMENT OF LOCAL BROADBAND AND THEIR MAINTENANCE IN THE REGION OF SLAVONIA AND BARANJA

Abstract – The Republic of Croatia is currently developing broadband infrastructure development plans (PRSPs) in local self-government units (JLS), which are being implemented in accordance with the Digital Agenda for Europe (EC) and the 2016-2020 Broadband Development Strategy. (Government of the Republic of Croatia). A significant part of the broadband infrastructure will - according to established criteria - be funded from the Euro region funds. According to European guidelines, investment engineers (and owners) of the local broadband access network will be JLS. This paper points out the launch and development of the "Slavonian Network" project and elaborates the need to establish local broadband access management and maintenance services - as the authors predicted (2013) in the project.

Keywords - Broadband Access, Broadband infrastructure development plan (BIDP) Local Area Network, Maintenance Services, Optic Fiber,

1. UVOD

Razvoj brzih pristupnih mreža danas ima jednak razvojni učinak kao i razvoj željeznica ili elektroenergetske mreže u XIX. stoljeću. Suvremene usluge danas (a buduće sve više) temeljene na digitalnoj tehnologiji, postaju univerzalno dostupne na bilo kojem uređaju - od pametnih telefona, osobnih računala, digitalnog radija do televizije visoke kvalitete s mogućnošću dvosmjernog komuniciranja temeljeno na Internet protokolu. Širokopojasne usluge su tako postale infrastrukturni uvjet svekolikog razvoja - gospodarstva, javne uprave, društve-

nih djelatnosti i životnog standarda stanovnika. Razvoj širokopojasnih usluga ujedno je i prilika za gospodarski i tehnološki razvoj lokalnih tvrtki te novo zapošljavanje lokalnog stanovništva [1], [2].

Europska unija je 2010. g. usvojila Digitalnu agendu za Europu [3] s mjerama i ciljevima te preporučenim rokovima za realizaciju tih ciljeva, kako bi se ostvarile najveće pogodnosti od takva razvoja za gospodarstvo i stanovništvo Europske unije. Ciljevi Digitalne agende za Europu su sljedeći:

1. Dostupnost širokopojasnog pristupa:
 - a) osnovni pristup \Rightarrow 100% stanovništva EU do 2013. godine,
 - b) brzi pristup (30 Mbit/s ili više) \Rightarrow 100% stanovništva EU do 2020. godine,
 - c) ultrabrzi pristup (100 Mbit/s ili više) \Rightarrow 50% kućanstava EU do 2020. godine;
2. Jedinstveno digitalno tržište;
3. Digitalna uključenost:
 - povećanje uporabe interneta na 75% stanovništva EU do 2015. godine;
4. Javne usluge;
5. Istraživanje i razvoj:
 - povećanje izdvajanja za informacijsku i komunikacijsku tehnologiju na 11 milijarda €;
6. Niskouglično gospodarstvo.

Slijedom toga i u Republici Hrvatskoj planira se u narednim godinama veliko investicijsko ulaganje u optičke mreže (od 7,6 do 12 milijardi kuna), a koje će značajnim djelom biti financirano iz fondova EU. Nositelji tih ulaganja su jedinice lokalne samouprave (JLS) te postojeći i budući infrastrukturni operatori.

Budući da se radi o vrlo važnom tehničkom projektu za područje slavonske regije koji je započet prije pet godina, a nije odmakao daleko od početnog koncepta, potreban je kompletan uvod, e da bi se ukazalo na propuštene prilike, odnosno na važnost osnivanja službi za upravljanje lokalnom svjetlovodnom mrežom i njeno održavanje.

2. ULAGANJE U ŠIROKOPOJASNU MREŽNU INFRASTRUKTURU

Zbog brzorastuće širokopojasne tehnologije, pitanja monopola i eksploatacije mreže, različitih način korištenja te širokog spektra korisnika - investicije u širokopojasnu mrežu su vrlo složene te je za svaki investicijski projekt potrebno istražiti niz detalja, od mapiranja područja, izbora investicijskog modela, troškova izgradnje do troškova eksploatacije, kako bi se utvrdio rok povrata investicije.

Troškovi izgradnje širokopojasne mreže

S obzirom na gustoću priključaka razlikuju se tri zone: (a) **crna** = najveća gustoća; velike gradske aglomeracije, (b) **siva** = manja gustoća; manji gradovi i (c) **bijela** = slabo naseljeno područje; sela. Prema tom kriteriju dijele se i fiksni troškovi po jednom priključku. Na primjeru Velike Britanije (a slično je i u drugim EU zemljama) 67% posto priključaka ima najnižu cijenu izgradnje priključka na širokopojasnu mrežu u svakom regionalnom području. Dva puta je skuplja izgradnja priključka u sivoj zoni (to je slijedećih 23% priključaka), a u bijeloj zoni cijena izgradnje priključka je tri puta

veća nego u prvoj zoni. Zbog toga Europska komisija, prema određenim kriterijima, sufinancira investicije u bijeloj i sivoj zoni [4], [5].

Udio zemljanih radova u troškovima izgradnje komunalne infrastrukture (vodovod, kanalizacija, javna rasvjeta, toplovod) kao i javne infrastrukture (električna podzemna mreža, plinovod) kreće se u rasponu 20 - 60% od ukupne investicije - ovisno o kategoriji terena. Udio zemljanih radova u troškovima izgradnje svjetlovodne infrastrukture kreće se oko 70%. Ova činjenica nameće zaključak da je integriranim pristupom moguće postići značajno smanjenje investicijskih troškova pri izgradnji telekomunikacijske infrastrukture. O tome detaljnije u [5], [6], [7], [8]. Zbog toga je Europska komisija usvojila Direktivu 2014/61/EU o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina [9] te zahtjeva od država članica zajedničko korištenje EKI te drugih vrsta LIG-a elektroenergetske, plinovodne, naftovodne, vodno-gospodarske, odvodne i toplovodne in-frastrukture, koje se u toj Direktivi zajednički naziva „fizička infrastruktura“ [10].

