UNIVERZA V LJUBLJANI

EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

GRADNJA OPTIČNIH OMREŽIJ IN NJIHOVA REGULACIJA V SLOVENIJI IN IZBRANIH EVROPSKIH DRŽAVA

Ljubljana, september 2010 ROK ROBEŽNIK

IZJAVA

Študent Rok Robežnik izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Damirja Cibica, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 22.10.2010 Podpis:_____

KAZALO

UVOD 1

1 POMEN DOSTOPA DO ŠIROKOPASOVNIH POVEZAV V INFORMACIJSKI DRUŽBI 2

1.1 Definicija informacijske družbe in širokopasovnih povezav 2

1.2 Strategija in pomen dostopa do širokopasovnih povezav v Sloveniji 3

2 PREDSTAVITEV TEHNOLOGIJ ŠIROKOPASOVNIH POVEZAV IN TRENUTNEGA STANJA V SLOVENIJI 5

2.1 Optični dostop (FTTx) 5

2.2 Razvoj in stanje na trgu optičnega dostopa v Sloveniji 6

2.2.1 Telekom Slovenije, d.d. 8

2.2.2 T-2, d.o.o. 9

2.2.3 Ostali manjši ponudniki optičnega dostopa 9

2.3 Konkurenčne tehnologije 10

2.3.1 xDSL 10

2.3.2 Kabelska omrežja 11

2.3.3 Brezžična omrežja 12

2.3.4 Dostop prek elektro-napetostnih omrežji 16

3 REGULACIJA TRGA OPTIČNEGA DOSTOPA V SLOVENIJI 17

3.1 Agencija za pošto in elektronske komunikacije (APEK) 17

3.1.1 Opredelitev trgov, ki jih regulira APEK in vplivajo na optični dostop 17

3.2 Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za gospodarstvo 19

3.3 Kronološki pregled regulative in posledic na področju optičnega dostopa 20

3.4 Ustreznost izbranega pristopa pri regulaciji širokopasovnega dostopa 23

3.5 Smotrnost izgradnje dveh ali več optičnih omrežji 27

3.6 Reševanje problematike dostopa do širokopasovnih optičnih omrežji na redkeje poseljenih območjih 29

3.6.1 Izgradnja FTTH omrežja v občini Semič 32

3.6.2 Gradnja optičnega omrežji v Koroških občinah 33

4 PRIMERJAVA OPTIČNEGA DOSTOPA IN REGULACIJE V EVROPSKIH DRŽAVAH 33

4.1 Stanje na trgu optičnega dostopa v Evropi 34

4.2 Odziv regulatorjev trga na začetek gradnje omrežji novih generacij v Evropi 36

4.2.1 Velike evropske države 36

4.2.2 Nordijske države 37

4.2.3 Manjše evropske države 38

4.2.4 Usmeritve Evropske komisije 39

4.3 Izgradnja omrežji naslednje generacije na redkeje poseljenih območjih 40

SKLEP 42

LITERATURA IN VIRI 44

KAZALO SLIK

Slika 1: Možnosti optičnega dostopa glede na to, kje se konča optično vlakno 6

Slika 2: Število xDSL priključkov po operaterjih v Sloveniji v obdobju 2005–2010 21

Slika 3: Povečanje ali zmanjšanje posameznega tipa širokopasovnih priključkov v obdobju 22

Slika 4: Razvoj trga širokopasovnega dostopa v obdobju 2003–2009 23

Slika 5: Prisotnost operaterjev glede na aktivne FTTH priključke po občinah 26

Slika 6: Bele lise 27

Slika 7: Prikaz odprtega širokopasovnega omrežja 31

Slika 8: Države z najvišjo penetracijo FTTH/B na gospodinjstvo - december 2009 34

KAZALO TABEL

Tabela 1: Podatki o številu priključkov FTTH, naročnikov in deležu aktivnih priključkov v prvem četrtletju 2010 8

Tabela 2: Prisotnost operaterjev optičnega dostopa po občinah glede na gostoto poselitve 24

Tabela 3: Primerjava investicije na uporabnika in kapacitete kanala proti uporabniku za različne širokopasovne tehnologije 28

Tabela 4: Izbrani prijavitelji na 1. javni razpis za izgradnjo širokopasovnih povezav z evropskimi strukturnimi sredstvi 31

Tabela 5: Število FTTH/B naročnikov v posameznih evropskih državah in penetracija glede na število gospodinjstev. 35

UVOD

V Sloveniji smo tako kot v drugih razvitih državah v zadnjih dveh desetletjih doživeli nagel proces informatizacije. Temu so botrovale predvsem razmere v družbi, ki je iz industrijske prešla v informacijsko, ta pa za svoj obstoj potrebuje tudi ustrezno fizično infrastrukturo. Tako so se telekomunikacijska podjetja začela prilagajati razmeram na trgu z nadgrajevanjem obstoječega bakrenega in kabelskega omrežja. V času začetkov interneta so taka omrežja zadostovala, z naglim razvojem telekomunikacijske in informacijske tehnologije pa je postalo jasno, da bodo potrebne bolj kompleksne rešitve, ki bodo omogočale večjo pasovno širino.

Tako so nagel razvoj doživele tehnologije, ki so povečevale pretočnost obstoječe bakrene in kabelske infrastrukture. Vendar se razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije še zdaleč ni ustavil in zahteve po večjih pasovnih širinah še vedno naraščajo. To je bil tudi razlog, da je prišlo do razvoja optičnih vlaken, po katerih se informacije pretakajo s svetlobno hitrostjo. Sprva se je tehnologija optičnih vlaken zaradi visokih stroškov izgradnje uporabljala zgolj za čezoceanske in čezkontinentalne povezave, kasneje pa je zaradi prednosti, ki jih prinašajo optična vlakna, postalo jasno, da je v t.i. optiki prihodnost telekomunikacij. Tega smo se razmeroma zgodaj zavedli tudi v Sloveniji, tako da se je komercialna izgradnja optičnih omrežji začela že v letu 2006, ko so bili tudi priključeni prvi uporabniki optike do doma. Hitra izgradnja omrežij in velik interes uporabnikov sta pripeljala do situacije, ko imamo v Sloveniji v letu 2010 že 71.000 (APEK, 2010) naročnikov optike do doma, kar pomeni, da več kot desetina slovenskih gospodinjstev dostopa do svetovnega spleta prek optičnih vlaken.

Regulator trga se na naglo gradnjo omrežji in vedno večji tržni delež optičnega dostopa ni odzval in zato ni uspel učinkovito regulirati optičnega dostopa. Zato je na trgu širokopasovnega dostopa prišlo do zanimive situacije, ko je velikemu delu Slovenije na voljo več različnih širokopasovnih omrežji, manj gosto poseljene regije pa možnosti dostopa do takih omrežji nimajo. Poleg tega se pojavljajo številne konkurenčne tehnologije, ki bodo predvsem zaradi nižjih stroškov vsaj v nekaterih regijah nadomestile obstoječe možnosti dostopa.

Diplomsko delo je razdeljeno na štiri dele. Prvi del je tako namenjen predstavitvi pomena dostopa do širokopasovnih omrežji v današnji informacijski družbi. Drugo poglavje podrobneje obravnava različne tehnologije za dostop do takih omrežji, poudarek pa je namenjen optičnemu dostopu in stanju na trgu širokopasovnega dostopa v Sloveniji. Regulator in njegove aktivnosti v zvezi z regulacijo trga so predstavljene v tretjem poglavju; v četrtem pa je predstavljeno stanje na trgih optičnega dostopa v posameznih evropskih državah.

1 POMEN DOSTOPA DO ŠIROKOPASOVNIH POVEZAV V INFORMACIJSKI DRUŽBI

1.1 Definicija informacijske družbe in širokopasovnih povezav

Današnja informacijska družba je zelo širok pojem, zato obstajajo številne definicije te družbe, ki bolj ali manj ustrezajo dejanskemu pomenu besedne zveze. Glede na tematiko in vsebino tega diplomskega dela je za njegovo razumevanje precej ustrezna naslednja definicija iz Leksikona informatike in računalništva, ki informacijsko družbo opredeli takole:

Informacijska družba (angl. information society) je človeška družba, v kateri je najpomembnejša osebna, izobraževalna, gospodarska, kulturna in organizacijska dejavnost kar ustvarjanje, razpečevanje in upravljanje informacij. To družbo imenujemo tudi »postindustrijska družba« ali »družba 21. stoletja«, značilno zanjo pa je, da njeno gospodarstvo sloni na informacijskih storitvah in ne na množični industrijski proizvodnji fizičnih izdelkov. Informacijska družba temelji na uporabi občil, dostopnih in združljivih tehnologij za računalniško obdelavo podatkov, ter na komunikacijskih sistemih za elektronsko izmenjevanje podatkov po svetovnem medmrežju – »informacijski avtocesti«, ki deluje skorajda trenutno in neodvisno od razdalji (Pahor, 2002, str. 165).

Kot je razvidno iz zgornje definicije, so ključni gradniki informacijske družbe med drugimi tudi računalniški in komunikacijski sistemi, ki informacijsko družbo hkrati utemeljujejo in omogočajo njeno delovanje. Za izmenjevanje podatkov po svetovnem medmrežju obstaja mnogo različnih kanalov, v grobem pa jih lahko glede na pasovno širino[1] razdelimo na ozkopasovne (angl. narrowband) povezave, ki se danes zaradi premajhnih hitrosti prenosa uporabljajo vse manj, in širokopasovne (angl. broadband) povezave, ki s svojimi zmogljivostmi omogočajo obstoj današnje informacijske družbe. Optične povezave spadajo v skupino širokopasovnih povezav, zato je potrebno natančneje opredeliti tudi ta pojem, kar pa nikakor ni lahka naloga, saj se širokopasovne povezave s konstantnim razvojem tehnologije neprestano spreminjajo. APEK tako v svojih analizah širokopasovenga dostopovnega trga (APEK, 2009, str. 15) širokopasovnost opredeljuje s prenosno hitrostjo, večjo od 144 Kbps, pri čemer je cena storitve neodvisna od časa povezanosti. Vendar je taka opredelitev širokopasovnosti dandanes neustrezna, saj je slovenski trg precej napreden in uporabniki danes pod pojmom širokopasovnega prenosa pričakujejo hitrosti vsaj med enim in dvema megabitoma na sekundo.
V Strategiji razvoja širokopasovnih omrežji v Republiki Sloveniji (Ministrstvo za gospodarstvo, 2008, str. 8) so kot širokopasovna omrežja navedena vsa prenosna omrežja, ki uporabniku omogočajo stalno vključenost in veliko odzivnost pri interaktivni uporabi

[1] Pasovna širina (angl. bandwidth) je hitrost prenosa podatkov, izražena v bitih na sekundo.

večpredstavnih aplikacij, storitev in vsebin, ki so v praktični uporabi. V praksi to za končne uporabnike pomeni predvsem uporabo eno od xDSL tehnologij, kabelskih modemov in vrste različnih brezžičnih omrežij v dostopu do hrbteničnih omrežij operaterjev. Nekateri ponudniki dostopa pa na geografsko omejenih področjih že ponujajo tudi uporabo tehnike VDSL in optiko do doma[2]. Vsa takšna dostopovna omrežja omogočajo hitrosti, ki so bistveno večje od 500 Kbps in s tem zagotavljajo solidno uporabniško izkušnjo pri uporabi večpredstavnih vsebin. Pri uporabi naprav z manjšimi zasloni, kot so npr. mobilni telefoni, so zahteve po hitrostih manjše in tako lahko že precej nižje hitrosti prinesejo zadovoljivo uporabniško izkušnjo. Po drugi strani standardna kakovost žive slike digitalne televizije že zahteva hitrosti prenosa vsaj 4 Mbps, kar nakazuje trend razvoja storitev televizije širokega formata na velikih zaslonih in potrebo po še večjih prenosnih hitrostih v bližnji prihodnosti, še posebej na področju poslovnih uporabnikov, univerz in inštitutov, ki se s tehnologijo Ethernet s hitrostmi do 100 Mbps vedno pogosteje povezujejo na hrbtenična omrežja operaterjev.

Če je bilo pri prehodu s klicnega dostopa (ki je omogočal zgolj ozkopasovne povezave) na širokopasovne povezave pomembna predvsem višja hitrost in možnost neprekinjene povezanosti s svetovnim medmrežjem, višja hitrost danes ne more biti edino dejstvo, ki opredeljuje širokopasovne povezave. V študiji Berkmanovega centra za internet in družbo[3] (2010, str. 11) so pri raziskovanju pojma širokopasovnih povezav po svetu prišli do dveh izhodišč, ki se uporabljata za definiranje zgoraj navedenega pojma:

1. Širokopasovne povezave so opredeljene s trajno razvijajočim se omrežjem visokih zmogljivosti, kar danes v praksi pomeni, da se čim večjemu številu uporabnikov zagotovi dostop do optičnih vlaken čim bliže domu. Visoka zmogljivost takih povezav je največkrat opredeljena s hitrostjo prenosa podatkov v smeri do in od uporabnika.
2. Drugo izhodišče pa se opira predvsem na povsod dostopna in brezhibna omrežja; poudarek je zlasti na uporabniški izkušnji.

Če povzamemo obe izhodišči, pridemo do zaključka, da nam širokopasovne povezave danes zagotavljajo dostop skorajda povsod – povezujejo vsakogar, ne glede na njegovo lokacijo s komer in čimerkoli, ne da bi bilo posamezniku potrebno razmišljati o tem, s tem pa je definirana tud naslednja generacija povezovanja[4].

1.2 Strategija in pomen dostopa do širokopasovnih povezav v Sloveniji

Temeljni gonili informacijske družbe sta razvoj informacijske tehnologije in stanje na telekomunikacijskem trgu. Agencija za pošto in elektronske komunikacije (APEK), Direktorat za informacijsko družbo[5] in organi Evropske unije bdijo nad stanjem in

---

[2] Angl. Fiber to the home (FTTH)

[3] The Berkman center for Internet & Socienty, Harvard University

[4] Angl. Next generation connectivity

[5] Podrobneje sta oba organa predstavljena v poglavju o Regulaciji trga optičnega dostopa v Sloveniji.

regulirajo trge, se zavzemajo za ohranjanje enakih možnosti za vse udeležence, zagovarjajo interes potrošnikov in postavljajo tehnične standarde. Vsi ti ukrepi zagotavljajo konkurenčno stanje na trgu, ki omogoča znižanje cen in povečanje kakovosti storitev.

Direktorat za informacijsko družbo in Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo sta v letu 2007 pripravila Strategije razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji do leta 2010, imenovano si2010, katere namen je opredeliti nacionalni okvir spodbujanja razvoja informacijske družbe v Sloveniji do leta 2010 ter postaviti krovne usmeritve razvoja, ki upoštevajo tehnološki, družbeni in regulatorni okvir. Med cilji so navedeni: povečanje konkurenčnosti gospodarstva in družbe, povečanje števila delovnih mest z visoko dodano vrednostjo in enakomeren regionalni razvoj; glavne strateške cilje pa je strategija razdelila na tri sklope: Enotni evropski informacijski prostor in Slovenija, Inovacije in investicije v IKT[6] in Vključujoča informacijska družba in kakovost življenja (si2010, 2007).

Z vidika te diplomske naloge so iz strategije najpomembnejši spodaj navedeni cilji:

- omogočiti vsem prebivalcem dostop do širokopasovnega omrežja elektronskih komunikacij - vsem širokopasovno povezavo, vsaj 90 % prebivalcem hitrost 2Mbps do konca 2010, 90 % prebivalcem trojčka (internet, telefonija in tv) in hitrost 20Mbps do leta 2015, **90 % prebivalcem optično povezavo do doma do leta 2020** (si2010, 2007, str. 29);
- zagotoviti infrastrukturo za podporo in uporabo e-poslovanja v vseh podjetjih in institucijah v Sloveniji (si2010, 2007, str. 31);
- zagotoviti javno dostopne točke - zagotoviti prost dostop do interneta in e-vsebin vsem prebivalcem ne glede na lokacijo, spol, socialni status, starost, izobrazbo ali fizične omejitve (si2010, 2007, str. 53);
- povečati uporabo in razvoj e-vsebin v slovenščini; do leta 2013 vzpostaviti učinkovit in informacijsko podprt nacionalni sistem izobraževanja - naj ne bo učnega programa, predmeta in udeleženca, kjer IKT ne bi bila prisotna; povečati dostopnost do slovenske kulturne dediščine v digitalni obliki; vzpostaviti učinkovito, prilagodljivo in sodobno zdravstveno informatiko; zagotoviti prijazne e-upravne storitve v vseh življenjskih dogodkih; zagotoviti popolno informatiziranost pravosodnih postopkov in ustrezno infrastrukturo za učinkovito delovanje pravosodja; povečati uporabo IKT za podporo železniškega, cestnega, letalskega in pomorskega prometa; na enem vstopnem spletnem mestu zagotoviti vse ažurne prostorske podatke (si2010, 2007).

[6] Informacijsko-komunikacijska tehnologija.

2 PREDSTAVITEV TEHNOLOGIJ ŠIROKOPASOVNIH POVEZAV IN TRENUTNEGA STANJA V SLOVENIJI

Začetki interneta in povezovanja v svetovni splet so bili povezani predvsem s klicnim dostopom (angl. dial up connection), z večanjem potreb po hitrejšem dostopu pa so se začele razvijati nove tehnologije, ki so omogočale širokopasovno povezovanje v svetovni splet. Širokopasovne povezave se od klicnega dostopa razlikujejo predvsem v dveh pomembnih lastnostih – v hitrosti in neprekinjenosti povezave s spletom. Nadaljnji razvoj je prinesel številne oblike širokopasovnih povezav, med katerimi bomo podrobneje predstavili tiste, ki so na slovenskem trgu prisotne in so pomembne za razumevanje stanja in bodoče regulacije trga. Osrednja pozornost v tej diplomski nalogi je namenjena optičnemu dostopu in z njim povezano regulacijo.