Troškovi eksploatacije i povrat investicije

Troškovi eksploatacije širokopojasne mreže i ostvarivanja dobiti, kojom se realizira povrat uloženi sredstava, ovise o nizu kriterija: broju i gustoći priključaka, vrsti i obimu korištenja usluga tako da u ovom ekonomsko-tehnološkom segmentu postoje različiti modeli. U velikim gradskim aglomeracijama (gdje je gustoća priključaka velika te postoji i velika potrošnja različitih usluga) povrat investicija je od 2 – 4 godine. U manjim gradovima (manja je gustoća i obim potrošnje) vrijeme povrata se kreće oko 8 godina, a u slabo naseljenim područjima uložena sredstva se vraćaju za 20-tak godina. O tim modelima detaljnije u [5], [11], [12], [13], [14].

Mapiranje područja

Mapiranje područja je prostorni prikaz područja s podacima o stanju dostupnosti osnovnog i NGA širokopojasnog pristupa od svih operatora, a svrha mapiranja je određivanje područja u kojima je opravdano, temeljem pravila i smjernica Okvirnog nacionalnog programa (ONP), provoditi pojedine projekte. Boja područja određuje se na sljedeći način [12], [15]:

- **bijela područja** – područja gdje ne postoji odgo-varajuća širokopojasna infrastruktura i niti jedan operator ne planira graditi širokopojasnu infrastrukturu u iduće tri godine,

- **siva područja** – područja gdje postoji širokopojasna mreža jednog operatora te niti jedan

drugi operator ne planira graditi dodatnu mrežu u iduće tri godine,

- **crna područja** – područja gdje postoje bar dvije širokopojasne mreže koje pripadaju dvama različitim operatorima, ili će prema iskazanom interesu operatora barem dvije mreže biti izgrađene u iduće tri godine.

Investicijski modeli

Izgradnja i ekspanzija širokopojasne mreže su složeni procesi te je potrebno ukazati na specifičnosti investiranja u ovom sektoru, jer radi se o infrastrukturi koja po svojoj prirodi ne smije biti monopol privatnih poduzetnika. Tako postoje različiti modeli koji su definirani odnosom dionika investicije, javnih tijela i privatnih poduzeća, u odgovornosti za izgradnju i upravljanje mrežom te stjecanje i zadržavanje vlasništva izgrađene infrastrukture. ONP razlikuje tri osnovna investicijska modela [15], [16];

Model A - privatni DBO model; u ovome investicijskom modelu odgovornost za projektiranje, izgradnju i operativni rad mreže prepušta se privatnom operatoru (engl. design, build, operate - DBO), pri čemu izgrađena mreža ostaje u vlasništvu tog operatora. Projektiranje mreže ovdje označava postupak izrade detaljnih tehničkih specifikacija zahvata izgradnje mreže prema mjerodavnim propisima, a na temelju općih specifikacija koje izradi NP, a koje najmanje uključuju traženu razinu širokopojasnog pristupa koji mora biti osiguran na zemljopisnom obuhvatu ciljanog područja. Investicijski model A može se izabrati u slučaju u kojem Nositelj projekta (NP) nije u mogućnosti i/ili nema dostatno znanje i kapacitete za provedbu potrebnih aktivnosti na projektiranju, izgradnji i održavanju mreže. Također, s obzirom na investicijske troškove i potrebne iznose potpora u projektima, investicijski model A može se izabrati u slučaju u kojem je racionalnije osloniti se na znanja i iskustvo privatnih operatora te njihovu postojeću mrežnu infrastrukturu. Pri tome je bitno da prednost, koju se ovim investicijskim modelom daje pojedinačnom privatnom operatoru, ne poremeti natjecanje operatora na tržištu elektroničkih komunikacija, što je osigurano definiranjem veleprodajnih uvjeta pristupa mreži [17], [18].

Model B - javni DBO model; Model B odnosi se na investicijski model u kojem je odgovornost za projektiranje te izgradnju i upravljanje mrežom na tijelima javne vlasti, te izgrađena mreža ostaje u trajnom javnom vlasništvu. Iako su tijela javne vlasti, kao NP, u potpunosti odgovorna za provedbu projekta po modelu B, u pojedinim aktivnostima mogu biti

angažirane specijalizirane privatne tvrtke (zbog nedostatka administrativnih kapaciteta i/ili stručnih znanja u tijelima javne vlasti).

Također, i za poslove održavanja i upravljanja mrežom u modelu B mogu biti angažirane privatne tvrtke, pri čemu je bitno da, kod upravljanja, privatne tvrtke ne dobiju pravo prikupljanja naknada od krajnjih korisnika mreže (budući da bi takav pristup imao obilježja koncesije). U slučaju potrebe angažiranja privatnih tvrtki unutar modela B za sve navedene aktivnosti, NP su se dužni pridržavati svih relevantnih propisa iz javne nabave. Primjena modela B u projektima je podložna općim ograničenjima koja su obuhvaćena strukturnim pravilima ONP i uključuju; (1) obvezu operatora javne mreže prema modelu B da posluje po veleprodajnom poslovnom modelu i nudi veleprodajne usluge pristupa mreži izgrađenoj uz potpore; (2) ograničenje poslovanja operatora na područja izvan komercijalno atraktivnih područja; (3) ispunjavanje neprofitne obveze te (4) obvezu računovodstvenog razdvajanja sredstava za upravljanje mrežom od sredstava koja se koriste za provođenje ostalih aktivnosti iz djelokruga odgovornosti tijela javne vlasti. Iznimno, operator javne mreže smije pružati usluge krajnjim korisnicima, ukoliko isti spadaju u skupinu javnih korisnika (javna tijela i institucije JLS, JRS te podružnice tijela ili institucija), budući da u tim slučajevima pružanje usluga predstavlja javni interes i može biti, između ostalog, jedan od razloga pokretanja projekta.

Model C - javno-privatno partnerstvo; Javno-privatno partnerstvo, kao investicijski model C, općenito kombinira pojedinačne prednosti investicijskih modela A i B. U kontekstu projekata izgradnje širokopojasne infrastrukture privatni partner u modelu JPP-a može preuzeti odgovornost za projektiranje, izgradnju, upravljanje i održavanje mreže, te također dijelom sufinancira izgradnju mreže (preostali dio financiranja mreže osigurava javni partner kroz državne potpore). Izgrađena mreža, nakon proteka razdoblja trajanja ugovora o JPP, a najkasnije nakon 40 godina, vraća se u javno vlasništvo. Zadržavanje izgrađene mreže u javnom vlasništvu prednost je u odnosu na investicijski model A. Osnovne prednosti u odnosu na model B općenito obuhvaćaju niže javne investicijske troškove (zbog participacije privatnog partnera) te potrebu za manjim operativnim kapacitetima u tijelima NP, budući da se odgovornost za projektiranje, upravljanje i održavanje mreže mogu povjeriti privatnom partneru u JPP. Prethodno navedene prednosti modela JPP općenite su i potrebno ih je detaljnim analizama provjeriti za svaki poje-

dinačni slučaj. Prvenstveno treba provjeriti da li su, dugoročno, javni troškovi vezani uz izvedbu projekta po modelu JPP manji od troškova izvedbe projekta po modelu B. Takva analiza izražena je kroz tzv. komparator troškova javnog sektora (engl. Public Service Comparator - PSC), odnosno detaljnu analizu kojom se provjerava prikladnost primjene modela JPP u odnosu na javni model izgradnje i održavanja mreže. Izgrađenim mrežama po modelu C mora se upravljati isključivo po veleprodajnom modelu, prema kojem operator mreže ne smije nuditi svoje usluge na maloprodajnom tržištu korisnicima koji se nalaze na području pokrivanja mreže izgrađene u projektu. Ova obveza predstavlja strukturno pravilo ONP kod primjene investicijskog modela C. U slučaju primjene modela C, NP se moraju pridržavati svih mjerodavnih propisa JPP u RH, sukladno ZJPP te relevantnim pravilnicima i uredbama. Ti propisi, između ostalih, uključuju opise svih procedura vezanih uz: izradu prijedloga projekta JPP (uključujući i analizu PSC), odobrenje projekta JPP, odabir privatnog partnera, sklapanje ugovora o JPP te naknadna izvješća o provedbi projekta JPP. Okvirni program ne postavlja nikakve detaljne odredbe vezane uz formu JPP kod izgradnje širokopojasne infrastrukture te se ostavlja mogućnost NP da samostalno prilagode model JPP, sukladno potrebama projekta i lokalnim prilikama.

3. PROJEKT SLAVONSKA MREŽA

Nakon usvajanja Strategije razvoja širokopojasnog pristupa u RH od 2012. do 2015. godine. (listopad 2011.) [2] Elektrotehnički fakultet Osijek (ETF) je u veljači 2012. g. - u suradnji s Hrvatskom regulatornom agencijom za mrežne djelatnosti (HAKOM) organizirao konferenciju „Razvoj telekomunikacijske infrastrukture – jačanje konkurentnosti i učinkovita ulaganja lokalne samouprave“ kojem su nazočili i čelnici mnogih općina i gradova pet županija slavonske regije. Krajem 2012. g. ETF je pokrenuo projekt „Razvoj širokopojasnog pristupa na području pet županija Slavonije i Baranje“. Na projektu „Slavonska mreža“ radio je interdisciplinarni stručni tim (IST) sastavljen od doktora, magistara i diplomiranih inženjera telekomunikacija, informatike i računarstva, geodezije, ekonomije, sociologije i prava s ETF-a te tvrtke „Geoprem“ d.o.o. Osijek; Panon instituta za strateške studije Osijek i tvrtke „Sokol“ d.o.o. Vinkovci. Načinjen je koncept projekta „Slavonska mreža“ [1] i počela su istraživanja i razrada pojedinih modula ovog projekta koji su separatno objavljivani na znanstvenim skupovima i časopisima i na taj način testirane su postavljene hipoteze i predloženi modeli [8], [19].

3.1. Razvoj širokopojasne infrastrukture u Slavoniji i Baranji kroz projekt 'Slavonska mreža'

Nacionalna strategija razvoja širokopojasnog pristupa [2], [20] dala je potreban odgovarajući tehnološki i zakonski okvir, a njena provedba na području slavonske regije ima svoje specifičnosti koje proizlaze iz geografskih i demografskih karakteristika i gospodarske razvijenosti. Ovdje se radi o: (a) važnom pitanju tehnološkog priključka RH europskim komunikacijskim tokovima, (b) složenom tehnološkom procesu, (c) značajnom investicijskom zahvatu, (d) zahtjevnom poslu utvrđivanja stanja u JLS i (e) važnim elementima prostornih planova JLS. Stoga je - u cilju realizacije svih aktivnosti potrebno objedinjavanje svih društvenih, stručnih i financijskih potencijala na području regije; zato je projektom predloženo osnivanje konzorcija „Slavonska mreža“ koji bi usuglašavao postupke i koordinirao provedbu ključnih etapa ovog makro projekta. Konzorcij su trebali osnovati: (a) pet županija slavonske regije, (b) Elektrotehnički fakultet Osijek, (c) „Panon“ Institut za strateške studije Osijek, i (d) telekomunikacijske tvrtke koje su zainteresirane za bržu izgradnju EKI [21], [22], [23].