2.1 Optični dostop (FTTx)

Optična omrežja predstavljajo omrežja prihodnosti, saj v primerjavi z drugimi prenosnimi mediji omogočajo veliko večjo pasovno širino, prenos signala na večje razdalje, so bolj zanesljiva in varna ter imajo daljšo življenjsko dobo. Gre za infrastrukturo, ki omogoča zelo visoke hitrosti prenosa podatkov in je primerna za vse sedanje in prihodnje elektronske storitve, kot so širokopasovni dostop do interneta, storitve IP telefonije, internetne televizije ter videa na zahtevo.

Dandanes optična omrežja predstavljajo najpomembnejši gradnik vsakega hrbteničnega omrežja[7], vse bolj pa se uveljavljajo tudi kot način povezovanja do končnega uporabnika. Tehnologija omogoča prenos podatkov s hitrostmi več Tbps, vendar je izgradnja takih omrežji do končnih uporabnikov (FTTH) izredno draga, tako da izvedba takih omrežjih na redkeje poseljenih območjih še ni ekonomsko sprejemljiva, kar bo podrobneje obravnavano v nadaljevanju te diplomske naloge. Zato so se poleg omrežja, kjer se optična vlakna končajo pri končnem uporabniku, razvile tudi številne druge možnosti dostopa, ki optična vlakna bolj ali manj približajo končnemu uporabniku.

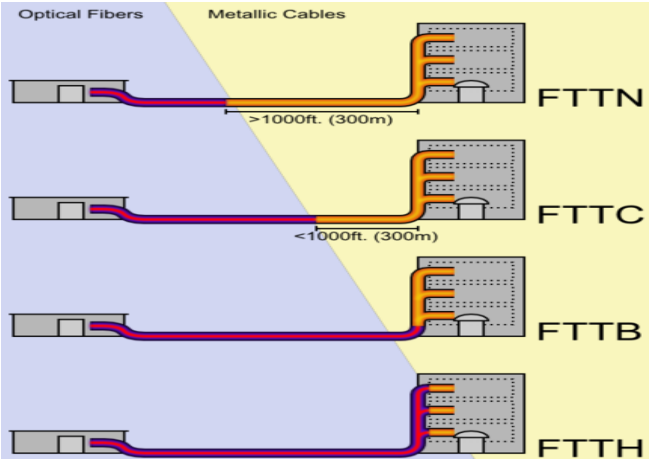
Načine širokopasovnega optičnega dostopa lahko po definiciji FTTH Council of Europe (FTTH Handbook, 2010, str. 11) razdelimo na:

- FTTH – Fiber to the home oz. vlakno do doma je oblika arhitekture omrežja, pri kateri je zadnji del povezave do vsakega naročnika izveden z optičnimi vlakni. To pomeni, da je vsaka optična povezava namenjena zgolj in samo enemu naročniku. FTTH omogoča prenašanje ene oblike informacij, navadno pa jih je več (zvok, video, podatki itd.). Oblika dostopa z vlakni do hiše je trenutno najbolj razširjena med vrstami optičnega dostopa na območju Slovenije.

[7] Hrbtenično omrežje (angl. backbone network) je del kateregakoli omrežja, ki zagotavlja povezljivost z veliko prometno intenzivnostjo.

- FTTB – Fiber to the building oz. vlakno do zgradbe je oblika arhitekture omrežja, pri kateri je glavnina povezave (do razdelilne omarice v zgrabi) izvedena z optičnimi vlakni, zadnji del povezave pa je izveden večinoma prek bakrenih paric (xDSL povezava) ali preko lokalnega omrežja (LAN). Posamezno optično vlakno je tako namenjeno povezavi enega objekta in potencialnih več naročnikov v njem.
- FTTC –Fiber to the curb oz. vlakno do zadnjega razdelilnega jaška/razcepnika. Pri tej obliki povezave je do razdelilnega jaška speljano optično vlakno, do posameznega naročnika, ki od jaška ni oddaljen več kot 300m, pa je speljano optično vlakno ali pa je dostop omogočen prek bakrene parice (xDSL povezava) ali koaksialnega kabla[8].
- FTTN – Fiber to the nood oz. vlakno do zadnjega vozlišča je oblika arhitekture, ki je zelo podobna FTTC, le da je razdalja do končnega uporabnika od vozlišča lahko bistveno večja.

Slika 1: Možnosti optičnega dostopa glede na to, kje se konča optično vlakno



Vir: Wikipedia, 2010.

Obstajajo tudi druge arhitekture omrežji (vlakna do območja/stanovanja/pisarne), vendar se bom v tej diplomski nalogi osredotočil predvsem na vlakna do doma kot trenutno prevladujočo obliko optičnega dostopa v Sloveniji.

2.2 Razvoj in stanje na trgu optičnega dostopa v Sloveniji

Izgradnja optičnih omrežji se je v Sloveniji začela v začetku leta 2006 kot posledica zavlačevanja operaterja s prevladujočim tržnim položajem Telekoma Slovenije d.o.o. (v nadaljevanje Telekom Slovenije) pri odpiranju infrastrukture alternativnim ponudnikom. Zaradi visokih stroškov gradnje je izgradnja potekala le v urbanih središčih, kjer je gostota prebivalstva večja, in je bila zato gradnja tudi bolj ekonomsko upravičena. Število priključkov je konec leta 2006 doseglo 3.000. Nagel razvoj trga optičnega dostopa je narekovala predvsem ustanovitev podjetja T-2 d.o.o. (v nadaljevanju T-2), ki je intenzivno

[8] Angl. Coaxial cable

investiralo v razvoj lastnega omrežja, hkrati pa spodbudilo tudi nacionalnega operaterja Telekom Slovenije d.d. oz. njegovo hčerinsko družbo SiOL, da je prav tako začelo z izgradnjo omrežja.

V letu 2007 je bilo tako zaznati intenzivno gradnjo optičnega dostopovnega omrežja s strani družbe Telekom Slovenije in družbe T-2, tako da je bil delež optike med širokopasovnimi povezavami 3,2 %; število priključkov pa je naraslo na skoraj 11.000.

V letu 2008 se je nadaljevala intenzivna izgradnja optičnih omrežji. Na to kaže tudi dejstvo, da sta oba operaterja gradila optična omrežja v Ljubljani, Mariboru, Celju, Kopru, Kranju in drugih večjih mestih, medtem ko so manjša naselja praviloma ostajala nepokrita. Da bi dostop do optičnih omrežji zagotovili čim širšemu krogu gospodinjstev, se je na podlagi evropske iniciative za gradnjo v ruralnih področjih gradnja optičnega omrežja začela spodbujati tudi skozi razpise pristojnega ministrstva. Delež optičnega dostopa med širokopasovnimi povezavami je tako narastel na 10,4 % (45.000 naročnikov) konec leta 2008, zmanjševala pa sta se predvsem deleža kabelskega in xDSL dostopa. Opazno je bilo tudi povečanje števila priključkov, ki so omogočali dostop, hitrejši od 10 Mbps. Slovenija je po penetraciji optičnega dostopa do gospodinjstev postala ena izmed najbolj razvitih evropskih držav, hkrati pa je uspešno uvajala tudi razvezavo krajevne bakrene zanke, kar je omogočilo razvoj konkurence na trgu širokopasovnega dostopa.

V drugi polovici leta 2008 se je izgradnja optičnih omrežji upočasnila pri obeh glavnih tekmecih. Razloge za precejšnjo upočasnitev gradnje optičnih omrežji gre verjetno iskati predvsem v kombinaciji naslednjih treh dejavnikov:

1. Pomanjkanje regulacije trga s strani regulatorja, saj je bila večina urbanih, gosteje poseljenih območij že opremljenih z optičnimi priključki, ostali pa so za investitorje manj zanimivi predeli, ki zahtevajo višja vlaganja na posamezen priključek;
2. v začetku leta 2008 je zobe počasi začela kazati svetovna gospodarska kriza, ki je močno otežila pridobivanje finančnih sredstev, ki so nujno potrebna za izgradnjo optičnih omrežji in
3. nezadostna kapitalska pokritost investicije s strani podjetja T-2[9].

Po podatkih APEKa je v letu 2009 število uporabnikov dostopa prek optičnih vlaken kljub temu naraščalo, predvsem na račun zmanjšanja deleža xDSL tehnologij. Delež optičnih priključkov v Sloveniji je konec leta 2009 znašal 14,7 % vseh širokopasovnih priključkov; pred optičnimi priključki pa so bili xDSL priključki z 62,1 % deležem in dostop prek kabelskega omrežja z 22,5 % deležem. Aktivnih optičnih priključkov je bilo konec leta 2009 tako 68.422, predvsem na gosteje naseljenih območjih. V začetku leta 2009 je APEK

[9] Nezadostna kapitalska pokritost se kaže v kazalniku deleža kapitala v financiranju. V podjetju T-2 d.o.o. se vrednost tega kazalnika neprestano zmanjšuje. V letu 2007 je bila vrednost kazalnika tako 8,6, v letu 2008 pa zgolj 2,53 kar kaže na visoko tveganje za upnike. Za primerjavo je v Skupini Telekom Slovenije delež kapitala v financiranju leta 2008 znašal 59,58 % %. (vir: Javno dostopni podatki družbe T-2 d.o.o. in Skupine Telekom Slovenije, spletni portal Gvin.com)

dokončala tudi analizo trga širokopasovnega dostopa, kamor spadajo tudi optična omrežja. APEK je oblikoval regulacijo na podlagi ideje o odprtosti omrežij, ki naj končnim uporabnikom zagotovi izbiro, hkrati pa na načelu nadaljnjega spodbujanja investicij v infrastrukturo zagotovi čim bolj univerzalno dostopnost širokopasovnih omrežij. Analiza upoštevnega trga 4 in upoštevnega trga 5 (glej poglavje o regulaciji trga optičnega dostopa) je sledila razvoju trga elektronskih komunikacij in nagli rasti širokopasovnih priključkov prek optičnih vlaken. Tako je Agencija kot del obeh upoštevnih trgov vključila tudi optično infrastrukturo oziroma širokopasovni dostop prek optičnih vlaken, vendar je pustila trg v veliki meri nereguliran, saj se je osredotočila zgolj na tiste optične priključke, ki so bili uporabljeni kot zamenjava za stare bakrene priključke.

Tabela 1: Podatki o številu priključkov FTTH, naročnikov in deležu aktivnih priključkov v prvem četrtletju 2010

Operater-graditelj omrežja	Pozicija na trgu	Število priključkov FTTH[10]	Število naročnikov	Utiliziranost omrežja[11]
T-2 d.o.o.	Alternativni operater	310.000	42.585	13,7 %
Telekom Slovenije d.d.	Inkumbent[12]	105.000	24.907	23,7 %
SKUPAJ		415.000	67.492	16 %

Vir: FTTH Council of Europe, 2010; APEK, 2010, str. 23 .

V letu 2010 je kljub zgoraj omenjenim dejstvom pričakovati rast števila optičnih priključkov, predvsem na račun projektov, ki so bili sofinancirani iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Gre za projekte, ki so bili izbrani na prvem razpisu iz leta 2007, gradnja pa naj bi se zaključila v tem letu. Tudi v prihodnjih letih je pričakovati nadaljnjo rast števila priključkov, predvsem zaradi sofinanciranja iz sredstev Evropske unije; zanimivo pa bo spremljati gradnjo tudi po sprejetju nove regulative s strani Agencije za pošto in elektronske komunikacije, ki je predvidena za konec leta 2010.

2.2.1 Telekom Slovenije, d.d.

Telekom Slovenije je nastal leta 1995 z razdelitvijo nacionalnega operaterja poštnih in telefonskih storitev - PTTja na Telekom Slovenije, ki je prevzel telefonske in telekomunikacijske storitve in na Pošto Slovenije, ki je prevzela poštne storitve. Leta 1996 je bila ustanovljena poslovna enota SiOL, ki je začela tržiti dostop do interneta preko klicnega dostopa, leta 1999 pa je SiOL postala hčerinska družba Telekoma Slovenije. Leta 2002 je družba prva v Sloveniji začela tržiti ADSL dostop v povezavi s tehnologijo ISDN,

[10] Številni priključki, predvsem v gosteje naseljenih krajih, so podvojeni, tako da število priključkov ne predstavlja števila gospodinjstev, ki lahko dostopajo do optičnih omrežji.

[11] Delež aktivnih priključkov med vsemi priključki.

[12] Inkumbent (angl. Incumbent) je prvotni ponudnik storitev krajevne centrale oz. nekdanji monopolni ponudnik krajevnih telefonskih storitev (iSlovar). V večini evropskih držav je to operater, ki ima po mnenju regulatorjev trga pomembno tržno moč, saj ima visok tržni delež; poleg tega pa razpolaga tudi s fizično infrastrukturo.

leta 2007 pa tudi VDSL2, istega leta pa je bila matični družbi pripojena hčerinska družba SiOL. Leto 2007 je bilo zaznamovano tudi z začetkom množične gradnje optičnih dostopovnih omrežij v tehnologiji FTTH in pojavom prve resne konkurence na trgu. V aprilu 2007 je podjetje pridobilo prve naročnike storitve optičnega dostopa. Tržni delež Telekoma Slovenije na področju optičnih povezav je konec leta 2009 znašal 34,4 % oz. 23.540 uporabnikov, na področju fiksnega širokopasovnega dostopa (xDSL, kabelski dostop, optika) do interneta pa ima družba 46,1 % tržni delež.

Telekom Slovenije svoje storitve ponuja na celotnem področju Slovenije, na področju večje urbaniziranosti pa gradi tudi lastno optično omrežje. Svoje storitve ponuja v sklopu tehnologij ADSL, VDSL2 ter prek optičnega dostopa z najvišjo hitrostjo 100/100 Mbps za končne uporabnike. V sklopu svojih storitev ponuja tudi storitev t.i. paket »trojček«, ki uporabniku omogoča dostop do svetovnega spleta, telefonijo in televizijo. Na trgu FTTH dostopa ima Telekom Slovenije položaj zasledovalca, saj vodilna vloga pripada podjetju T-2 d.o.o.

APEK je v analizi trga širokopasovnega dostopa (t.i. Trg 5) v letu 2009 prepoznal Telekom Slovenije d.d. kot **operaterja s pomembno tržno močjo** in zanj predlagal obveznost dopustitve operaterskega dostopa do določenih omrežnih zmogljivosti in njihove uporabe ter obveznost zagotavljanja enakega obravnavanja.

2.2.2 T-2, d.o.o.

Podjetje T-2 je bilo ustanovljeno leta 2004 v Mariboru kot »greenfield« investicija z namenom ponujanja najmodernejših telekomunikacijskih, informacijskih in medijskih storitev. Oktobra leta 2005 je začelo svoje storitve ponujati na trgu, kot prvo je v Sloveniji svojim uporabnikom ponudilo VDSL tehnologijo dostopa. Leta 2006 je podjetje začelo tržiti lastno optično omrežje, leta 2008 pa tudi mobilno UMTS omrežje.

Podjetje ima danes več kot 100.000 naročnikov, ki se v splet povezujejo prek tehnologije VDSL in optike, kjer je imel T-2 ob koncu leta 2009 tržni delež 61 % oz. 41.737 uporabnikov. Podjetje trenutno ponuja hitrosti dostopa do 1 Gbps simetrično prek optike FTTH in do 60/25 Mbps prek VDSL. Podjetje T-2 kot edino v Sloveniji ponuja paket »četvorček«, ki poleg dostopa do interneta, telefonije in televizije ponuja tudi mobilno UMTS telefonijo.

2.2.3 Ostali manjši ponudniki optičnega dostopa

Pri APEKu je bilo konec leta 2009 vpisanih 74 ponudnikov oz. operaterjev širokopasovnega dostopa, od tega optični dostop različnih oblik (FTTx) na maloprodajnem trgu ponuja 10 ponudnikov. Med njimi sta največja že zgoraj omenjena Telekom Slovenije d.d. in T-2 d.o.o. (njun skupni tržni delež znaša 95,4 %), ostali ponudniki pa obvladujejo zgolj 4,5 % trga. V APEKovi analizi trga 4 »Širokopasovni dostop (medoperaterski trg)« (APEK, 2009) so navedeni še naslednji ponudniki oz. operaterji:

- Elektro Turnšek d.o.o., Celje;

- KRS Rotovž d.d., Maribor;
- KRS Tabor d.d., Maribor;
- SGN d.o.o., Ljubljana;
- Sinfonika d.d., Trzin;
- Telesat d.o.o., Jesenice;
- UPC Telemach d.o.o., Ljubljana in
- AMIS d.o.o., Maribor.

2.3 Konkurenčne tehnologije

2.3.1 xDSL

Kot nadgradnja bakrenih vodov in klicnega dostopa so se v devetdesetih letih prejšnjega stoletja začele pojavljati tako imenovane xDSL[13] (angl. digital subscriber line oz. slov. digitalni naročniški vodi) tehnologije. Ime predstavlja celo družino tehnologij, ki povečujejo prepustnost in hitrost obstoječih napeljav, v Sloveniji pa so za razvoj in razumevanje stanja na trgu najpomembnejše naslednje:

- ISDN (angl. Integrated services over digital network oz. slov. Digitalno omrežje z integriranimi storitvami) se je v Sloveniji pojavil leta 1996 v ponudbi Telekoma Slovenije. Telekom je z nadgradnjo obstoječega omrežja zagotavljal višjo kakovost, zanesljivost in hitrost prenosa, s tem pa tudi zanesljiv prenos podatkov, online storitev in videa. ISDN je omogočal sočasno uporabo dveh telefonskih linij, kar je zagotavljalo hitrost podatkov do 128 Kbps, kar pa je za potrebe modernega uporabnika nezadostno, zato se tehnologija nadomešča z modernejšimi izvedenkami xDSL družine. Telekom Slovenije je tehnologijo ISDN tržil v paketu skupaj z tehnologijo ADSL, zaradi česar je bil v letu 2004 sprožen postopek št. 3072-2/2004 na Uradu za varstvo konkurence v zvezi s kršitvijo Zakona o preprečevanju omejevanja konkurence. Ugotovljeno je bilo, da Telekom Slovenije s paketnim trženjem ISDN in ADSL tehnologije izkorišča svoj prevladujoč položaj na trgu.
- ADSL, ADSL2 in ADSL2+ (angl. Asymmetric digital subscriber line oz. slov. Nesimetrični digitalni naročniški vod) je v Sloveniji prav tako začel tržiti Telekom Slovenije leta 2002 in je še vedno najbolj razširjena oblika xDSL dostopa. Njegova največja prednost je, da s svojo konfiguracijo omogoča nesimetričen prenos podatkov - omogoča večji prenos v smeri h končnemu uporabniku in manjšega v nasprotni smeri, kar ustreza zahtevam končnega uporabnika. V smeri proti uporabniku se tako podatki pri tehnologij ADSL2 prenašajo s hitrostmi do 20 Mbps, v smeri od njega pa s

[13] Kratica xDSL se uporablja za vse oblike digitalnih naročniških vodov.

hitrostmi do 1Mbps. Telekom Slovenije prek tehnologije ADSL ponuja najvišji prenos 10 Mbps do uporabnika in 768 Kbps od uporabika.

- VDSL in VDSL 2 (angl. Very-high-bit-rate digital subscriber line oz. slov. Zelo hitri digitalni naročniški vod) je za razliko od ADSL simetrična tehnologija, torej omogoča enako hitrost prenosa v smeri do uporabnika in od njega. Nastal je kot nadgradnja ADSL in se uporablja predvsem tam, kjer se optični dostop konča v razdelilnem jašku (FTTC) - kot povezava do končnega uporabnika pa se uporablja bakrena telefonska parica v kombinacij z VDSL. Največja omejitev VDSL tehnologije je razdalja od razdelilnega jaška, ki mora biti krajša od 300 m, saj z večanjem razdalje hitrosti prenosa hitro upadajo. Hitrosti prenosa VDSL lahko dosežejo do 52 Mbps, pri VDSL 2 na krajših razdaljah pa tudi do 100 Mbps.
- V Sloveniji storitev VDSL ponujata Telekom Slovenije in T-2; za poslovne uporabnike pa tudi Amis, Tuš Telekom in SoftNET. T-2 ponuja dostop s hitrostjo 60/25 Mbps, Telekom Slovenije pa hitrost 10/10 Mbps.

V APEKovi analizi trga širokopasovnih povezav (APEK, 2009) so kot ponudnik xDSL dostopa navedeni naslednji operaterji: AMIS d.o.o., KRS Rotovž d.d., Mobitel d.d., Softnet d.o.o., Stelkom d.o.o., T-2 d.o.o., Telekom Slovenije d.d. in Tuš Telekom d.d.. Najvišji tržni delež na področju xDSL dostopa ima Telekom Slovenije (66,0 %), sledita T-2 (17,1 %) in Amis (14,1 %), ostali operaterji pa imajo bistveno manjše tržne deleže. APEK glede na hitrost dostopa vodi evidenco za vsa širokopasovna omrežja skupaj. Največji delež glede na hitrost dostopa tako predstavlja delež priključkov s hitrostmi manjšimi od 2 Mbps (59,8 %); hitrosti med 2 in 10 Mbps pa predstavljajo 18,8 %; najhitrejši priključki nad 10 Mbps pa predvsem na račun optičnih vlaken predstavljajo kar 21,4 % vseh širokopasovnih priključkov.

2.3.2 Kabelska omrežja

Izgradnja kabelskih omrežji se je v Sloveniji začela v drugi polovici 80. let prejšnjega stoletja (Perko & Debevc, 2001, str. 2) za potrebe prenosa televizijskega signala, njihova najpomembnejša lastnost pa je bila, da so omogočala zgolj prenos signala proti uporabniku (enosmerno). Zaradi izgradnje omrežja s koaksialnimi kabli in pasivnih elementov v omrežju je signal močno slabel, zaradi številnih ojačitev pa je bil tudi močno popačen. Izgradnja samega omrežja je potekala brez pravilnega načrtovanja, ker je povzročalo številne težave, ko je postalo jasno, da je v kabelskih omrežjih tudi potencial za razvoj mrežnega dostopa.

Številna kabelska omrežja so operaterji začeli prilagajati tako, da so jih oblikovali v zvezdasti obliki (direktna povezava do vsakega uporabnika), obenem pa so jih prilagodili tudi za dvosmerno komunikacijo, kar je za omrežno povezavo nujno. Z razvojem optičnih hrbteničnih omrežji in njihovim kombiniranjem z koaksialnim kabelskim omrežjem je tako nastalo hibridno optično-koaksialno omrežje HFC (angl. Hybrid Fiber Coax), ki omogoča veliko pasovno širino, večjo zanesljivost ter boljšo kvaliteto signala. Trendi razvoja se

nagibajo k večjem številu optičnih vozlišč, koaksialni kabli pa bodo prenašali signal samo zadnjih 100 metrov do končnega uporabnika (lokalna zanka). Predvsem z nadgradnjo omrežja s tehnologijo po standardu DOC SIS 3 (angl. Data Over Cable Service Interface Specification) se pasovna širina in hitrosti prenosa še dodatno povečujejo, kar operaterjem ponuja možnost ponujanja številnih novih storitev. To pomeni, da bodo kabelska omrežja še laže konkurirala drugim dostopovnim tehnologijam.

Združenje kabelskih operaterjev Slovenije danes združuje 61 članic, ki upravljajo s prek 270.000 kabelskimi priključki. Kabelski dostop do spleta pa je konec leta 2009 uporabljalo 104.728 (22,5 %) končnih uporabnikov širokopasovnega dostopa (APEK, 2010, str. 37).

2.3.3 Brezžična omrežja

Največjo grožnjo optičnim omrežjem danes ponujajo brezžične tehnologije, ki imajo pred optičnimi in ostalimi ožičenimi dostopovnimi tehnologijami veliko prednost v tem, da ne potrebujejo fizične povezave z vsakim posameznim uporabnikom. To omogoča mobilnost posameznega končnega uporabnika znotraj dosega brezžičnega omrežja. Z razvojem tehnologije so se v zadnjih letih močno povečale hitrosti dostopa, tako da lahko danes vsaj nekatere vrste brezžičnega dostopa uvrščamo med širokopasovne. Vrste brezžičnega dostopa lahko na podlagi potrebne pasovne širine, oddaljenosti od bazne postaje, zahtev in lokacije uporabnika razdelimo na (Intel Corporation, 2006, str. 4):

- Osebna brezžična omrežja (angl. Personal area networks – PANs) imajo doseg do 10 metrov, najbolj poznana tehnologija je »Bluetooth«, ki se uporablja za prenos podatkov v prenosnih napravah;
- Lokalna brezžična omrežja (angl. Local area networks -LANs) imajo doseg do nekaj 100 metrov, uporabljajo pa se kot brezžična omrežja v stanovanjskih in poslovnih objektih (Wi-Fi, Hotspots);
- Mestna brezžična omrežja (angl. Metropolitan area networks - MANs) imajo doseg do 50 kilometrov, najbolj poznana tehnologija je WiMax, ki je predstavljena v nadaljevanju;
- Brezžična omrežja za večja območja (angl. Wide area networks -WANs) imajo doseg do 30 kilometrov, sem uvrščamo vsa mobilna omrežja (UMTS/HSDPA/HSUPA, LTE).

Za komercialno uporabo kot dostop do spleta so uporabna predvsem MAN in WAN brezžična omrežja, saj s svojim dosegom lahko pokrijejo veliko število uporabnikov. Posamezne tehnologije, ki so trenutno na voljo v Sloveniji, so:

2.3.3.1 WiMax

WiMax (angl. Worldwide Interoperability for Microwave Access) je brezžična tehnologija, ki omogoča širokopasovni prenos podatkov, v primerjavi z omrežji tipa Wi-Fi pa omogoča dostop večjemu številu uporabnikov z večjo pasovno širino in na daljše razdalje. Osnovna gradnika WiMax omrežji sta bazna postaja (angl. base station), ki je povezana s

hrbteničnim omrežjem in uporabniška postaja (angl. subscriber station). Tehnologija trenutno omogoča hitrosti prenosa do 70 Mbps na razdalji do 50 km od bazne postaje, predvidena pa je tudi vgradnja WiMax sprejemnikov (uporabniških postaj) v prenosne računalnike, dlančnike in druge prenosne naprave. Z zgoraj navedenimi lastnostmi WiMax tehnologija predstavlja dobro alternativo optičnemu, kabelskemu in xDSL dostopu predvsem na področjih z manjšo gostoto poselitve ali s slabo telekomunikacijsko infrastrukturo (Miklič, 2007, str. 29).

Septembra 2006 sta licenco za postavitev omrežij WiMAX v Sloveniji s strani APEKa dobila Telekom Slovenije in Tok telekomunikacije. Oba sta dobila licenco za obdobje 10 let, v treh letih pa sta se zavezala s signalom pokriti najmanj 60 odstotkov slovenskega prebivalstva (vsaj tretjino na podeželju). V začetku leta 2008 je imel Telekom Slovenije postavljenih že 21 baznih postaj in je s tem pokrival 15 % prebivalcev Slovenije, prav tako so imeli v tem obdobju že prve testne uporabnike, sistem pa naj bi komercialno zaživel marca 2008. V drugi polovici leta 2009 se je Telekom Slovenije odločil projekt WiMax opustiti (Modic, 2009), kot razlog pa so navedli boljše lastnosti in doseg mobilnega širokopasovnega dostopa UMTS/HSDPA, razvoj drugih širokopasovnih tehnologij in minimalno (skoraj nično) zanimanje uporabnikov, saj so v letu 2008 uspeli pridobiti zgolj 100 novih uporabnikov. Medtem je bilo podjetje Tok telekomunikacije s strani lastnika Tuš telekoma prodano ameriškemu podjetju Winvest INC (Matejčič, 2007) skupaj z licenco za postavitev WiMax omrežja. Tudi s strani Tok telekomunikacije je bil projekt kot kaže opuščen, saj o aktivnem omrežju WiMax ni novih informacij. Eden izmed ključnih dejavnikov za opustitev WiMax omrežji je tudi zelo hiter razvoj na področju UMTS/HSDPA/HSUPA dostopa in prihajajoče četrte generacije mobilne telefonije LTE.

2.3.3.2 Tretja generacija mobilnega dostopa UMTS/HSDPA/HSUPA

Univerzalni mobilni telekomunikacijski sistem (angl. Universal Mobile Telecommunications System – UMTS) je predstavnik tretje generacije mobilne tehnologije in ga pogosto označujemo z oznako 3G (angl. 3rd generation). Omrežja UMTS omogočajo v kombinaciji s tehnološko nadgradnjo HDSPA (angl. High Speed Downlink Packet Acces oz. 3,5G) prenose do 7,2 Mbps v smeri proti uporabniku, zato jih štejemo za širokopasovno povezavo.

Pri mobilnem dostopu je potrebno izpostaviti številne dejavnike, ki vplivajo na kakovost in jakost signala:

- tip mobilne naprave;
- umetne in naravne ovire;
- raznolikost in razgibanost reliefa;
- novogradnje in adaptacije obstoječih objektov z novimi gradbenimi materiali (beton, železo, nove vrste stekel itd.), ki so za radijske signale bolj moteči;
- neugodne vremenske razmere, predvsem v obliki padavin.

Vsi zgoraj našteti dejavniki negativno vplivajo na kakovost in jakost signala, tako da zgoraj navedeni podatki o hitrostih dostopa veljajo zgolj v idealnih razmerah. Mobilni operaterji si prizadevajo, da bi s storitvijo UMTS pokrili čim večji delež prebivalstva Slovenije, zato se je izgradnja najprej začela na gosteje poseljenih območjih. To je praksa vseh operaterjev, ki gradijo lastna omrežja, zato v Sloveniji ostajajo številna področja, ki do signala UMTS še vedno ne morejo dostopati. Gre predvsem za odmaknjeno podeželje, kjer so tudi druge možnosti dostopa močno okrnjene in prebivalci ostajajo v območjih t.i. belih lis.

Nekaj možnosti za povečanje dosega tehnologije UMTS se kaže v sprostitvi frekvenčnega pasu GSM 900 MHz, ki je bil doslej v uporabi za mobilna omrežja druge generacije. Ta frekvenca je bila namenjena le govornemu prenosu, od zdaj naprej pa bo po evropski direktivi namenjena tudi prenosu podatkov, kar pa regulator trga APEK še ni potrdil. V Sloveniji sicer omrežja tretje generacije delujejo na frekvenčnem območju okrog 2100 MHz, ki pa ima razmeroma majhen domet, zato morajo biti bazne postaje v takih omrežjih posejane dovolj na gosto, hkrati pa tudi zelo premišljeno, da ne motijo druga druge. Operaterji omrežij UMTS zagotavljajo, da bi lahko s to spremembo zagotavljali višjo kakovost storitev tako na podeželju, kot tudi v urbanih okoljih in tako pripeljali širokopasovni brezžični dostop tudi na območja, ki so bila do sedaj brez zadovoljive pokritosti z UMTS signalom (Ropret, 2010).

Storitve UMTS/HSDPA – mobilni internet v Sloveniji trenutno ponuja več mobilnih operaterjev. Največjo pokritost trenutno zagotavlja Mobitel d.d. (v lasti Telekoma Slovenije), ki s signalom HSDPA pokriva 74,8 % prebivalcev Slovenije; omrežje pa nadgrajuje tudi s tehnologijo HSUPA (angl. High Speed Uplink Packet Access), ki povečuje hitrosti v smeri od uporabnika. V letu 2010 je Mobitel predstavil nadgradnjo sistema UMTS z HSPA+ (angl. Evolved High-Speed Packet Access), tako da Mobitelovo omrežje podpira hitrosti do 21,6 Mbps, kar je primerljivo z zmogljivimi klasičnimi širokopasovnimi možnostmi dostopa. V tem trenutku ima Mobitel skoraj 700 sprejemno-oddajnih postaj UMTS, kar je vsaj dvakrat toliko kot konkurenti; približno tretjina pa jih podpira HSPA+ (Mobitel, 2010).

SiMobilovo omrežje UMTS/HSDPA omogoča hitrosti do 7,2 Mbps v smeri do uporabnika in 2Mbps v smeri od uporabnika, pokritost z omrežjem pa zagotavlja 64 % prebivalcem Slovenije (SiMobil, 2010). Tretji ponudnik mobilnih UMTS storitev T-2 d.o.o. ponuja storitev mobilnega interneta 36 % prebivalcem Slovenije, predvsem v večjih mestih, kjer pa njihovega signala ni, uporabniki gostujejo v Mobitelovem omrežju. UMTS storitve v Sloveniji ponujata še Debitel (ki gostuje v Mobitelovem omrežju) in Tušmobil v lastnem omrežju. Vsi ponudniki UMTS storitev ponujajo tudi pakete z neomejenim dostopom.

2.3.3.3 Četrta generacija mobilnega dostopa LTE

Klub temu da se tehnologije tretje generacije mobilnih komunikacij UMTS še vedno razvijajo in ponujajo vse hitrejši in kvalitetnejši dostop, se je v svetu in Sloveniji že začel razvoj četrte generacije mobilnih omrežij, imenovan Long term evolution oz. LTE (slov.

Dolgoročni razvoj). Predpisi, ki jih je Mednarodna telekomunikacijska zveza sprejela za četrto generacijo mobilne komunikacije, predvidevajo naslednje (Uranjek, 2010):

- Hitrost prenosa podatkov proti uporabniku vsaj 100 Mbps, od uporabnika vsaj 50 Mbps;
- latenca omrežja (ping) manj kot 10 ms;
- neopazna predaja med različnimi heterogenimi (tudi lokalnimi WiFi) omrežji;
- kompatibilnost s predhodnimi 2G in 3G standardi;
- celotno omrežje mora temeljiti na internetnem protokolu IPv6 (All-IP-Network);
- popolnoma se bo tudi opustil govorni del omrežja, saj se bo tudi govor prenašal s paketnim prenosom.

Komercialna uporaba četrte generacije mobilnih omrežji je v Sloveniji oddaljena vsaj še leto in pol (Uranjek, 2010), je pa uvedba nadgradnje 3G v 4G omrežja veliko bolj verjetna in izvedljiva, kot je bila uvedba WiMax tehnologije. Razlog za to je, da WiMax zaradi svojih lastnosti potrebuje povsem lastno omrežje, za tehnologije LTE pa je dovolj že nadgradnja obstoječih baznih postaj. Tehnologija LTE je tako cenejša, vendar jo v začetni fazi še vedno presega starejša, a bolj uveljavljena tehnologija HSPA+. Strokovna javnost pa se strinja, da je prihodnost 4G v tehnologiji LTE advanced.

Na Norveškem in Švedskem je medtem telekomunikacijsko podjetje TeliaSonera že začelo s poizkusno izgradnjo omrežij četrte generacije v večjih mestih (Oslo in Stockholm), vendar kljub visokim hitrostim prenosa do 28 Mbps pravega zanimanja s strani končnih uporabnikov še ni.

2.3.3.4 Satelitski dostop

Možnost dostopa prek satelitov se ponuja kot ena od alternativnih možnosti za pokritje območij belih lis, kjer druge oblike dostopa niso mogoče – bodisi zaradi konfiguracije terena ali preredke poseljenosti. Kljub navidezni privlačnosti pa se satelitski sistemi niso pretirano uveljavili, saj so stroški postavitve sistema komunikacijskih satelitov dragi, draga je tudi oprema za dostopanje do njihovih signalov, pa tudi tehnologija dostopa še ni na podobni razvojni stopnji kot pri konkurenčnih sistemih.