Republika Hrvatska je glede pokrivenosti teritorija i stanovništva širokopojasnim pristupom (ŠPP) na začelju liste EU zemalja i mora vrlo ubrzano prevladati to stanje kako ne bi još više zaostala u gospodarskom i društvenom razvoju [23]. Treba naglasiti da su tri županije - Brodska, Požeška i Virovitička - prema pokrivenosti stanovništva ŠPI (III. kv.2013.) na posljednjem mjestu, na listi hrvatskih županija, Vukovarska županija je na 14. mjestu i Osječka na 7. mjestu, ali ovo je stanje 2016. g. još nepovoljnije u odnosu na prosjek RH – što dovoljno upozorava na potrebu ozbiljnih aktivnosti [24], [8], [25], [26].

U ožujku 2013. godine IST je izradio Idejni projekt „Slavonska mreža - razvoj mreže širokopojasnog pristupa na području pet županija regije Slavonija i Baranja“ [23] koji je prijavljen na natječaj Ministarstva regionalnog razvoja i EU fondova; između pristiglih oko 500 projekata „Slavonska mreža“ je ušla u užu izbor od 50 projekata i rangirana je na 11. mjestu. Projekt „Slavonska mreža“ je na toj listi bio prvorangirani projekt iz područja širokopojasnog pristupa, a uključivao je pet pilot projekata u 5 županija slavonske regije ukupne vrijednosti 21.500.000 €.

Tijekom prve polovice 2014. godine projektni moduli prijavljenog projekta su bili recenzirani od strane stručnih timova Ministarstva regionalnog razvoja te su u sva tri faza izvješća stručnjaka za procjenu pripremljenosti projekta

za EU fondove i investicijski ciklus dobivene pozitivne ocjene. Projektom je predviđeno da se odmah krene u realizaciju pripremnih etapa „Slavonske mreže“ (sl.1), a kada se one realiziraju i osiguraju financijska sredstva da se krene u provedbu ostalih etapa makro projekta (sl.2).



Slika 1 Pripremnne etape projekta „Slavonska mreža“ [21], [23]

Nažalost, nije se pristupilo provedbi projekta kako je on odobren već su naredne tri godine (2014.- 2016.) protekle u nastojanjima da se utemelji poduzeće „Slavonska mreža“ d.o.o. - što je uspjelo pod kraj 2016. godine.

Osnivači poduzeća su: Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera, Brodsko-posavska, Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Virovitičko-podravska i Vukovarsko-srijemska županija. „Društvo je formirano kao izvršna poluga u provedbi projekta "Slavonska mreža" – razvoj širokopolasnog pristupa na području pet županija regije Slavonija i Baranja". Nositelji provedbe ovoga projekta su jedinice lokalne samouprave kao institucije ovlaštene za apliciranje projekta prema za to namijenjenim sredstvima EU, povlačenje sredstava i provedbu investicija. Procjenjujući da jedinice lokalne samouprave kojima je ovaj projekt okrenut (manje ruralne jedinice) nemaju stručnih kapaciteta za izvršavanje ovih poslova, Društvo bi preuzelo agencijske poslove pružanja usluge tim jedinicama u njihovom osposobljavanju za tu funkciju, ali i u pripremi dokumentacije i provođenju svih postupaka kojima se osiguravaju sredstva i projekt provodi na njihovom području. Slijedom ovako definirane agencijske pozicije Društva, ono bi se, sukladno ugovorima zaključenim s ovim jedinicama, financiralo participirajući u sredstvima odobrenim tim jedinicama za ovu namjenu temeljem pruženih usluga“ [27].

No, na ovaj je način strukturiran i u modulima razrađen projekt „Slavonska mreža“, koji je bio visoko rangiran na listi Ministarstva regionalnog razvoja i EU fondova te dobio pozitivne recenzije, zastao na pola puta. Izgubljene su gotovo četiri godine u kojem su vremenu mogle biti realizirane sve pripremnne etape projekta i veliki dio provedbenih etapa. Zastoj u realizaciji Strategije uvjetovan je manjim dijelom i općim zastojem u RH po pitanju EKI. Razvoj novih usluga i brzina protočnosti podataka su još više potencirali ovaj zastoj, što se vidi i po lošijim pokazateljima danas u odnosu na stanje u vrijeme inicijative i osmišljavanja „Slavonske mreže“.

Iako je osnivanjem poduzeća „Slavonska mreža“ d.o.o. to poduzeće preuzelo sve aktivnosti na provedbi projekta „Slavonska mreža“ - IST je neformalno nastavio s radom – razmatrajući strateška pitanja projekta te je razrađivao projektne module "Slavonske mreže". te objavio 30 stručnih i znanstvenih radova na domaćim i međunarodnim skupovima te časopisima [8].