Satelitske sisteme delimo na tri vrste glede na višino orbite posameznih satelitov (Tanenbaum, 2003, str. 109-115):

- Nizke tirnice (angl. Low earth orbit oz. LEO), kjer so sateliti od Zemlje oddaljeni od 200 do 1500 kilometrov. Zaradi razmeroma nizke orbite je ta satelitski sistem najbolj primeren za dostop, saj so zakasnitveni časi majhni, hitrosti prenosa pa velike;
- Srednje tirnice (angl. Medium earth orbit oz. MEO); kjer se sateliti od Zemlje oddaljeni od 5000 do 13.000 kilometrov. En satelit lahko naenkrat pokrije okrog 10 % zemeljskega površja, tako da je lahko število satelitov v takem omrežju bistveno

manjše kot pri sistemu LEO. Zaradi večje oddaljenosti od Zemlje so tudi zakasnitve večje in lahko predstavljajo oviro v komuniciranju;

- Geostacionarne tirnice (angl. Geostationary earth orbit oz. GEO), kjer se sateliti nahajajo na 35.786 kilometrov višine nad ekvatorjem. Ta višina geostacionarnim satelitom omogoča enako obodno hitrost vrtenja kot jo ima Zemlja, tako da se ti sateliti z našega gledišča vedno nahajajo na istem mestu. Največja slabost tega sistema je oddaljenost od Zemlje, kar prinaša daljše zakasnitvene čase in tudi manjše prenosne zmogljivosti, zato se geostacionarni sateliti uporabljajo predvsem za enosmerno komunikacijo (npr. satelitska televizija).

Hitrosti satelitskega dostopa se močno razlikujejo. Na ponudnikovi sprejemni postaji so običajno hitrosti od 2 Mbps do 60 Mbps, kar pa se razdeli na vse trenutne uporabnike sistema. Prenosna hitrost pri uporabniku je tako lahko nižja od 1 Mbps. Komercialna uporaba satelitskega dostopa do interneta je tudi v Sloveniji mogoča. Podjetje Sensolink ponuja hitrosti do 8 Mbps prenosa k uporabniku oziroma do 2 Mbps prenosa od uporabnika, na zahtevo tudi več. Podjetje je osredotočeno predvsem na podjetja in druge večje uporabnike. Drugo podjetje, ki ponuja dostop posameznikom prek satelita, je podjetje Elsat. Možnost dostopa prek satelita se predvsem zaradi nekonkurenčnih cen, prenizkega prenosa podatkov in zakasnitvenega časa še ni uveljavila; je pa zanimiva za uporabnike, kjer ostale oblike širokopasovnega dostopa ne bodo mogoče.

2.3.4 Dostop prek elektro-napetostnih omrežji

Draga izgradnja komunikacijskih omrežji na odmaknjenih območjih je prisilila ponudnike dostopa v iskanje alternativnih rešitev. Tehnologija, ki se danes pogosto omenja kot nadomestilo optičnemu dostopu, je dostop prek elektro-napetostnih omrežji (angl. Power line communication oz. PLC ali Broadband over Powerline oz. BPL), pri kateri za prenosno omrežje izkoriščamo kar obstoječe elektro-napetostno omrežje z manjšimi nadgradnjami. Prednost tega omrežja je, da bolj ali manj dobro pokriva področje celotne države, kar pa ne drži za telefonska, kabelska in predvsem optična omrežja v Sloveniji. Tehnologija je od vseh naštetih najmanj razvita, se pa prav zaradi nizkih stroškov vpeljave na trg hitro razvija. Obenem je potrebno poudariti, da so elektro-energetska podjetja v preteklosti ogromno vlagala v hrbtenična optična omrežja za nadzor lastne proizvodne in prenosne infrastrukture, ta omrežja pa so danes relativno neizkoriščena, tako da obstaja interes po večji izkoriščenosti.

Elektrika in podatki lahko potujejo po istih žicah kot električna energija, ker elektrika uporablja zelo nizke frekvence (50–60 Hz), podatki pa se prenašajo na frekvencah od 1 do 30 MHz in tako ne pride do motenj. To frekvenčno območje omogoča prenosne hitrosti do 45 Mbps. Ponudniki internetnega dostopa pa napovedujejo hitrosti, celo večje od 200 Mbps, kar presega zmožnosti običajnih bakrenih paric in predstavlja resno konkurenco optičnim vlaknom.

Komercialna uporaba PLCja v Sloveniji za enkrat še ni možna, so pa v letu 2007 v vasi Vrsno na Tolminskem začeli s pilotnim projektom dostopa prek elektro-napetostnega omrežja (Oštir, 2006). Omenjena vasica prav zaradi geografske odmaknjenosti in konfiguracije terena, pa tudi relativno majhnega števila potrebnih priključkov, ni upravičevala investicije v bolj tradicionalne možnosti dostopa. Izvedba je bila zaupana podjetju Stelkom (upravljavec hrbteničnega optičnega omrežja elektro gospodarstvo) v sodelovanju s francoskim partnerjem, ki je podobne projekte že izpeljal v odmaknjenih francoskih vaseh.

3 REGULACIJA TRGA OPTIČNEGA DOSTOPA V SLOVENIJI

3.1 Agencija za pošto in elektronske komunikacije (APEK)

Agencija za pošto in elektronske komunikacije Republike Slovenije (v nadaljevanju APEK) je neodvisen regulatorni organ, ustanovljen s Sklepom o ustanovitvi Agencije za pošto in elektronske komunikacije Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 60/01, 52/02 in 80/04) za urejanje in nadzor delovanja na področju elektronskih komunikacij in pošte ter za opravljanje določenih nalog na področju radijske in televizijske dejavnosti. Ustanovljena je bila leta 2004 s spremembo in preimenovanjem Agencije za telekomunikacije, radiodifuzijo in pošto Republike Slovenije. Poslanstvo agencije je opredeljeno kot zagotavljanje primernih pogojev za razvoj konkurence; omogočanje svobodne gospodarske pobude; upravljanje radiofrekvenčnega spektra in številskega prostora; spodbujanje razvoja novih, kakovostnih, sodobnih, varnih in cenovno dostopnih storitev po meri uporabnikov ter zagotavljanje pogojev za razvoj radijskih in TV programov.

Med cilji agencije pa so med drugimi navedeni tudi: zagotavljati pogoje za kakovostne storitve po primerni ceni; zagotavljati univerzalne storitve vsem prebivalcem Slovenije po dostopnih cenah in neodvisno od njihove geografske lokacije ter zagotavljati konkurenco na trgu.

3.1.1 Opredelitev trgov, ki jih regulira APEK, in vplivajo na optični dostop

Agencija za pošto in elektronske komunikacije v okviru svojih pristojnosti na področju telekomunikacij regulira več trgov. Za področje optičnega dostopa sta pomembna dva, ki imata po definiciji APEKa naslednje lastnosti:

3.1.1.1 Trg 4: »Dostop do (fizične) omrežne infrastrukture (vključno s sodostopom ali razvezanim dostopom) na fiksni lokaciji (medoperaterski trg)«.

Upoštevni trg je medoperaterski trg, ki vključuje naslednje storitve, potrebne za uporabo krajevnih zank in podzank s strani operaterjev:

- Povsem razvezan dostop do krajevne zanke[14] pomeni zagotovitev dostopa operaterju do bakrene ali optične zanke ali krajevne podzanke obstoječega operaterja z odobritvijo uporabe celotnega frekvenčnega spektra posukanega kovinskega para ali optičnega vlakna.
- Sodostop do krajevne zanke pomeni zagotovitev dostopa operaterju z odobritvijo uporabe frekvenčnega spektra posukanega kovinskega para za negovorni pas, pri čemer krajevno zanko še naprej uporablja operater dostopovnega omrežja za zagotavljanje javno dostopnih telefonskih storitev.
- Skupno uporabo objektov oziroma zagotavljanje fizičnega prostora in tehničnih zmogljivosti, potrebnih za primarno namestitev in povezavo ustrezne opreme operaterja – skupna lokacija.

Kot del upoštevnega trga je vključen tako operaterski dostop samemu sebi kot tudi dostop ponudnikom storitev na celotnem ozemlju Republike Slovenije (APEK, 2009).

Agencija je pri oceni zamenljivosti povpraševanja na medoperaterskem trgu izhajala iz maloprodajnega trga, kjer končni uporabniki kupujejo širokopasovne in govorne storitve, pri čemer lahko izbirajo med različnimi načini povezave do operaterja. Na maloprodajnem trgu je najbolj razširjena oblika povezave od končnih uporabnikov do operaterja sukani bakreni par, ki omogoča končnemu uporabniku dostop do javnega telefonskega omrežja (preko PSTN/ISDN priključka) ter širokopasovni dostop do interneta, IP telefonijo in IP televizijo prek xDSL tehnologij. Končni uporabnik ima na maloprodajnem trgu možnost dostopati do širokopasovnih in govornih storitev prek bakrenih krajevnih zank družbe Telekom Slovenije d.d. Krajevno zanko lahko v okviru razvezave zakupi operater-konkurent, kar končnemu uporabniku, poleg dostopa do omrežja in storitev družbe Telekom Slovenije d.d. in z njim povezanih družb, omogoči dostop do omrežja in storitev operaterja - konkurenta. Agencija zaključuje, da **tržni delež družbe Telekom Slovenije d.d. kaže na njeno pomembno tržno moč na trgu**, zaradi česar na trgu ni učinkovite konkurence.

Končni uporabniki imajo poleg krajevne zanke (bakrene ali optične) tudi možnosti alternativnih povezav do omrežij in storitev operaterjev, kamor sodi dostop prek kabelskega koaksialnega omrežja in prek mobilnih omrežji. In prav iz tega izhajajo največji pomisleki glede pravilnosti opredelitve tega trga, saj po APEKovi definiciji trg obsega le povezavo prek sukanega bakrenega para in prek optičnih povezav. Optične povezave pa so v tem sklopu obravnavane kot tehnologija, ki nadomešča staro bakreno infrastrukturo, čeprav trenutno v realnosti obstajajo vzporedna omrežja, bakrena in optična. Poleg tega bi se razmere na trgu močno spremenile, če bi APEK v analizi upošteval koaksialna kabelska omrežja, ki pokrivajo velik del urbanih naselji v Sloveniji, tako da je

[14] Krajevna zanka je komunikacijski vod, ki povezuje omrežno priključno točko na naročnikovi strani z najbližjim glavnim delilnikom ali drugo enakovredno napravo v fiksnem javnem telefonskem omrežju (APEK, 2009).

stanje na trgu drugačno – delež Telekoma Slovenije je dejansko bistveno manjši kot 91 % trga. Pri tem je potrebno poudariti, da kabelski operaterji ponujajo enake storitve kot Telekom Slovenije in T-2 - prav tako prek fizične infrastrukture, ki pa ni del tega trga. Telekom v svojih pripombah na Analizo trga 4 (Telekom, 2009, str. 6) navaja, da je regulator trga na Portugalskem, v Veliki Britaniji in na Norveškem kabelska omrežja že vključil na trg 4.

3.1.1.2 Trg 5: »Širokopasovni dostop – medoperaterski trg«

»Širokopasovni dostop (medoperaterski trg)« obsega (APEK, 2009) dostop z bitnim tokom prek bakrenega omrežja in v primeru nadgradnje le tega z optičnimi vlakni tudi prek optičnega omrežja na celotnem ozemlju Republike Slovenije. V primeru zamenjave bakrenih zank z optičnimi bi lahko operaterji, ki so že investirali v dostop z bitnim tokom, ostali brez dostopa do svojih končnih uporabnikov, zaradi česar so te optične zanke del tega upoštevnega trga. Širokopasovni dostop z bitnim tokom je veleprodajna storitev, kjer glavni operater zagotovi dostopovni vod visoke hitrosti do končnega uporabnika preko bakrenega paričnega ali optičnega dostopovnega omrežja, lahko pa tudi zagotovi storitve prenosa preko ATM, ethernet (oziroma podobna oblika prenosa) ali IP/MPLS (oziroma podobno) omrežja do točke, v kateri je priključen drugi operater – ponudnik storitve na trgu za končne uporabnike. Ponudba zajema:

- prenos xDSL od modema končnega uporabnika do naročniškega multiplekserja (DSLAM, njegov ekvivalent MSAN oziroma druga podobna naprava) v prostorih glavnega delilnika ali druge primerljive naprave v primeru dostopa preko bakrenega omrežja,
- prenos preko optičnega vlakna od optičnega komunikacijskega prehoda (CPE naprave) končnega uporabnika do optičnega dostopovnega vozlišča (angl. fibre access node) oziroma optične prenosne opreme na lokaciji operaterja.

Zakup dostopovne in/ali hrbtenične infrastrukture na osnovi bitnega toka omogoča vstopajočemu operaterju oblikovanje lastne ponudbe širokopasovnega dostopa končnim uporabnikom. Vstopajoči operater ima možnost razločevanja svoje ponudbe od storitev operaterja bitnega toka, in sicer s spreminjanjem tehničnih parametrov oziroma spreminjanjem kakovosti storitve. Možnost oblikovanja raznovrstnih storitev za končne uporabnike in lastnih poslovnih modelov je toliko večja, kolikor je operater prisoten bliže končnemu uporabniku (APEK, 2009).

Iz analize, ki jo je APEK opravil v letu 2009, je razvidno, da ima družba Telekom Slovenije d.d. pomembno tržno moč tudi na upoštevnem trgu »Širokopasovni dostop (medoperaterski trg)«, zaradi česar tudi na tem trgu ni učinkovite konkurence.

3.2 Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za gospodarstvo

Drugi organ, ki bdi nad trgom telekomunikacij v Sloveniji, je Direktorat za informacijsko družbo, ki deluje v okviru Ministrstva za visoko šolstvo in tehnologijo. Pospešen razvoj

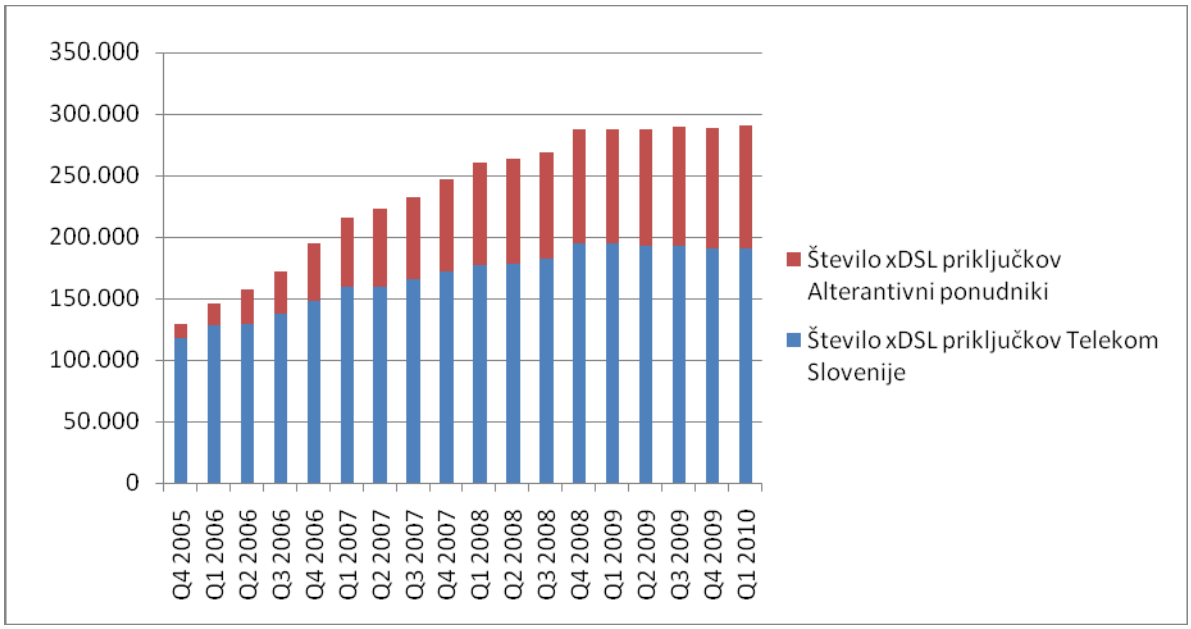
informacijske družbe pomembno vpliva na dvig konkurenčnosti slovenskega gospodarstva in družbe, na povečanje števila delovnih mest z visoko dodano vrednostjo, višanje kakovosti življenja in enakomeren regionalni razvoj. V skladu s svojim poslanstvom direktorat skrbi za izgradnjo vključujoče informacijske družbe, ki bo potenciale in znanja o informacijsko komunikacijskih tehnologijah vključila v pospešen razvoj slovenske družbe kot celote. Direktorat za informacijsko družbo tako bistven del svojih aktivnosti namenja aktivnostim pospeševanja razvoja informacijske družbe in usklajevanja dela na tem področju.

Med drugim na področju elektronske komunikacije in pošte direktorat skrbi za spodbujanje razvoja konkurence na vseh trgih poštnih storitev in elektronskih komunikacij, predvsem na področju dostopa do širokopasovnih storitev in mobilne telefonije, ter za razvoj infrastrukture za elektronske komunikacije na področjih, kjer ni zadostnega komercialnega interesa (bele lise). S tem želi direktorat dolgoročno zagotoviti pokritost vsega prebivalstva z možnostjo dostopa do širokopasovnih storitev.

3.3 Kronološki pregled regulative in posledic na področju optičnega dostopa

Telekomu Slovenije d.d. je bilo kot nacionalnemu operaterju omrežja s pomembno tržno močjo že leta 2001 z Zakonom o elektronskih komunikacijah naloženo, da pripravi vzorčno ponudbo za vstop alternativnih operaterjev na trg širokopasovnega dostopa. To je pomenilo, da je bil operaterjem Telekom Slovenije po konkurenčnih pogojih dolžan ponuditi dostop do omrežnih zmogljivosti in njihove uporabe. Iz analize trga 4 (APEK, 2009) je razvidno, da do leta 2005 alternativni operaterji niso začeli uporabljati možnosti iz vzorčne ponudbe, iz česar jasno izhaja komercialna nesprejemljivost ponudbe za razvezavo krajevne zanke v takratnem času, kar je alternativne operaterje prisililo v iskanje alternativnih rešitev.

Slika 2: Število xDSL priključkov po operaterjih v Sloveniji v obdobju 2005–2010



Vir: APEK Četrtletna poročila, 2005–2010.

APEK je začel z delovanjem v letu 2004 in na področju »Razvezanega dostopa do krajevne zanke in podzanke z namenom zagotavljanja širokopasovnih storitev« (danes poznan kot trg 4) prvo odločbo izdal 20. junija 2005 (odločbo št. 300-136/2004/32), kjer je prepoznal Telekom Slovenije d.d. kot operaterja s pomembno tržno močjo. Telekomu je naložil naslednje obveznosti:

- obveznost dopustitve operaterskega dostopa do omrežnih zmogljivosti in njihove uporabe;
- obveznost zagotavljanja enakega obravnavanja;
- obveznost zagotavljanja preglednosti;
- obveznost cenovnega nadzora in stroškovnega računovodstva, ter
- obveznost ločitve računovodskih evidenc.

Kot je razvidno iz zgornjega grafa, ki prikazuje število xDSL priključkov po operaterjih, je jasno, da se je trg dejansko sprostil šele po izdaji odločbe APEKa v letu 2005. Takrat se je namreč število xDSL priključkov alternativnih ponudnikov začelo močno povečevati.

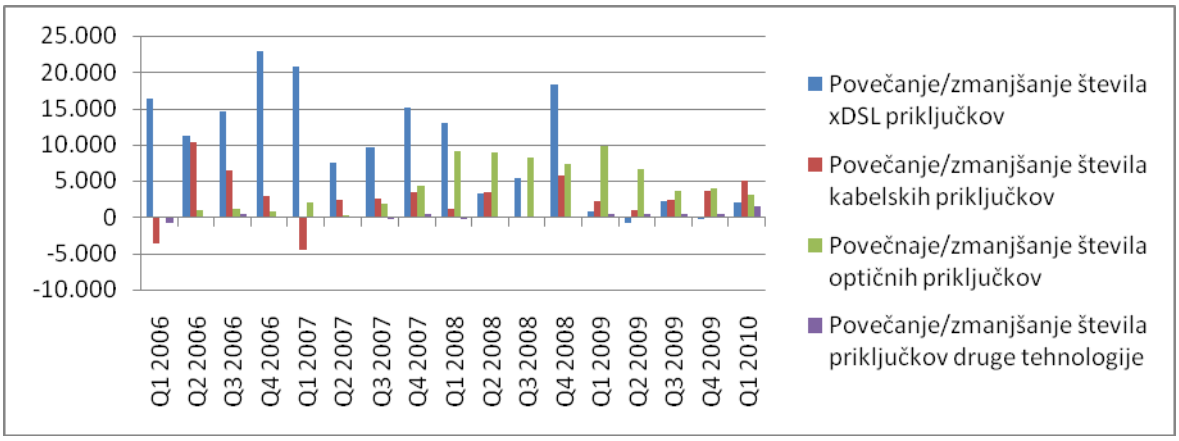
Na trgu št. 5 »Širokopasovni dostop (medoperaterski trg)« je APEK izdal prvo odločbo dne 10. aprila 2006 (odločba št. 300-131/2005-127), na podlagi katere je družbo Telekom Slovenije d.d. določil kot operaterja s pomembno tržno močjo in mu naložil enake obveznosti kot za trg 4.

Druga odločba na področju razvezanega dostopa do krajevne zanke (trg 4) je bila izdana 16. januarja 2007 (odločbo št. 38241-23/06-6), ko je bilo družbi Telekom Slovenije ponovno naloženo izpolnjevanje zgoraj navedenih obveznosti, v nekaterih točkah pa je APEK pripravil dopolnitve. Prav tako v letu 2007 se je trg »Razvezanega dostopa do

krajevne zanke in podzanke z namenom zagotavljanja širokopasovnih storitev« preimenoval v trg »Dostop do (fizične) omrežne infrastrukture (vključno s sodostopom ali razvezanim dostopom) na fiksni lokaciji (medoperaterski trg)«. Tudi za trg 5 so bile ponovno naložene enake obveznosti kot v prvi odločbi.

Zadnja analiza je bila predstavljena v avgustu 2009 (št. 38241-4/2009/12), kjer je bilo ponovno ugotovljeno, da ima Telekom Slovenije pomembno tržno moč in da zato na trgu ni ustrezne konkurence, zato so Telekomu ponovno naložili zgoraj navedene obveznosti. V analizi je zapisana tudi obveza Telekomu Slovenije, da zagotovi razvezanost optične zanke za tiste priključke, ki so nadomestili bakrene telefonske priključke, saj bi v nasprotnem primeru alternativni operaterji ostali brez možnosti dostopa. Za nove optične priključke pa so na APEKu določili dvoletno prehodno obdobje, ko je trg nereguliran, s tem pa APEK poizkuša spodbuditi operaterje za gradnjo optičnih omrežji na območjih, kjer priključkov še ni bilo.

Slika 3: Povečanje ali zmanjšanje posameznega tipa širokopasovnih priključkov v obdobju 2006–2010



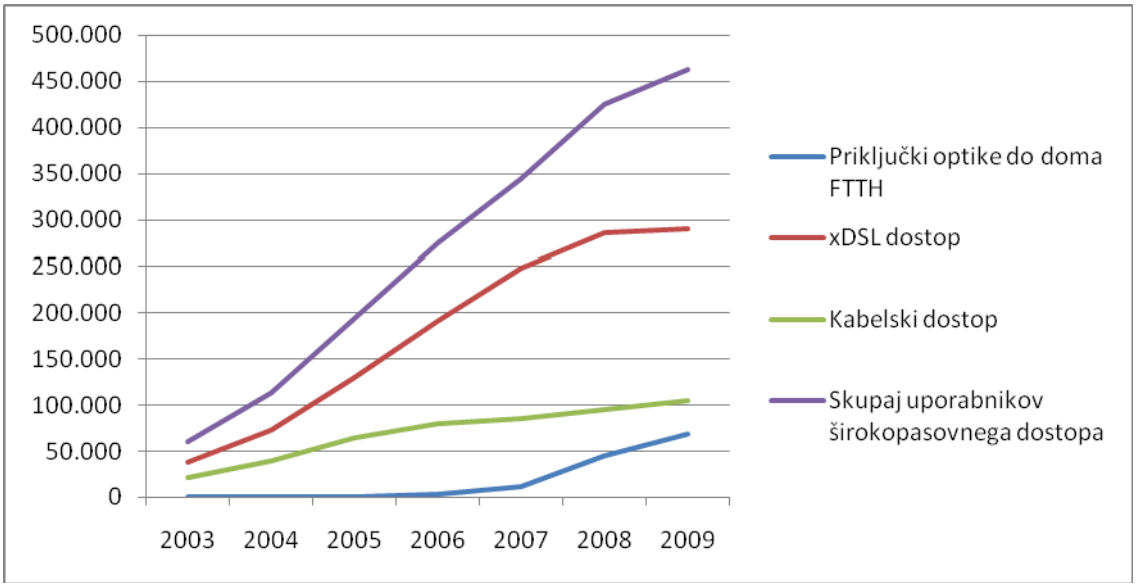
Vir: APEK Četrtletna poročila, 2005–2010.

Novi odločbi, ki bosta regulirali trga 4 in 5, naj bi po pisanju dnevnika Finance (Matejčič, 2010) APEK nameraval izdati najpozneje do konca leta 2010 po predhodni analizi obeh trgov. Glede stanja na trgih velja prepričanje, da so trgi regulirani neustrezno, saj na njem še vedno veljajo odločbe, ki so bile izdane v okviru analiz starih upoštevnih trgov 11 in 12. Nova odločba naj bi podrobneje obravnavala tudi optična omrežja, kjer bo tudi urejena razvezava krajevne optične zanke, kar bo ponudnikom širokopasovnega dostopa brez lastnega optičnega omrežja omogočilo ponujanje storitev prek le-teh. To bi moralo biti tudi v interesu obeh ponudnikov optičnega dostopa z lastnim omrežjem (T-2 d.o.o. in Telekom Slovenije d.d.), saj je po podatkih APEKa optično omrežje Telekoma Slovenije slabo utilizirano[15], kar kaže na to, da bi moralo biti družbi Telekom Slovenije d.d. sami kot dobremu gospodarju v interesu, da ponudi optično omrežje na voljo drugim operaterjem in

[15] Aktivni priključki so v opazovanem obdobju predstavljali le približno 14,5 % vseh izgrajenih optičnih priključkov družbe Telekom Slovenije, pri podjetju T-2 d.o.o. pa je delež aktivnih priključkov še bistveno nižji.

se s tem izogne slabši učinkovitosti investicije. Poleg tega bi se z oddajanjem neosvetljenih vlaken (angl. dark fiber) znižali stroški izgradnje omrežji, saj so zdaj optična omrežja marsikje podvojena, kar z vidika investitorja ni najbolj racionalno.

Slika 4: Razvoj trga širokopasovnega dostopa v obdobju 2003–2009



Vir: APEK Četrtletna poročila, 2005–2010.

Zgornji graf predstavlja razvoj trga širokopasovnega dostopa v Sloveniji z upoštevanjem glavnih tehnologij (optike do doma, kabelskega in xDSL dostopa). Podjetje T-2 je bilo ustanovljeno v letu 2004, vendar je pri vstopu na trg naletelo na številne težave, saj je Telekom Slovenije zavlačeval z odpiranjem lokalne zanke, zato se je T-2 odločil za pospešeno gradnjo lastnega optičnega omrežja. Šele po odločbi APEKa je Telekom začel sproščati dostop do svoje infrastrukture, kar je razvidno tudi iz grafa 1, saj se je po letu 2005 število xDSL priključkov alternativnih operaterjev začelo naglo povečevati. Iz grafa 3 je razvidno, da se je izgradnja optičnih priključkov za širokopasovni dostop začela v letu 2006.

3.4 Ustreznost izbranega pristopa pri regulaciji širokopasovnega dostopa

Po pregledu analiz in odločb, ki jih je APEK izdelal za trga 4 in 5, je jasno razvidno, da je bila regulacija teh dveh trgov premalo odločna, saj Telekom na trgu skozi celotno obdobje ohranja pozicijo igralca s pomembno tržno močjo (APEK, 2009). Pri tem je zanimivo tudi to, da ostaja področje optičnega dostopa deregulirano, kljub temu da se je izgradnja komercialnih omrežji začela že v letu 2006 s strani podjetja T-2 in da je bil trg nato analiziran v letih 2007 in 2009. Nekaj pozornosti je APEK namenil zgolj tistim optičnim priključkom, ki jih je Telekom vgradil kot nadomestilo za priključke prek bakrene parice, tako da je Telekom za te priključke dolžan razvezati lokalno optično zanko tudi za druge ponudnike širokopasovnega dostopa. Za vse ostale priključke pa je APEK predlagal prehodno obdobje dveh let, ko naj bi bili operaterji zaščiteni pred vstopom konkurence v njihovo lokalno optično zanko. To naj bi spodbudilo operaterje, da bi gradili lastna optična

omrežja in si v teh dveh letih s kvalitetno in cenovno ustrezno ponudbo zagotovili zaupanje končnih uporabnikov, nato pa bi omrežje morali odpreti še za druge ponudnike.

Tabela 2: Prisotnost operaterjev optičnega dostopa po občinah glede na gostoto poselitve

Ime občine	Površina (km^2), 31. 12. 2008	Število prebivalcev, 31. 12. 2008	Gostota prebivalcev na km2	Prisotnost optičnega omrežja T-2	Prisotnost optičnega omrežja Telekom Slovenije	Optično omrežje zgrajeno z Evropskimi strukturnimi sredstvi
Ljubljana	275	276.091	1.004	☑	☑	☒
Maribor	148	113.113	764	☑	☑	☒
Izola/Isola	29	15.946	550	☒	☑	☒
Celje	95	48.991	516	☑	☑	☒
Domžale	72	33.183	461	☒	☑	☒
Velenje	84	33.226	396	☑	☑	☒
Piran/Pirano	45	17.338	385	☑	☑	☒
Kranj	151	54.188	359	☑	☑	☒
Ptuj	67	23.699	354	☒	☑	☒
Murska Sobota	64	19433	304	☑	☑	☒
Trbovlje	58	17545	303	☒	☒	☒
Jesenice	76	21.828	287	☒	☑	☒
Hoče - Slivnica	54	10.844	201	☒	☑	☒
Medvode	78	15.068	193	☒	☒	☒
Ravne na Koroškem	63	11.722	186	☒	☒	☒
Žalec	117	21.210	181	☒	☒	☒
Hrastnik	59	10.107	171	☒	☑	☒
Koper/Capodistria	311	51.354	165	☑	☑	☒
Radovljica	119	18.698	157	☒	☑	☒
Škofja Loka	146	22.667	155	☒	☑	☒
Rogaška Slatina	72	11.093	154	☒	☒	☒
Novo mesto	236	35.570	151	☑	☑	☒
Slovenske Konjice	98	14.346	146	☒	☒	☒
Grosuplje	134	18.634	139	☒	☑	☒
Vrhnika	115	15.817	138	☒	☑	☒
Zagorje ob Savi	147	17.098	116	☒	☒	☒
Brezovica	91	10.552	116	☒	☒	☒
Nova Gorica	280	31.911	114	☒	☑	☒
Ljutomer	107	11.845	111	☒	☒	☒
Kamnik	266	28.677	108	☒	☑	☒
Tržič	155	15.329	99	☒	☒	☒
Slovenj Gradec	174	16.662	96	☒	☒	☑
Slovenska Bistrica	260	24.462	94	☒	☒	☒
Lendava/Lendva	123	11.157	91	☒	☒	☒
Brežice	268	24.238	90	☒	☒	☒
Krško	287	25.600	89	☒	☑	☑
Ormož	142	12.591	89	☒	☒	☑
Šentjur	222	18.787	85	☒	☑	☒
Ajdovščina	245	18.651	76	☒	☑	☒
Logatec	173	12.757	74	☒	☑	☒
Trebnje	195	14.371	74	☒	☑	☒
Laško	198	13.701	69	☒	☒	☒
Ivančna Gorica	227	15.008	66	☒	☒	☒
Litija	221	14.529	66	☒	☒	☒
Sevnica	272	17.649	65	☒	☑	☒
Sežana	217	12.682	58	☒	☑	☒
Postojna	270	15.455	57	☒	☑	☑
Cerknica	241	11.013	46	☒	☒	☒
Črnomelj	340	14.726	43	☒	☒	☒
Idrija	294	11.865	40	☒	☒	☒
Tolmin	382	11.730	31	☒	☒	☒
Kočevje	555	16.627	30	☒	☒	☒
Ilirska Bistrica	480	13.908	29	☒	☒	☒

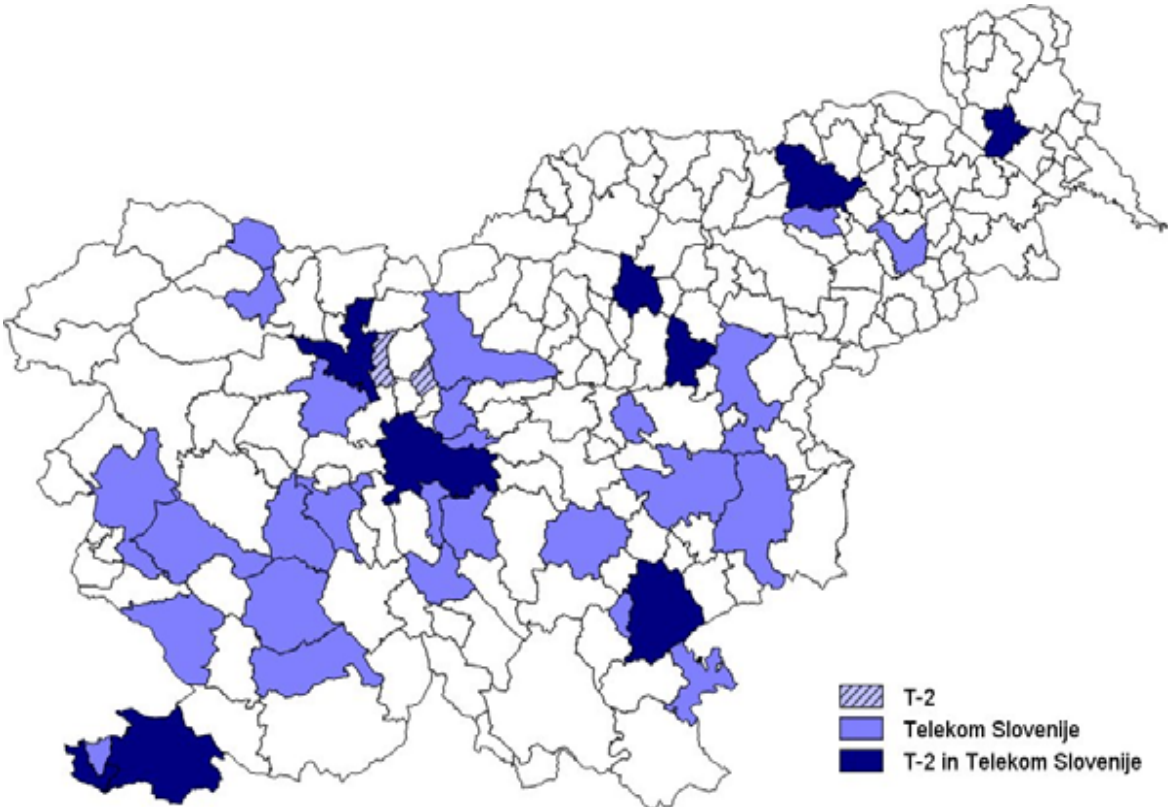
Vir: Statistični urad Republike Slovenije in APEK, 2009, str. 33.