Slika 2 Provedbene etape projekta „Slavonska mreža“ [21], [23]

3.2. Postojeća problematika izrade planova lokalnog razvoja širokopolasne infrastrukture

Neformalnim praćenjem aktivnosti na pripremi slavonskih JLS za uvođenje širokopolasnog pristupa IST je uočio da:

- Niz JLS nije regulirao naknade iz prava služnosti, odnosno - one JLS koje su to regulirale dobivene sredstva od naknade za služnost koristile su za druge namjene umjesto za financiranje neophodnih poslova na razvoju širokopolasne mreže.
- Isto tako – uočeno je da je proteklih godina izgrađeno ili rekonstruirano na stotine kilometara fizičke infrastrukture (vodovod, odvodnja, plin, javna rasvjeta) koja prilika nije iskorištena za polaganje plastičnih cijevi u koje se

kasnije moglo uvući svjetlovođe – a što bi smanjilo troškove izgradnje i do 70%.

c) U proteklih godinu dana IST je detektirano više od 90 komunalnih projekata na području pet županija istočne Hrvatske, čijom bi se realizacijom po principu integrirane izgradnje mogle postići značajne uštede koje bi se pozitivno odrazile (financijski i vremenski) na realizaciju širokopojsnog pristupa.

d) IST je također ukazivao da JLS (čelnici i stručne službe) nisu educirane o značaju širokopojsnog pristupa, razvojnim potencijalima ovoga projekta te složenosti i strukturi ovih investicija.

O ovim tvrdnjama svjedoče do sada izrađeni PRŠI [28].

3.3. Okvirna analiza izrađenih planova razvoja širokopojsne infrastrukture u Slavoniji i Baranji

Nedovoljno informirane i nepripremljene JLS pristupile su krajem 2016. i početkom 2017. izradi lokalnih planova razvoja širokopojsne infrastrukture (PRŠI). U tablici 1 daje se pregled izrađenih i javno raspravljenih PRŠI na području pet županija slavonske regije [28]. Za ovu priliku uzvršena je okvirna analiza do sada izrađenih PRŠI za navedene JLS. Osnovni nalazi su:

- U slučaju pet PRŠI koje je izradila tvrtka „Pro Futurus“ izabran je investicijski model A (privatni DBO model) u kojem se odgovornost za projek-tiranje, izgradnju i operativni rad mreže prepušta privatnom operatoru pri čemu izgrađena mreža ostaje u vlasništvu tog operatora. Interesantno je uočiti da je isti investicijski model (Model A) izabran i kod svih ostalih (desetak) PRŠI koje je ova tvrtka radila za druge JLS u Hrvatskoj (npr Dubrovnik, Koprivnica, Velika Gorica, Zaprešić).

To znači (model A) da JLS skida sa sebe svu odgovornost za pripremu i provedbu investicije, ali na taj način propušta niz razvojnih prilika za svoju lokalnu zajednicu – npr. upravljanje mrežom i razvoj vlastitih lokalnih komunikacija te osnivanje službe za održavanje lokalne mreže, a što sve može podići lokalne potencijale – među ostalima i zapošljavanje lokalnih stručnjaka kao najbolje sredstvo za smanjenje iseljavanja mladih u inozemstvo.

- U Nacrtu PRŠI za Grad Orahovicu tvrtka „Lator“ predlaže investicijski model B - u kojem je odgovornost za projektiranje te izgradnju i upravljanje mrežom na tijelima lokalne vlasti, a izgrađena mreža ostaje u trajnom javnom vlasništvu. Slijedom toga „Lator“ predlaže i lokalno obavljanje održavanja širokopojsne mreže.
- Svi PRŠI su proklamirali tehnološku neutralnost i minimalno zadovoljenje propozicije iz Digitalne agende 2020 (30 Mbit/s za 100% kućanstva dok je drugi dio Agende (osim kod Orahovice) upitan: (50% minimalno 100 Mbit/s), nisu uzeti u obzir ni specifičnosti potreba za tim uslugama na području Istočne Hrvatske koja je poljoprivredni potencijal RH. Uočava se i ubrzani razvoj kontinentalnog turizma (odmah iza Zagreba). K tome - na ovim prostorima postoje i značajni informatički potencijali koji usluge nude tvrtkama u Europi, Aziji i SAD. Ukoliko analiziramo stvarne potrebe za EKI, od kojih je ujednačeni ruralni razvoj jedna od težnji, uočava se potreba za detaljnijim sagledavanjem tehnoloških rješenja, jer - brzina pristupa u ŠPP presudni je element za tehnološki odabir.
- Uočena je i tendencija da se u razvoju širokopojsnog pristupa koriste postojeće EKI na bazi bakrenih vodiča (tzv. „skraćivanje

Tablica 1. Pregled usvojenih nacrta PRSI za JLS na području slavonske regije

Javna rasprava	Nositelj projekta	Gradovi	Općine
30.01.2017.	Grad Orahovica	- Orahovica	-
3.04.2017.	Grad Valpovo	- Valpovo - Belišće	- Bizovac i Petrijevci
6.04.2017.	Grad Beli Manastir	- Beli Manastir	- Bilje, Čeminac, Darda, Draž, Jagodnjak, Kneževi Vinogradi, Petlovac, Popovac
6.04.2017.	Grad Virovitica	- Virovitica	- Gradina, Lukač, Pitomača, Suhopolje i Špišić Bukovica
12.04.2017.	Grad Slatina	- Slatina	- Čađavica, Mikleuš, Nova Bukovica, Sopje i Voćin
12.04.2017.	Grad Nova Gradiška	- Nova Gradiška	- Cernik, Davor, Dragalić, Gornji Bogičevci, Nova Kapela, Okučani, Rešetari, Stara Gradiška, Staro Petrovo Selo i Vrbje

Izvor: [23]

petlje“) – što znači da se ne planira gradnja svjetlovodne mreže. To će u skoroj budućnosti (čim se mreža završi) postati ograničavajući čimbenik suvremene i brze Internet komunikacije velikog broja korisnika. To, opet, znači da je u pitanju (kao i do sada) profitna korist samo izvoditeljima radova, a više izgubljene dobiti za nepripremljenu lokalnu zajednicu.