Pomanjkanje regulacije na trgu optičnega širokopasovnega dostopa in pri izgradnji optičnih omrežij je imelo nepričakovane posledice. Poleg podjetja T-2 je začel z izgradnjo optičnega omrežja tudi Telekom Slovenije, vendar se podjetji nista odločili za izgradnjo omrežji na različnih geografskih območjih, ampak sta pogosto gradili omrežja v istih naseljih. Odločili sta se za tako imenovano strategijo »Cherry picking«[16], kjer sta omrežji gradili samo v urbanih naseljih z visoko gostoto poselitve, tako da bi bila povprečna cena izgradnje priključka čim nižja, verjetnost za podpis naročniške pogodbe pa razmeroma visoka. Iz zgornje tabele (tabela 2) je razvidno, da so sta se operaterja odločala predvsem za mestne občine (okrepljen tisk) in za tiste, kjer je gostota poselitve največja. Bolj kot se gostota poselitve manjša, manjša je verjetnost, da se je operater odločil, da bo izgradil optično omrežje. V zgornji tabeli so bile izbrane vse občine v Sloveniji, ki imajo število prebivalcev večje od 10.000, gostota poselitve pa je preračunana glede na površino posamezne občine.

Tako smo v številnih slovenskih naselji dobili dvojno optično omrežje do gospodinjstva, pogosto pa so se ta omrežja pokrivala tudi s kabelskimi koaksialnimi omrežji. Iz spodnje slike je tako razvidno, da sta obe podjetji gradili optična omrežja (temno modro obarvane občine na sliki 3) v mestnih občinah Ljubljana, Koper, Kranj, Celje, Velenje, Maribor in Murska Sobota, torej na območjih, ki zagotavljano visoko dobičkonosnost. Poleg naštetih MO je v naslednjih letih načrtovana izgradnja novih optičnih omrežji v primestnih in nekaterih drugih občinah, kjer ima vsaj eden od obeh operaterjev že zgrajeno optično omrežje, tako da se bo število temno modro obarvanih območji na spodnji sliki v prihodnje še povečalo.

[16] Cherry picking (slov. Obiranje češenj) je poslovna strategija, pri kateri se določeno podjetje odloča samo za poslovanje s strankami, ki zagotavljajo visoko dobičkonosnost.

Slika 5: Prisotnost operaterjev glede na aktivne FTTH priključke po občinah

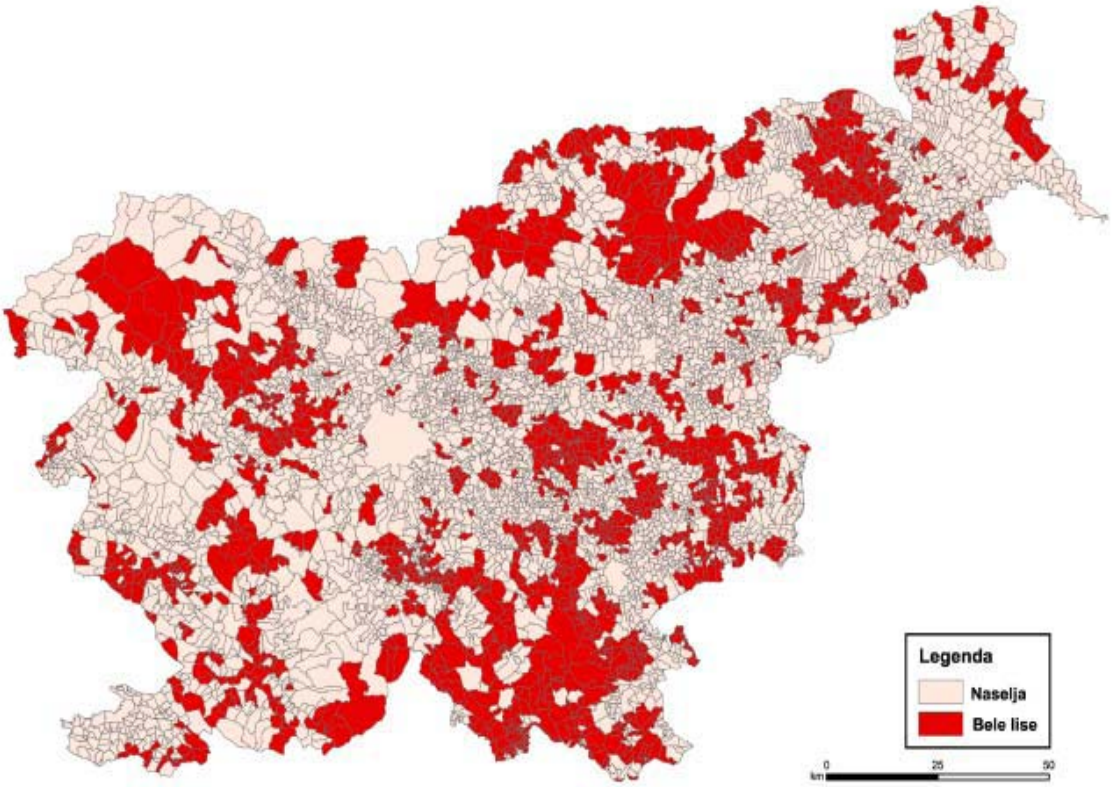


Vir: APEK, 2009, str. 33.

Na drugi strani pa je to prineslo številna »območja belih lis«[17], kjer dostop do širokopasovnega omrežja še vedno ni mogoč, saj operaterji niso izkazali komercialnega interesa za izgradnjo takšnega omrežja v naslednjih dveh letih. Primerjava z reliefom Slovenije kaže na hribovitost večine belih lis z gosto vegetacijo in drevesi. V območjih belih lis se v Sloveniji tako nahaja približno 63.000 gospodinjstev, kar je skoraj 10 % vseh gospodinjstev v Sloveniji (Laboratorij za telekomunikacije, 2008, str. 60). Podrobneje bo problem širokopasovnih povezav na območjih belih lis obravnavan v nadaljevanju tega poglavja, je pa jasno, da je trg optičnega dostopa slabo reguliran, saj za enkrat ni predvideno, kako naj bi se problem belih lis reševal. Prav tako se ob visokih investicijskih stroških postavlja vprašanje smotrnosti izgradnje dveh ali več omrežji na nekaterih območjih.

[17] Območja belih lis (geografska širokopasovna vrzel) so ruralno in redko naseljena območja, kjer pridobitev širokopasovnega priključka ni mogoča ali pa je ponudba omejena zgolj na dostopovne tehnologije višjega cenovnega razreda. (APEK, 2009)

Slika 6: Bele lise



Vir: Modeli in tehnologije razvoja širokopasovnih in mobilnih komunikacij na ruralnih območjih Slovenije, september 2008, str. 58.

3.5 Smotrnost izgradnje dveh ali več optičnih omrežji

Izgradnja bakrenega telefonskega omrežja je v Sloveniji večinoma potekala skozi več desetletij, ko je na telefonskem trgu obstajal le en operater z monopolnim statusom (PTT, katerega pravni naslednik je Telekom Slovenije d.d.), tako da v Sloveniji in tudi večini drugih držav obstaja le eno telefonsko omrežje, ki so ga nato regulatorji trga odprli tudi za konkurenčne ponudnike z namenom povečanja konkurence - znižanja cen in povišanja kvalitete. Z vstopanjem Slovenije v Evropsko unijo se je začel telekomunikacijski trg odpirati tudi pri nas in na trgu so se pojavljali novi ponudniki širokopasovnega dostopa. Ker je Telekom Slovenije kot družba s pomembno tržno močjo in razvejanim telefonskim omrežjem zaviral odpiranje lastne bakrene zanke, se je podjetje T-2 odločilo, da začne z izgradnjo lastnega dostopovnega omrežja na podlagi tehnologije FTTH.

Telekom Slovenije je prav tako začel z izgradnjo optičnega omrežja in se v svoji strategiji zavezal, da do leta 2015 z optičnimi priključki doseže 70 % prebivalstva Slovenije. To naj bi pomagalo ohraniti konkurenčni položaj Telekoma na trgu v primerjavi s kabelskimi operaterji in novimi ponudniki dostopa, ki se pojavljajo na trgu. Predvidena ocena projekta optičnega dostopa je 450 milijonov evrov (cca. 1000 € na priključek), Telekom pa je pridobil 100 milijonov evrov kredita Evropske investicijske banke za izgradnjo optičnih

omrežji, nadgradnjo xDSL omrežja in vzpostavitev WiMAX omrežja (Lazauskaite, 2008, str. 50). Tako smo v Sloveniji v zadnjih 4 letih dobili dve optični omrežji.

Sama po sebi izgradnja dveh ali več optičnih omrežji ni problematična in je značilna za več evropskih držav. Prav tako ni problematično njihovo prekrivanje v urbanih naseljih. Neugodno pa je predvsem dejstvo, da se zaradi višjih stroškov izgradnje in s tem manjše ekonomičnosti posameznega optičnega priključka te na podeželju skorajda ne gradijo v organizaciji telekomunikacijskih podjetji.

Po podatkih raziskave Modeli in tehnologije razvoja širokopasovnih in mobilnih komunikacij na ruralnih območjih Slovenije (2008, str. 42) je povprečna dolžina lokalne zanke na podeželju 1,5 krat daljša od slovenskega povprečja, hkrati je tudi število uporabnikov, ki pripadajo določeni veji podeželskega krajevnega kabelskega omrežja, 2,7-krat manjše od slovenskega povprečja, kar pomeni za telekomunikacijske operaterje bistveno višje stroške izgradnje omrežja. Za povprečnega uporabnika je tako treba na podeželju »več kopati«. Ob tem je pomembna ocena evropskih operaterjev, da približno 60 % do 70 % investicije širjenja dostopovnega optičnega omrežja odpade na gradbena in montažna dela. Zaradi tega je tehnologija FTTH najdražja med vsemi alternativami, saj je potrebno v fizični obliki izgraditi povsem novo omrežje (glej Tabelo 3).

Tabela 3: Primerjava investicije na uporabnika in kapacitete kanala proti uporabniku za različne širokopasovne tehnologije

Tehnologija	Investicija na uporabnika na državnem nivoju(€)	Investicija na uporabnika na podeželju (€)	Maksimalna kapaciteta kanala v smeri proti uporabniku (Mbps)	Investicija na bit na uporabnika (€/Mbit/uporabnika)
FTTH	2.000	5.600	1.000	5,6
FTTN+VDSL2	400	1.120	40	28
WiMAX	150	405	11	36,2

Vir: Modeli in tehnologije razvoja širokopasovnih in mobilnih komunikacij na ruralnih območjih Slovenije, 2008, str. 44.

Ponudniki optičnega dostopa se na podlagi zgornjih podatkov tako raje odločajo za izgradnjo omrežji na območjih gostejše poselitve, območja belih lis pa še naprej ostajajo nepokrita s širokopasovnim dostopom. APEK bi moral področje gradnje optičnih omrežji v skladu s svojimi pristojnostmi regulirati tako, da bi bili operaterji prisiljeni določen del svojih optičnih priključkov zgraditi tudi v ruralnih predelih. Prav tako bi bila bolj smiselna izgradnja enega samega optičnega omrežja, ki pa bi bil odprt za vse ponudnike optičnega dostopa pod konkurenčnimi pogoji brez prehodnega obdobja. APEK bi za odprta omrežja in priključke na njih moral določiti ceno, ki bi bila sestavljena iz stroškov, amortizacije in določenega pribitka, da bi se izgradnja optičnih omrežji nadaljevala v skladu s cilji, zastavljenimi v Strategiji razvoja širokopasovnih omrežij (2008, str. 27), ki predvideva dostop do optičnih omrežji za 90 % prebivalcev Slovenije do leta 2020.

Z odpiranjem optičnih omrežji po APEKovem mnenju (APEK, 2009, str. 56) ne bi smelo biti problemov, saj je že nizozemski regulator OPTA naložil operaterju s pomembno tržno močjo, ki nadgrajuje bakreno omrežje z namenom vzpostavitev enotnega IP (»*All-IP*«) omrežja, obveznost razvezanega dostopa do optičnega delilnika na upoštevnem trgu 4, na kar Evropska komisija v postopku notifikacije ni imela pripomb. V primeru notifikacije analize upoštevnega trga 4 danskega regulatorja NITA je Evropska komisija v svojih pripombah izrazila dvom o primernosti izključitve optičnega omrežja iz regulacije ter o učinkovitosti tako naloženih obveznosti. Skladno s tem je Evropska komisija pozvala regulatorja, da pri ugotavljanju substitucije med bakrenimi in optičnimi krajevnimi zankami upošteva tehnološko nevtralni pristop z upoštevanjem pričakovanega prihodnjega razvoja in v primeru nadaljnje odsotnosti učinkovite konkurence v okviru prihodnje analize naloži operaterju tudi obveznosti za dostop do optičnega omrežja. Podobno je Evropska komisija v postopku notifikacije analize portugalskega regulatorja ANACOM poudarila pomembnost upoštevanja razvoja optičnih omrežij ter pozvala regulatorja, naj glede na to da se je razvoj optičnega omrežja na Portugalskem že začel ter da razvoj teh omrežij lahko bistveno spremeni konkurenčne razmere na trgu, razmisli o razširitvi obveznosti tudi na dostop do optičnega omrežja. Navedeno tako dodatno potrjuje pomembnost razširitve in naložitve obveznosti dostopa tudi za dostop do optičnega omrežja družbe Telekom Slovenije d.d. in morda tudi do omrežja podjetja T-2 d.o.o.

3.6 Reševanje problematike dostopa do širokopasovnih optičnih omrežji na redkeje poseljenih območjih

Upoštevanje planirane gradnje FTTH dosotopovnega omrežja obeh operaterjev kaže, da se ob vključitvi sedaj še neaktivnih priključkov pokritost FTTH dostopovnega omrežja po občinah v času do prihodnje analize ne bo bistveno spremenila (APEK, 2009, str. 35), zato je v izgradnjo optičnih omrežji posegla država. V letu 2007 je Ministrstvo za gospodarstvo objavilo prvi razpis za pridobitev sredstev za gradnjo, upravljanje in vzdrževanje širokopasovnih omrežji s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj[18]. Predmet javnega razpisa je sofinanciranje gradnje odprtih širokopasovnih omrežij[19] v lokalnih skupnostih na območju belih lis, kjer je izkazan neobstoj komercialnega interesa za gradnjo širokopasovnega optičnega omrežja. Na razpisu lahko sodelujejo lokalne skupnosti, ki so predhodno izbrale izvajalca gradnje, upravljanja in vzdrževanja odprtega širokopasovnega omrežja – soinvestitorja, saj gre za obliko javno-zasebnega partnerstva. Namen gradnje

[18] Evropski sklad za regionalni razvoj (ESRR) želi okrepiti ekonomsko in socialno kohezijo v Evropski uniji z izravnavo regionalnega neravnovesja. ESRR zagotavlja sredstva za: neposredne pomoči za naložbe v podjetja zaradi ustvarjanja trajnih delovnih mest; infrastrukture na področju raziskav in inovacij, telekomunikacij, okolja, energije in prometa; finančne pomoči (skladi tveganega kapitala, skladi za lokalni razvoj itd.) za podporo regionalnemu in lokalnemu razvoju ter boljše sodelovanje med mesti in regijami ter tehnično pomoč.

[19] Zgrajeno omrežje mora biti odprto, kar pomeni, da je pod enakimi pogoji dostopno vsem operaterjem omrežij in ponudnikom storitev. V primeru sporov med subjekti je pristojna Agencija za pošto in elektronske komunikacije.

navedenega omrežja je pospešena gradnja širokopasovnih omrežij v manj razvitih regijah, še posebej na podeželskih območjih in povezovanje teh omrežij z nacionalnimi hrbteničnimi omrežji ter enakomernejša teritorialna razvitost omrežij in storitev.

Odprto širokopasovno omrežje je lahko zgrajeno na osnovi kombiniranja različnih tehnologij dostopa, tako FTTH kot tudi različnih oblik xDSL dostopa. Odprto širokopasovno omrežje je dostopno in odprto vsem ponudnikom širokopasovni storitev pod enakimi pogoji, saj soinvestitor (upravljavec) z državnimi in evropskimi sredstvi zgrajen del omrežja upravlja brez namena ustvarjanja dobička. Lokalna skupnost lahko po preteku 20 do 30 let podaljša pogodbo za upravljanje in vzdrževanje s soinvestitorjem projekta ali pa na razpisu izbere novega upravljavca omrežja (APEK, 2009, str. 37).

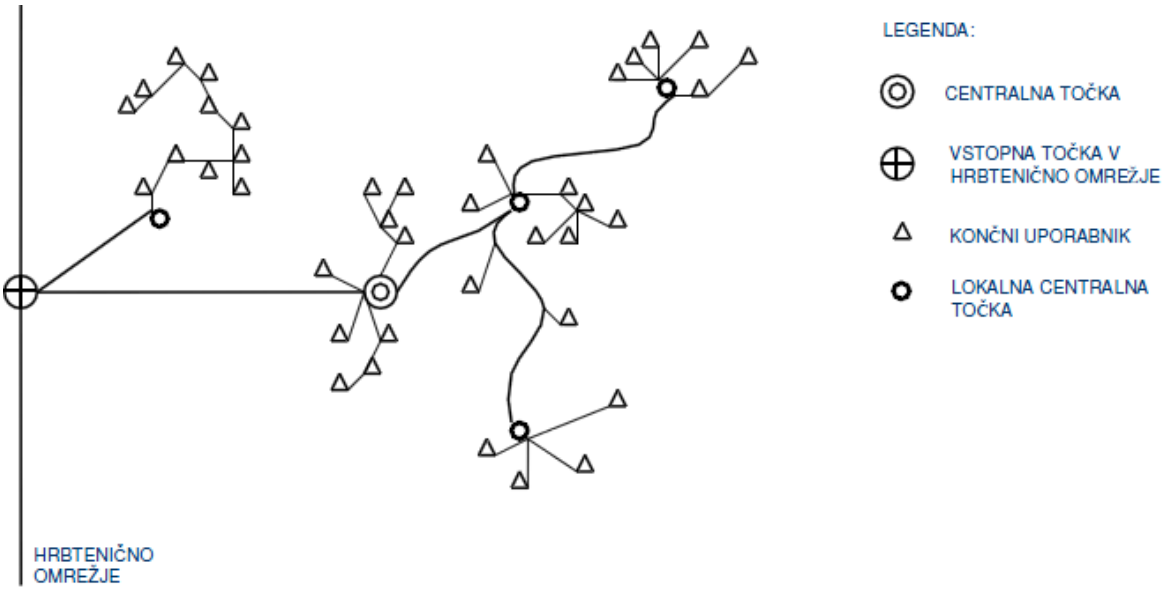
Odprta širokopasovna omrežja oziroma njihove sestavne dele je mogoče na območjih belih lis glede na način financiranja graditi na 3 načine (Občina Semič, 2008, str. 5):

- **Tip A: Del omrežja je v celoti zgrajen z zasebnimi sredstvi – komercialni del**: Tako zgrajen del omrežja ni zgrajen s sredstvi državnega ali evropskega razpisa. Omrežje se upravlja povsem tržno, njegov lastnik je zasebni partner, ki z omrežjem upravlja in ga vzdržuje. Zasebna sredstva se upoštevajo pri merilih javnega razpisa, če je zgrajeno omrežje odprto in se gradi v kombinaciji z drugim tipom omrežja.
- **Tip B: Del omrežja je v celoti zgrajen s sredstvi državnega proračuna za kohezijsko politiko**: Tako zgrajen del omrežja prinaša prihodke, vendar ti niso višji od tekočih stroškov vzdrževanja tega omrežja. Sistem zaračunavanja stroškov mora temeljiti na dejanski porabi sredstev, tarife pa morajo kriti vsaj operativne stroške in stroške vzdrževanja ter pomemben del amortizacije naložbe. Tako zgrajeno omrežje preide takoj, ko je dograjeno, v last lokalne skupnosti. Prenos lastništva se zagotovi s pogodbo o prenosu lastništva med lokalno skupnostjo in izbranim soinvestitorjem. Vso aktivno opremo, ki je nujna za delovanje tega omrežja, investira izbrani investitor v celoti in jo zadrži v svoji lasti. Izbrani soinvestitor vsaj 20 let (vendar ne več kot 30) upravlja in vzdržuje tako zgrajen del omrežja. Upravljavec ne sme biti sočasno tudi ponudnik storitve dostopa končnim porabnikom, možno pa je, da take storitve ponuja v okviru pravno neodvisne družbe. Pri tem tipu gradnje omrežja je nujno, da lokalna skupnost sodeluje z vložkom v obliki odstopa služnosti na parcelah, v obliki obstoječe infrastrukture, v obliki sinergijskih učinkov zaradi skupne gradnje druge javne infrastrukture ali v drugačni obliki. Vse vložke lokalne skupnosti je potrebno ovrednotiti.

- **Tip C: Del omrežja je zgrajen s sredstvi državnega proračuna za kohezijsko politiko in zasebnimi sredstvi:** Tako zgrajen del omrežja prinaša prihodke pod tržnimi pogoji, neto sedanja vrednost razlike med ocenjenimi prihodki in tekočimi stroški (upravljanje, vzdrževanje, stroški financiranja in stroški amortizacije pasivnega omrežja) določi minimalno višino zasebne investicije. Sistem zaračunavanja stroškov mora temeljiti na dejanski porabi sredstev, tarife pa morajo kriti vsaj operativne stroške in stroške vzdrževanja ter pomemben del amortizacije naložbe. Tako zgrajeno omrežje

preide takoj, ko je dograjeno, v last lokalne skupnosti oziroma v last soinvestitorja glede na razmerje vložka. Izbrani soinvestitor vsaj 20 let (vendar ne več kot 30) upravlja in vzdržuje tako zgrajen del omrežja, obenem pa ne sme biti tudi ponudnik storitve dostopa končnim porabnikom, možno pa je, da take storitve ponuja v okviru pravno neodvisne družbe.

Slika 7: Prikaz odprtega širokopasovnega omrežja



Vir: Ministrstvo za gospodarstvo, julij 2009.

V okviru prvega razpisa se je tako odprta omrežja gradilo na območjih naslednjih občin:

Tabela 4: Izbrani prijavitelji na 1. javni razpis za izgradnjo širokopasovnih povezav z evropskimi strukturnimi sredstvi

Prijavljena občina	Število zgrajenih optičnih priključkov
Slovenj Gradec (skupna prijava Koroških občin)	3.187
Železniki	869
Semič	1.123
Postojna	2.178
Ormož (skupna prijava 3 občin)	2.469
Velike Lašče	502
Dolenjske Toplice	834
Loški potok	208
Gorenja vas - Poljane	413
Krško	2.600*
Komen	901

*Omrežje je zgrajeno s kombiniranjem optičnega dostopa in brezžičnih tehnologij.

vir: Direktorat za informacijsko družbo, 2010.

Skupno je bilo tako v okviru 1. razpisa zgrajenih 12.684 širokopasovnih priključkov na območjih, ki za komercialno izgradnjo niso bila zanimiva. Povprečni znesek, potreben za izgradnjo optičnega priključka, je znašal 3.600 €, glede na to da je bil skupen strošek vseh

projektov 45,2 milijona evrov. Če upoštevamo zgoraj navedene podatke, da se na območjih belih lis v Sloveniji nahaja približno 63.000 gospodinjstev, lahko zaključimo, da je bilo v okviru prvega razpisa pokritih približno petino teh gospodinjstev. Sredstva evropskih strukturnih skladov in Republike Slovenije bi tako lahko z nadaljevanjem podobnih razpisov zagotovila dostop do širokopasovnega interneta za večino slovenskih gospodinjstev. Ob predvidenih podobnih stroških bi bilo potrebno v izgradnjo še 50.000 širokopasovnih priključkov vložiti še približno 180 milijonov evrov[20], od tega bi znaten del lahko pokrili s sredstvi evropskih strukturnih skladov in zasebnih partnerjev.

V mesecu juliju 2010 je tako Služba Vlade RS za lokalno samoupravo in regionalno politiko objavila drugi javni razpis za pridobitev sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj, ki je namenjen projektom gradnje, upravljanja in vzdrževanje odprtih širokopasovnih omrežji elektronskih komunikacij v lokalnih skupnostih na območjih belih lis. Skupni okvirni znesek za sofinanciranje znaša 37 milijonov evrov, od tega Evropska unija prispeva 85 % sredstev, 15 % pa Republika Slovenija. Rok za prijavo na razpis je 14. oktober 2010.

V nadaljevanju tega poglavja sta predstavljena primera dobre prakse iz občine Semič in Koroških občin, kjer so omrežja gradili z evropskimi sredstvi.

3.6.1 Izgradnja FTTH omrežja v občini Semič

Na prvi razpis Evropskega sklada za regionalni razvoj se je prijavilo več občin, med njimi tudi občina Semič, v kateri živi 3.865 prebivalcev v 1.123 gospodinjstvih na površini 147 km^2. Gostota poselitve je 26,29 prebivalca/km^2. S temi podatki je občina ustrezala razpisnim pogojem, ki so predpisovali, da mora biti gostota naseljenost manjša od 50 prebivalcev/km^2. Poleg tega v številnih naseljih v občini širokopasoven dostop ni bil mogoč, kjer pa je dostop mogoč, so hitrosti prenosa relativno nizke. V občini prav tako ni kabelskega koaksialnega omrežja.

Skupna vrednost projekta gradnje odprtega širokopasovnega omrežja v Semiču znaša 5,1 milijona evrov, od tega je iz evropskega sklada občina dobila 2,7 milijona evrov, preostanke pa sta prispevala občina in zasebni partner, saj se omrežje gradi po načinu javno zasebnega-partnerstva. Povprečni stroški posameznega priključka tako znašajo 4.500 evrov, kar ustreza prej zapisani trditvi, da so stroški izgradnje širokopasovnega optičnega omrežja na podeželju bistveno višji od bolj urbaniziranih območji. Ko bo projekt končan, bodo imela vsa gospodinjstva v občini širokopasovni dostop; od tega se jih je za priklop do sedaj odločila približno tretjina, na občini pa pričakujejo povečanje števila ob dokončanju projekta septembra 2010. Občina bo ob dograditvi omrežja postala lastnik hrbteničnega omrežja, priključki do doma pa bodo po pogodbi za 25 let prešli v last zasebnega partnerja – podjetja Tritel d.o.o., ki je edino, ki se je prijavilo na razpis (Finance, 22.4.2010, str. 46).

[20] Ocena temelji na povprečnem strošku izgradnje posameznega širokopasovnega priključka na območju belih lis v okviru 1. javnega razpisa za izgradnjo širokopasovnih povezav z evropskimi strukturnimi sredstvi.

3.6.2 Gradnja optičnega omrežja v Koroških občinah

Največji projekt gradnje odprtega širokopasovnega optičnega omrežja v Sloveniji poteka na Koroškem – v Mislinjski in Dravski dolini, kjer so moči združile občine Slovenj Gradec, Mislinja, Dravograd, Muta, Vuzenica, Radlje ob Dravi in Ribnica na Pohorju. V okviru projekta bodo zgradili širokopasovna omrežja tam, kjer to še ni zgrajeno in kjer tudi ni tržnega interesa za tako gradnjo, saj gre večinoma za odmaknjena in hribovska naselja. Projekt je izveden v obliki javno-zasebnega partnerstva, omrežje bo tako po dokončanju prešlo v last posameznih občin. Ko bo projekt končan, bo obsegal 3200 priključkov oz. gospodinjstev, zgradili pa bodo kar 980 km kabelske kanalizacije. To pomeni, da bo dostop do širokopasovne povezave dobilo 97 % gospodinjstev, ki so se do zdaj nahajala v območjih belih lis.

Kot zasebni investitor sodeluje podjetje GVO - hčerinska družba Telekoma Slovenije. Skupna vrednost projekta znaša 14,6 milijona evrov, vložek GVOja pri tem projektu znaša 5,1 milijona evrov, ki si jih bo podjetje povrnilo v 20-letnem obdobju upravljanja in vzdrževanja po zaključku gradnje. Evropski sklad za regionalni razvoj pa bo po podatkih Ministrstva za gospodarstvo prispeval 9,5 milijona evrov. Tudi tukaj znašajo stroški izgradnje posameznega optičnega priključka cca. 4.600 evrov, omrežje pa naj bi bilo končano do konca avgusta 2010.

Projekti izgradnje sočasno potekajo tudi v drugih občinah na Koroškem. Občine Prevalje, Ravne na Koroškem, Mežica, Črna na Koroškem, Podvelka in Selnica ob Dravi so sklenile dogovor, da k projektu gradnje, upravljanja in vzdrževanja odprtega širokopasovnega omrežja elektronskih komunikacij v okviru projekta nacionalna širokopasovna mreža pristopajo skupaj zaradi sinergijskih učinkov skupnega nastopanja (združevanja človeških virov, prenos znanj v lokalno skupnost, prihranki na administrativnem področji, za pripravo strokovnih podlag in izpeljavo priprave razpisa in prijave projekta na razpis Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo). Cilj projekta je omogočiti priklop 97 % gospodinjstev na širokopasovna omrežja.

4 PRIMERJAVA OPTIČNEGA DOSTOPA IN REGULACIJE V EVROPSKIH DRŽAVAH

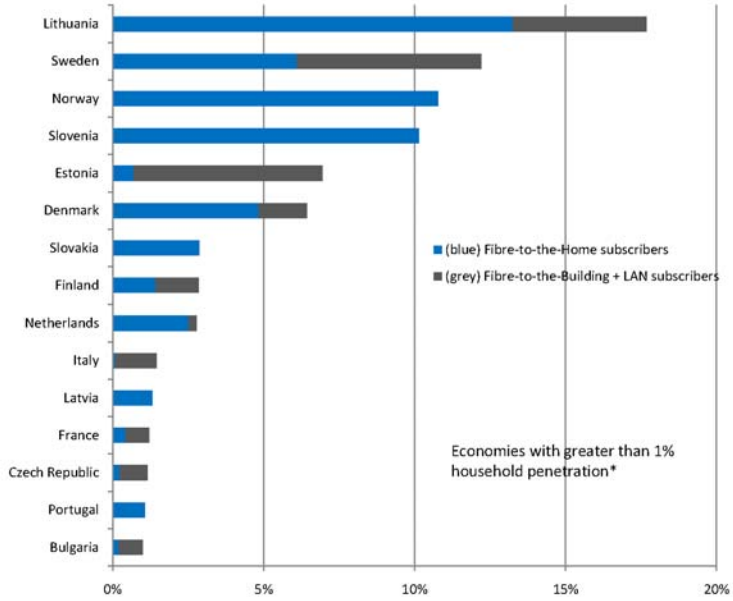
Telekomunikacijski operaterji v evropskih državah so se pri odločitvi, kakšno bo njihovo omrežje naslednje generacije, odločali zelo različno, zato posploševanje ni možno in je potrebna primerjava po posameznih državah. Operaterji v nekaterih državah so se odločili, da bodo gradili zgolj in samo FTTH priključke, medtem ko so se druge države odločale za model FTTB, kjer je začetna investicija precej nižja kot pri priklopu vsakega gospodinjstva na optično vlakno. Na drugi strani statistik pa so države, kjer je gradnja optičnih omrežji še v povojih in operaterje izgradnja omrežij še čaka, če želijo ponuditi vse storitve, ki jih omogočajo omrežja naslednje generacije. Za razumevanje nastale situacije je potreben pregled stanja na posameznih trgih - pregled števila ponudnikov dostopa, števila zgrajenih

priključkov in dejanskega števila uporabnikov, načina regulacije trga, pa tudi dejstva, zakaj in v katerem obdobju so se optična omrežja začela graditi. Pri primerjavi s stanjem v Sloveniji bo zanimivo primerjati tudi, ali je v posamezni državi razvito kabelsko omrežje, ki predstavlja eno izmed glavnih alternativ xDSL in optičnemu dostopu; podrobna analiza pa bo namenjena tudi temu, kdo je gradil optično omrežje – ali je to bil operater s pomembno tržno močjo, ali pa je omrežje gradil alternativni ponudnik dostopa.

4.1 Stanje na trgu optičnega dostopa v Evropi

Spodnja slika prikazuje penetracijo FTTH/B priključkov v gospodinjstvih; modra barva pri tem označuje FTTH priključke, siva pa FTTB priključke z nadgradnjo v obliki lokalnih omrežji (ang. Lokal area network oz. LAN) ali xDSL priključkov. Najvišji delež penetracije FTTx priključkov v Evropi ima Litva, sledijo ji Švedska, Norveška, Slovenija, Estonija in Danska. Pri tem je jasno razvidno tudi, da je delež FTTH priključkov v Sloveniji in na Norveškem 100 %, podobno je tudi na Slovaškem, druge države pa so se pri izgradnji omrežij odločale za kombiniranje FTTH in FTTB priključkov.

Slika 8: Države z najvišjo penetracijo FTTH/B na gospodinjstvo - december 2009



Vir: FTTH Council of Europe: Decemeber 2009 European Ranking, Februar 2010

Po podatkih raziskave, ki jo je za FTTH Council of Europe[21] opravila agencija za analizo trga IDATE, je v Evropi in Rusiji konec leta 2009 obstajalo 249 projektov izgradnje FTTx omrežij. Večino omrežij gradijo alternativni operaterji (v Sloveniji je tak primer podjetja T-2 d.o.o.), ki obvladujejo 74 % FTTH/B priključkov v Evropi, nekdanji nacionalni operaterji (angl. Incumbents), pa imajo v lasti 15 % priključkov. Približno 10 % priključkov je v lasti lokalnih skupnosti in javnih podjetji, nekaj več kot 1 % priključkov

[21] FTTH Council of Europe je organizacija, ki promovira optični dostop in skrbi za povečanje dostopnosti na optičnih vlaknih temelječih tehnologij, ki bodo omogočale hitre povezave za končne uporabnike in podjetja.

pa je v lasti upravljavcev večstanovanjskih objektov in drugih podjetij. Za natančnejše podatke po državah glej Prilogo 3.

Glede števila operaterjev, ki so začeli z izgradnjo lastnih omrežij, je razvidno, da je stanje v posameznih državah povsem različno. Če se osredotočimo predvsem na države članice Evropske unije, vidimo, da so v Franciji prisotni kar štirje operaterji, ki gradijo optična omrežja, od tega je operater z najpomembnejšo pozicijo na trgu ponudnik kabelskega dostopa, France Telecom pa je šele na drugem mestu. Tudi v Italiji je situacija podobna, saj je alternativni operater zgradil bistveno več priključkov kot Telecom Italia; podobno je tudi na Švedskem in v Sloveniji. V Nemčiji pa operater s pomembno tržno močjo (Deutsche Telecom) sploh ni začel z izgradnjo optičnega omrežja in je ta del trga prepustil trem alternativnim operaterjem. Na Danskem, Nizozemskem, Norveškem in v Litvi pa je omrežja gradil zgolj en operater, kar je posledica drugačne regulacije trga kot v zgoraj naštetih primerih.

V omenjeni raziskavi so ugotovili tudi, da je država z absolutno najvišjim številom FTTH/B priključkov Rusija, kjer je imel en sam operater Beeline decembra 2009 kar 8.000.000 priključkov. Sledijo ji Francija, Italija in Švedska. Prav tako je Rusija vodilna po številu aktivnih FTTH/B priključkov, saj ima kar 900.000 naročnikov optičnega dostopa. Glede na potencial ruskega trga je število pričakovano, pa tudi rast števila naročnikov ni zanemarljiva. Večina naročnikov v Evropi je še vedno v 7 državah zahodne Evrope in Skandinavije – na Švedskem, v Italiji, v Franciji, na Norveškem, Nizozemskem, Danskem in v Nemčiji. Glede na arhitekturo omrežja je v letu 2009 prevladoval FTTB (vlakna do zgradbe) z 58 %, sledili so FTTH priključki (vlakna do doma) z 42 %.

Tabela 5: Število FTTH/B naročnikov v posameznih evropskih državah in penetracija glede na število gospodinjstev.