- Nakon uvida u sve rečene PRŠI može se zaključiti da u njima nema bitnih elemenata koje je IST u projektu „Slavonska mreža“ (sl.1, 2) postavio prilikom prijave projekta na natječaj Ministarstva regionalnog razvoja (2013. Godine).

Dakle, nisu obrađena pitanja:

- 1) upravljanja (budućom lokalnom) svjetlovodnom mrežom i njenog održavanja (osim Grada Orahovice);
- 2) integrirana izgradnja (prilikom gradnje ostale fizičke infrastrukture) koja može smanjiti troškove izgradnje do čak 70%;
- 3) pitanja naplate prava puta i usmjeravanje tih dobivenih sredstava;
- 4) mobilizacije lokalne stručne i šire javnosti glede uvođenja širokopojasnog pristupa;
- 5) edukacija (budućih) korisnika i njihove pripreme za korištenje širokopojasnih usluga;
- 6) organizacija distribucije usluga;
- 7) razvoj novih aplikacija i senzora;
- 8) regionalna kontrola funkcioniranja sustava - sukladno pravilima o zaštiti potrošača;
- 9) razvojni učinci uvođenja širokopojasnog pristupa na lokalnoj razini.

Neobrađeni navedeni elementi (od rb 1 do rb 9) u PRŠI (do sada) ukazuju da će cijeli proces uvođenja širokopojasnog pristupa biti temeljen na nepripremljenim korisnicima što će rezultirati dugim razdobljem od izgradnje ŠP mreže do njenog punog korištenja, da se neće iskoristiti lokalni ljudski, materijalni i financijski potencijali te da će niz postupaka biti ostavljen na milost (i hirove) golog tržišnog pristupa koji donosi (kao što je to bilo i do sada) profitnu korist samo ponudjačima usluga, a više izgubljene dobiti nepripremljenoj lokalnoj zajednici.

4. USPOSTAVLJANJE LOKALNIH SLUŽBI ZA UPRAVLJANJE ŠIROKOPOJASNOM MREŽOM I NJENO ODRŽAVANJE

Ako se JLS odluči prilikom izrade PRŠI za investicijski model B – onda će lokalna zajednica organizirati izgradnju mreže i biti njezin vlasnik. To znači da će JLS morati upravljati mrežom i davati telekomunikacijskim operaterima u zakup na korištenje svima pod jed-

nakim veleprodajnim uvjetima. U isto vrijeme otvara se prostor da i sama JLS organizira neke od lokalnih usluga lokalnog sadržaja i lokalnog obuhvata (npr. prijenos sjednica gradskog vijeća, dvosmjerna komunikacija lokalne uprave i stanovnika, itd.) To svakako uključuje:

a) aspekte vezane uz mrežnu sigurnost: potreba za implementacijom sigurnosnih mehanizama u implementiranim lokalnim mrežama

b) potrebe korisnika za specifičnim digitalnim uslugama: mogućnost implementacije specifičnih javnih usluga namenjenih lokalnom stanovništvu (s obzirom na činjenicu da je ključna prednost mreža u lokalnom vlasništvu mogućnost razvoja i implementacije specifičnih usluga prilagođenih potrebama lokalnog stanovništva, a da je takve usluge moguće osigurati kroz implementiranu mrežnu infrastrukturu).

Održavanje lokalne širokopojasne mreže je važno tehničko, ekonomsko i sigurnosno pitanje posebno na tzv. bijelim i sivim zonama – prostorno raspršenih korisnika [29], [30], [31]. Sigurno je da telekomunikacijski operateri imaju mobilne timove za otklanjanje mehaničkih kvarova, no u tom slučaju upitan je vremenski rok do otklanjanja kvara. Neka slična iskustva o tome postoje u Slavoniji kod održavanja javne rasvjete, gdje male općine nemaju svoje službe – već čekaju servisne službe iz udaljenih mjesta. No, nije u pitanju samo otklanjanje mehaničkih kvarova već je u pitanju razvojni potencijal lokalne zajednice. Kada bi na PRŠI područjima postojale takve servisne službe – tehnička razina tih lokalnih zajednica postala bi kvalitetnija - jer bi zaposleni stručnjaci u tim službama predstavljali vrlo značajnu potporu lokalnim korisnicima širokopojasnih usluga.

Dakle, na svakom PRŠI području mogle bi se osnovati komunalna poduzeća u svrhu upravljanja lokalnom širokopojasnom mrežom i njenog održavanja u kojima bi se mogli zaposliti desetak inženjera i tehničara telekomunikacijske i/ili informatičke struke. Samim statusom komunalne tvrtke ova lokalna poduzeća ne bi podlijegala zakonitostima profitne djelatnosti – što olakšava njihovo osnivanje i poslovanje.

U strukturi poslova na održavanju lokalne ŠP mreže i davanja usluga na lokalnom tržištu ove službe bi mogle obavljati slijedeće poslove:

- konzalting u telekomunikacijama
- briga o tehničkoj ispravnosti i o održavanju sustava
- briga o tehničkoj dokumentaciji postojeće komunikacijske mreže

- polaganje i upuhivanje kabela
- upuhivanje mikro cjevčica i mikro svjetlovodnih kabela
- montaža samonosivih kabela
- montaža i spajanje OPGW spojnice
- instaliranje i spajanje optičkih kabela
- montaža telekomunikacijske opreme
- mjerenje i atestiranje svjetlovodnih kabela
- mjerenje i atestiranje lan mreža
- održavanje instaliranih sustava

U posebnom dogovoru s telekomunikacijskim operatorima moguće je da ove službe rade i na:

- instaliranju i spajanju bakrenih telekomunikacijskih kabela
- mjerenju i atestiranju bakrenih telekomunikacijskih kabela
- montaži telekomunikacijskih i niskonaponskih sustava.

Isto tako – postoji mogućnost da ove službe pomognu u razvoju korištenja širokopojsnih usluga u javnom sektoru - vrtići, škole, ambulante, bolnice, javna uprava, lokalna samouprava, itd.

Na području istočne Hrvatske grade se novi (obnovljivi) izvori električne energije (solarne elektrane) koji mogu, zbog svog karaktera proizvodnje, poremetiti parametre mreže na štetu potrošača električne energije. Očekuje se rješavanje ovog problema putem prikupljanja informacija o prisutnom poremećaju preko elektroničke komunikacijske infrastrukture, što širi moguću djelatnost predloženih komunalnih poduzeća. Valja napomenuti da korištenje novih usluga preko ŠPP pretpostavlja dostupnost usluzi i izvoru električne energije, pa se u tom području može predvidjeti još jedno polje djelatnosti navedenih službi.

Ovo okvirno razmatranje treba zaključiti s napomenama o potrebi snažnog angažiranja lokalne samouprave na: okupljanju stručnjaka glede konkretizacije ovih mogućnosti, izradi elaborata o osnivanju komunalnog poduzeća, ekipiranju timova, njihovom uključivanju od samog početka u program razvoja širokopojsnog pristupa, dodatne stručne edukacije zaposlenika, nabavi opreme i licenciranju stručnjaka za određene tehnologije. Bilo bi uputno da postoji sinkronizirana aktivnosti više ovakvih lokalnih projekata kako bi se odabrale kompatibilne tehnologije glede međusobne ispomoći u izvanrednim situacijama.

Ovdje se svakako javlja i mogućnost (potreba čak) da FERIT pripremi i organizira edukacije i odgovarajuće postupke za licenciranje stručnjaka u navedenim oblastima.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu ukazano je na civilizacijski značaj razvoja brzih pristupnih mreža - jer su širokopojsne usluge postale infrastrukturni uvjet svekolikog razvoja - gospodarstva, javne uprave, društvenih djelatnosti i životnog standarda stanovnika. Ukazano je, također i na nepovoljan položaj Republike Hrvatske prema gustoći i brzini širokopojsnog pristupa u odnosu na prosjek EU, kao i na vrlo nepovoljno stanje slavonskih županija u ovom sektoru u odnosu na prosjek Republike Hrvatske.

Razvoj širokopojsnih usluga ujedno je i prilika za gospodarski i tehnološki razvoj lokalnih tvrtki te zapošljavanje lokalnog stanovništva.

Kada je u Republici Hrvatskoj počela provedba Digitalne agende EU - slavonska regija je prednjačila:

- a) U Osijeku je održana prva konferencija o široko-pojasnom pristupu u Hrvatskoj (2012.);
- b) U Osijeku je pokrenut i prvi projekt razvoja širokopojsnog pristupa u RH („Slavonska mreža“) koji je obuhvatio više lokalnih zajednica (2012.);
- c) Projekt „Slavonska mreža“ je bio najbolje rangirani projekt za razvoj širokopojsne mreže na natječaju Ministarstva regionalnog razvoja (2013.);
- d) U prihvaćenom projektu „Slavonska mreža“ predviđene su i planirane pripremne etape za mobilizaciju i edukaciju čelnika i stručnih službi JLS te predložen niz realno provodivih mjera za financiranje pripremnih etapa u razvoju široko-pojasne mreže na području regije (2014.);
- e) Interdisciplinarni stručni tim „Slavonske mreže“ ima najveći broj stručnih referenci i priznat je u nacionalnim i međunarodnim okvirima. (2015.- 2016.);

Pune četiri godine su izgubljene za razvoj široko-pojasne mreže na području istočne Hrvatske zbog neprovođenja već usvojenog projekta „Slavonska mreža“.

Gradovi i općine na području Slavonije i Baranje nepripremljeni su i relativno kasno ušli u proces izrade PRŠI. Iz neznanja (a možda i zbog konformizma) prepušta se telekomunikacijskim tvrtkama mogućnost investicija u širokopojsnu mrežu sredstvima iz EU fondova i na taj način smanjuju razvojne šanse svojoj lokalnoj zajednici.

Upravljanje lokalnom širokopojsnom mrežom je i njeno održavanje su važna tehnička, ekonomska i sigurnosna pitanja - posebno na bijelim i sivim zonama prostorno raspršenih korisnika.

Ovim radom je predloženo osnivanje servisnih službi za upravljanje lokalnom širokopojasnom mrežom i njenim održavanjem po PRŠI područjima što bi osiguralo kvalitetno funkcioniranje mrežnog sustava, a u isto vrijeme i podiglo tehničku razinu tih lokalnih zajednica - jer bi zaposleni stručnjaci u tim službama predstavljali i vrlo značajnu potporu lokalnim korisnicima širokopojasnih usluga. Ove servisne službe mogle bi se utemeljiti kao komunalna poduzeća u kojima bi se moglo zaposliti po desetak inženjera i tehničara telekomunikacijske i/ili informatičke struke.

Zapošljavanje lokalnih stručnjaka je najbolja metoda za smanjenje iseljavanja mladih u inozemstvo.

REFERENCE

- [1] D. Mesarić; F. Ambroš; Ivanović, Milan. „Koncept projekta Slavonska mreža“, Elektrotehnički fakultet Osijek, 6.12. 2012.
- [2] Strategija razvoja širokopojasnog pristupa u Republici Hrvatskoj od 2012. do 2015. godine (NN 144/11)
- [3] EC. A Digital Agenda for Europe, COM(2010) 245, Brisel, May 19., 2010
- [4] EC, Commission remarks €1bn for investment in broadband – MEMO EC, 2009.
- [5] M. Ivanović, F. Ambroš, D. Mesarić. „Models of Investment in Fiber Optic Networks and Implementation of The "Slavonia Network" Project“; 3rd International scientific conference „Economy of Easter Croatia“, Osijek, May, 23-24, 2014; Proceedings, pp 15- 24
- [6] F. Ambroš, D. Mesarić, M. Antunović, M.Ivanović. „Razvoj i održavanje optičke mreže nove generacije na području Slavonije i Baranje“, 22. Znanstveni skup - OTO '2013. Osijek, 25.-26. 4.2013. , Elektrotehnički fakultet Osijek, Zbornik, str.77-86
- [7] F. Ambroš, M. Ivanović, D. Mesarić. „Izgradnja komunalne infrastrukture i razvoj optičke mreže na području Slavonije i Baranje“, Plin 2013. Osijek, 27.-30.9,2013. Zbornik, pp 134-142 ,
- [8] M. Ivanović. „Ekonomski interesi i socijalni problemi realizacije velikih infrastrukturnih projekata“, „Elektroničke komunikacijske mreže velikih brzina“, 51-71 str,Informator, Zagreb, 2017. ISBN 978-953-819-15-16
- [9] EC. EU DIRECTIVE 2014/61/EU on measures to reduce the cost of deploying high-speed electronic communications networks
- [10] Zakon o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina i ustrojavanje katastra infrastrukture/vodova (NN 121/16)
- [11] F. Ambroš, M.Ivanović, D. Mesarić. „Izgradnja infrastrukture i modeli znanstveno-istraživačkog rada na primjeru projekta „Slavonska mreža“; International scientific conference „Economy of Easter Croatia“, Osijek, May, 23-24, 2014; Proceedings, pp 17-29
- [12] HAKOM. „Program razvoja širokopojasnog pristupa Internetu na područjima od posebne državne skrbi, brdsko-planinskim područjima i otocima“, Zagreb, 2010.
- [13] M. Ivanović, F. Ambroš. „Ekonomski učinci investiranja u širokopojasni pristup u Republici Hrvatskoj“, 5th International scientific conference „Economy of Easter Croatia“, Osijek, May, 23-25, 2016; Proceedings,pp 54-64
- [14] J. Medved, P. Tumir, M. Ivanović. „Važnost amortizacije infrastrukturnih instalacija - prilozi strukturiranju projekta „Slavonska mreža“; 23rd Znanstveni skup OTO '2014; Požega, 24.- 25. April; Zbornik, pp 117-126
- [15] Okvirni nacionalni program za razvoj infrastrukture širokopojasnog pristup u područjima u kojima ne postoji dostatan komercijalni interes za ulaganja, NN 68/2016
- [16] Lator, d.o.o. Studija o odabiru najpovoljnijih modela financiranja i poticajnih mjera za ulaganja u infrastrukturu širokopojasnog pristupa (www.mppi.hr/)
- [17] Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 136/11)
- [18] Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08 i 90/11)
- [19] D. Mesarić, M. Štimac, F. Ambroš. „Informacijske pretpostavke za izgradnju infrastrukture za širokopojasni pristup“, MIPRO, Opatija, 2014. Zbornik, pp 121-128
- [20] Strategija razvoja širokopojasnog pristupa u Republici Hrvatskoj od 2016.do 2020. godine (NN 68/16)
- [21] M. Ivanović, L. Ambroš, V. Mesarić. „Establishing a Consortium - Way for Successful Implementation of Investments Projects - an example of the infrastructural project "Slavonian networks“; 3rd International scientific conference „Economy of Easter Croatia“, Osijek, May, 23-24, 2014; ISBN 978-953-253-106-0, Proceedings, pp 5-14
- [22] D. Mesarić, F. Ambroš, M. Ivanović. „Development of broad-band network in Slavonia and Baranja“, 2nd International scientific conference „Economy of Easter Croatia“, Osijek, May, 23-25, 2013; Proceedings, pp 54-64
- [23] D. Mesarić; F. Ambroš, M.Ivanović. „Slavonska mreža“ - razvoj mreže širokopojasnog pristupa na području pet županija regije Slavonija i Baranja - Idejni projekt; Ministarstvo regionalnog razvoja, Zagreb, 15.3.2013.
- [24] F. Ambroš. „Infrastrukturni projekt „Slavonska mreža“ – iskustva iz prakse u pripremi podataka“, „Elektroničke komunikacijske mreže velikih brzina“, Informator, Zagreb, 2017. ISBN 978-953-819-15-16, pp 77-83
- [25] D. Mesarić, F. Ambroš, M. Ivanović. „Development of Optical Networks in the Region of Slavonia and Baranja (Croatia), - XXXI SIP, Bremen, 28-29 October, 2013; Proceedings, pp 61-65
- [26] D. Mesarić, F. Ambroš, M.Ivanović. Broadband Infrastructure in the Region of Slavonia and Baranja (Croatia); International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems Vol.4, No.2, pp 21-28
- [27] Osnivanje trgovačkog društva „Slavonska mreža“. http://www.obz.hr/hr/pdf/2015/14_sjednica/05_Prijedlog_zna_osnivanje_trgovackog_drustva_slavonska_mreza_doo.pdf
- [28] Pregled usvojenih nacrtu PRŠI-a. HAKOM <https://nop.hakom.hr/projekti/9> (pristupljeno 15.5.2017.)
- [29] Pravilnik o potvrdi za pravo puta (NN, 152/11)
- [30] Pravilnik o o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13.)
- [31] Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikaciju mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN, 155/09)