	Država	Št. gospodinjstev	Št. FTTH/B naročnikov	Penetracija v %
1	Litva	1.357.000	239.900	17,68
2	Švedska	4.400.000	537.100	12,21
3	Norveška	2.000.000	215.400	10,77
4	Slovenija	700.000	71.000	10,14
5	Estonija	582.000	40.400	6,94
6	Danska	2.500.000	160.800	6,43
7	Slovaška	2.200.000	63.000	2,86
8	Finska	2.476.500	70.440	2,84
9	Nizozemska	7.000.000	194.800	2,78
10	Italija	22.300.000	325.000	1,46
11	Latvija	896.916	11.800	1,32
12	Francija	25.500.000	308.200	1,21
13	Češka	3.800.000	44.000	1,16

14	Portugalska	3.900.000	41.500	1,06
15	Bolgarija	2.900.000	29.000	1,00

Vir: FTTH European Ranking, FTTH Council Europe & IDATE, December 2009

4.2 Odziv regulatorjev trga na začetek gradnje omrežij novih generacij v Evropi

V Sloveniji je stanje na trgu optičnega dostopa zelo spodbudno, saj smo po številu FTTH/B naročnikov glede na število gospodinjstev med najbolj razvitimi državami v Evropi in svetu, poleg tega pa sta se podjetji T-2 in Telekom Slovenije odločili za gradnjo FTTH priključkov. To sicer prinaša bistveno višje stroške izgradnje omrežja, vendar je dolgoročno gledano to bolj ekonomična rešitev, saj bodo verjetno v prihodnosti potrebe po večji pasovni širini naraščale do te mere, da bo potrebno vse priključke nadomestiti z optičnimi vlakni do doma, saj ta tehnologija ponuja najvišje možne hitrosti prenosa. Kljub trenutno spodbudnemu stanju na trgu pa se je pametno ozreti čez meje naše države, saj so nekatere države že začele z regulacijo trga optičnega dostopa in odpiranjem krajevne optične zanke. Še večjo pozornost pa moramo nameniti modelom izgradnje optičnih omrežji na redkeje poseljenih območjih.

Medtem ko so nekateri regulatorji (Evropska komisija, 2010, str. 7) na grosistični trg širokopasovnih storitev uvrstili tudi optična vlakna in zanje uvedli obveznosti (npr. Nizozemska, Finska, Latvija, Estonija), so jih drugi regulatorji izključili iz trgovanja ali pa zanje niso sprejeli ureditve (npr. Francija, Nemčija, Italija, Ciper, Grčija, Luksemburg, Švedska). Nizozemska je uvedla celo obveznost za razvezane optične zanke. Da bi pospešili izgradnjo omrežij naslednje generacije, so bili ponekod sprejeti zakonodajni ukrepi (npr. Francija), ki naj bi poenostavili dostop do fizične infrastrukture in skupno uporabo. Da bi alternativnim operaterjem olajšali izgradnjo omrežja, so številni regulatorji predpisali tudi dostop do pasivne infrastrukture (npr. Danska, Grčija, Estonija, Slovenija, Portugalska, Nemčija, Francija, Španija). V nadaljevanju je predstavljena situacija v izbranih evropskih državah, ki jih po razvitosti lahko primerjamo s Slovenijo.

4.2.1 Velike evropske države

Med velikimi evropskimi državami, kjer operater s pomembno tržno močjo ni gradil lastnih FTTH omrežij, je tudi **Nemčija**. Deutsche Telecom se je namreč leta 2005 odločil, da bo gradil FTTC omrežja, od razdelilnih jaškov naprej pa ponudil storitev dostopa s tehnologijo VDSL. Tako odločitev je sprejel na podlagi zagotovila vlade, da mu ne bo potrebno odpirati novo zgrajenih omrežji za druge uporabnike, kar pa se je spremenilo leta 2009, ko je Deutsche Telecom sprostil svoja omrežja. Medtem so številna podjetja začela graditi FTTH/B omrežja v posameznih mestih in regijah – torej predvsem na območjih, kjer je izgradnja zaradi večje gostote poselitve bolj ekonomsko upravičena. Kljub temu da je regulator trga BNetzA napovedal vsestranski in transparenten načrt dostopa do omrežij naslednje generacije, se to še ni zgodilo (Lazauskaite, 2009, str. 23). Zaradi dobro razvitih

xDSL in kabelskih omrežji, ki podpirajo DOC SIS 3 tehnologijo, Nemčija po penetraciji FTTH/B še vedno zaostaja za primerljivimi evropskimi državami

V **Franciji** je strategija razvoja širokopasovnih povezav do zdaj temeljila na privatnih investicijah in tržnih zakonih, kar pa se bo verjetno vsaj nekoliko spremenilo, saj je francoska vlada napovedal subvencioniranje izgradnje odprtih optičnih omrežji. Širokopasovni dostop je že danes omogočen kar 99 % prebivalcev in tudi 97 % gospodinjstvom na podeželskih območjih, vsi glavni ponudniki dostopa pa gradijo tudi lastna optična omrežja, predvsem na območjih največjih mest. Regulator trga ARCEP je v letu 2008 izdal odločbo, da mora operater, ki zgradi lokalno optično zanko, to dati na razpolago tudi drugim ponudnikom dostopa, poleg tega pa imajo vsi ponudniki dostop do jaškov in kabelskih kanalizacij France Telecoma po stroškovni ceni.

V naši neposredni soseščini v **Italiji** optična omrežja gradita dva operaterja – Fastweb in Telecom Italia. Telecom Italia je napovedal gradnjo tehnološko mešanega omrežja naslednje generacije, kjer bo uporabljal FTTH, FTTB, FTTC in VDSL2 tehnologije glede na razmere na trgu in povpraševanje. Podjetje Fastweb pa je optično omrežje začelo graditi, ko lokalna zanka še ni bila razvezana. Z razvezavo krajevne zanke pa so aktivnosti na področju gradnje FTTH omrežja upočasnili. Italijanski regulator AGCOM je leta 2008 dosegel tudi, da je vlada sprejela zakon, po katerem je omogočila dostop ponudnikom do kabelskih kanalizacij in jaškov; Telecom Italia pa je moral izločiti tudi del podjetja, ki upravlja z infrastrukturo in ga poimenoval Open Access (slov. Prosti dostop), kar bo omogočilo alternativnim operaterjem dostop do infrastrukture. Podobno je storil tudi British Telecom, ko je ustanovil podjetje, ki upravlja z infrastrukturo, imenovano Openreach (slov. Prosti doseg).

4.2.2 Nordijske države

Poleg Slovenije je **Norveška** ena izmed redkih držav, kjer so se telekomunikacijski operaterji odločili za gradnjo izključno FTTH omrežji. Podjetje Telenor gradi optična omrežja v večjih mestih, kjer pa izgradnja takih omrežji ni ekonomsko upravičena, podjetje investira v VDSL2 tehnologijo. Poleg Telenorja v izgradnjo optičnih omrežji investirajo tudi elektro podjetja - Alta Kraftlag, Lise Tele/Altibox and Varanger Kraft. Slednji storitve v svoje omrežje ponuja tudi drugim operaterjem. Kar se regulacije tiče, je norveški trg omrežij naslednje generacije povsem sproščen, večina operaterjev daje na razpolago svoje priključke drugim operaterjem. Regulator NPT se zavzema za čim manjšo regulacijo, ki temelji na odprtosti in nevtralnosti.

Švedska je po penetraciji optičnega dostopa v gospodinjstva na drugem mestu v Evropi, saj je delež optičnih vlaken med širokopasovnimi priključki kar 19 %. Poleg operaterja s pomembno tržno močjo (TeliaSonera) v optična omrežja investirajo tudi alternativni operaterji. Švedski regulator trga PTS je v letu 2007 naložil operaterju s pomembno tržno močjo, da se razdeli na dva dela – torej da iz podjetja izloči infrastrukturni del, podobno kot se je to zgodilo v Italiji in Veliki Britaniji, poleg tega pa je podal tudi zahtevo, da

podjetje odpre lokalno optično zanko in alternativnim operaterjem da na voljo tudi svojo kabelsko kanalizacijo in jaške.

Tretja iz skupine nordijskih držav je **Danska**, ki ima prav tako kot Norveška in Švedska visoko razvita omrežja naslednje generacije. Poleg operaterja s pomembno tržno močjo (TDC) omrežja gradijo tudi elektro podjetja, kar znatno prispeva k povečani konkurenci na dostopovnem trgu. Večinoma podjetja gradijo FTTH omrežja, na nekaterih območjih pa tudi FTTB.

4.2.3 Manjše evropske države

V naši neposredni bližini je **Avstrija**, ki je po svojem reliefu precej podobna Sloveniji. V letu 2007 je Telekom Austria zaradi konkuriranja kabelskim operaterjem začel ponujati storitev »trojček«, za to pa je potreboval večje hitrosti prenosa, ki jih omogočata tehnologiji ADSL in VDSL2+. Na področju omrežij naslednje generacije v Avstriji še ni jasne usmeritve, je pa zaradi številnih redkeje poseljenih območij najverjetnejša uporaba tehnologije FTTC/VDSL2. Najbolj resen tekmec Telekoma je kabelski operater UPC Austria, ki z napredno tehnologijo DOC SIS 3 uspešno konkurira xDSL tehnologijam. FTTH dostop ponujajo nekateri manjši operaterji v večjih mestih, vendar ponudniki nimajo posebne tržne moči. Glede na to, da so optična omrežja manjših velikost in lokalnega pomena, regulacija še ni bila potrebna, regulator pa pripravlja dokumentacijo v zvezi z dopustitvijo dostopa do kabelske kanalizacije in jaškov.

Med državami, ki jih lahko primerjamo s Slovenijo, je tudi **Litva**, saj ima med evropskimi državami najvišjo stopnjo penetracije FTTH/B naročnikov, saj tak način dostopa uporablja kar 32 % vseh uporabnikov širokopasovnega dostopa. Telekomunikacijsko podjetje TEO LT je leta 2007 začelo z izgradnjo FTTH/B omrežja, večinoma pa gre za omrežja tipa FTTB, po samih zgradbah pa so ohranili bakrene napeljave, ki jih bodo v prihodnjih letih zamenjali z optičnimi vlakni. Zatemnjena vlakna so po komercialnih cenah dostopna vsem ponudnikom dostopa. V Litvi poteka tudi izgradnja javnega hrbteničnega omrežja visokih hitrosti, ki bo na voljo vsem zainteresiranim uporabnikom.

Na **Nizozemskem** je bilo leta 2005 ustanovljeno podjetje Reggefiber, katerega namen je postaviti odprto optično omrežje po celotnem ozemlju Nizozemske. V letu 2007 se je tudi operater s pomembno tržno močjo KPN odločil, da bo svoje naročnike »preselil« na omrežje podjetja Reggefiber. Poleg tega je podjetje KPN kupilo pomemben delež podjetja Reggefiber (41 %), to pa je pomenilo tudi spremembo strategije podjetja KPN (s FTTC/VDSL na FTTH). Podjetji sta se tudi zavezali, da bosta razvezali optično zanko za alternativne ponudnike storitev. Poleg omrežja podjetja Reggefiber obstajajo številna manjša FTTH/B omrežja, katerih izgradnjo so financirale lokalne skupnosti, upravljavci stavb, pa tudi nekatera podjetja s povsem komercialnimi interesi. Številna manjša omrežja v svoje integrira Reggefiber. Na razvoj omrežij v državi so se odzvali tudi kabelski operaterji, ki so v večjih mestih začeli nadgrajevati svoja omrežja z DOC SIS 3 tehnologijo.

Slovaška se je na lestvici držav z najvišjo penetracijo optičnega dostopa uvrstila takoj za Baltskimi in Nordijskimi državami ter Slovenijo. Poleg Slovak Telecoma, ki nadgrajuje bakreno omrežje z optičnimi vlakni, FTTH omrežja gradi tudi Orange Slovensko. Do zdaj še ni prišlo do nobenega dogovora med operaterjema o souporabi obstoječih kabelskih kanalizacij in jaškov, prav tako še ni rešeno vprašanje odpiranja lokalne optične zanke. Na področju kabelskega dostopa se stvari odvijajo v smeri nadgradnje obstoječe tehnologije z DOC SIS 3 tehnologijo. Način regulacije omrežij naslednje generacije za enkrat na Slovaškem še ni dorečen.

Kot je razvidno iz zgoraj navedenih opisov razmer v posameznih državah, so regulatorji trga ukrepali na precej različne načine, kar je seveda imelo tudi precej različne posledice za stanje na trgu. Države bi glede na način reguliranja trga v grobem lahko razdelili v tri skupine:

1. Regulatorji bodisi niso ukrepali ali pa so le malo posegali v trg (liberaliziran trg) – taka (ne)regulacija je prisotna na Slovaškem in na Norveškem. Sem bi lahko uvrstili tudi Slovenijo, kar pa se bo konec leta 2010 verjetno spremenilo. Za to skupino držav je značilno tudi, da so se lotili zgolj FTTH arhitekture omrežji. Glede na slabo razvitost trga bi sem lahko uvrstili tudi Avstrijo in Nemčijo, kjer regulacija in uvrstitev optične infrastrukture na trg 4 še ni bila potrebna.
2. Regulatorji so posegali v trg optičnega dostopa in dosegli razvezavo optične zanke, dostop do zatemnjenih vlaken in ostale optične infrastrukture (reguliran trg) – Nizozemska, Litva, Danska in Francija.
3. Regulatorji so poleg zgoraj navedene regulacije dosegli še ločitev infrastrukturnega dela podjetja s pomembno tržno močjo – Italija, Švedska in Velika Britanija.

Sklep, ki ga lahko potegnemo iz razdelitve držav glede na način regulacije je, da način same regulacije ne vpliva neposredno na razmere na trgu. Neodvisno od regulacije se je tako začela gradnja optičnih omrežij, v nekaterih državah pa do take gradnje enostavno ne pride zaradi premočne konkurence s strani alternativnih tehnologij, kar je še posebej značilno za Nemčijo in Avstrijo. Tudi kjer so regulatorji dosegli ločitev infrastrukturnih delov od matičnih podjetij s prevladujočo tržno močjo, se razvoj optičnih omrežij nadaljuje, če je le regulator trga določil pravično ceno za dostop do zatemnjenih vlaken, ki omogoča nadaljnjo vzdrževanje in investicije.

4.2.4 Usmeritve Evropske komisije

Pri regulativnih ukrepih, npr. ukrepih za prehod z bakrenih na optična omrežja, so potrebni nadaljnje poenotenje, transparentnost in pravna varnost. V ta namen je Evropska komisija leta 2010 sprejela priporočilo o regulativnem dostopu do omrežij naslednje generacije. Komisija je večkrat poudarila (Evropska komisija, 2010), da v primeru, da se lahko podobne storitve zagotavljajo tako prek bakrenega kot tudi optičnega omrežja, oba štejeta za nadomestljiva in za del istega upoštevnega trga. Zato bo Komisija, če se regulatorji

odločijo, da bodo v opredelitev trgov 4 in 5 vključili tudi produkte dostopa prek optičnega kabla, to odločitev podprla.

Nacionalni regulatorji so takšne produkte navadno izključili iz trga zaradi dejavnikov, kot je pomanjkljiva (razširjenost) izgradnja optičnega dostopnega omrežja. V takšnih primerih je Komisija pozvala, naj spremljajo razvoj trga ter pri tem upoštevajo vedno večjo razpoložljivost optičnih omrežij in operaterjeve načrte za njihovo izgradnjo. Vprašanje, ki se je vedno znova pojavljalo, je bilo, ali naj se zaradi neposrednega ali posrednega omejevanja konkurence na trg 4 vključijo tudi kabelska omrežja. V enem primeru je Komisija zaradi posebnih nacionalnih danosti sprejela tudi vključitev mobilnih širokopasovnih povezav v grosistični trg širokopasovnih storitev za rezidente kot neposredno nadomestilo za produkte xDSL in produkte kabelskega širokopasovnega dostopa, s tem pa je omogočila deregulacijo grosističnega trga širokopasovnega dostopa na področju širokopasovnih povezav za rezidente.

4.3 Izgradnja omrežij naslednje generacije na redkeje poseljenih območjih

Podobno kot v Sloveniji je tudi ponekod v tujini prišlo do podobnega problema, saj se izgradnja optičnih omrežij na podeželju ni razmaknila v taki meri, kot so si zastavile oblasti – torej da bi širokopasovna omrežja dosegla večino gospodinjstev. Razlogi za to so povsod po svetu podobni. Najpomembnejši je seveda preredka poselitev na podeželskih območjih, kar ne zagotavlja ekonomske upravičenosti izgradnje FTTH omrežja.

V Nemčiji je tako zvezna vlada za promoviranje gradnje širokopasovnih omrežji na območjih, ki so za izgradnjo komercialnih omrežij nezanimiva, namenila več kot 150 milijonov evrov do leta 2010 (ERG, 2009, str. 79). Ob pridobitvi subvencije je graditelj omrežja dolžan zagotoviti enakovreden in nediskriminatoren dostop do svojih omrežji. Poleg tega vlada ponuja posojila pod ugodnimi pogoji za izgradnjo širokopasovnih omrežji na takih območjih. Podobna je tudi situacija v Franciji, kjer je širokopasovni dostop že danes omogočen kar 99 % prebivalcem in 97 % gospodinjstvom na podeželskih območjih, vlada pa bo subvencionirala razvoj omrežij na tistih področjih, kjer širokopasovni dostop še ni mogoč.

V Evropi obstaja tudi nekaj primerov dobre prakse, eden izmed takih je primer redkeje poseljenih pokrajin na Švedskem. V severnem delu Švedske leži pokrajina Västerbotten, ki ima 256.000 prebivalcev in obsega 66.500 km^2, kar je približno trikratna površina Slovenije. Monopolni regionalni ponudnik AC Net je imel 50.000 naročnikov; pretežno hribovita in gozdnata pokrajina pa ni predstavljala potencialnega trga za nadaljnji razvoj optičnega omrežja. Brez informacijske infrastrukture je bila ponudba širokopasovnih storitev pičla, povečeval pa se je tudi t.i. digitalni razkorak. Večina optičnih omrežij v težje dostopnih in redkeje poseljenih območjih Švedske je nastala pod okriljem javne energetske službe, v lasti območju pripadne mestne občine. Projekti gradnje optične omrežne infrastrukture na redkeje poseljenih območjih pa so na Švedskem tipično sofinancirani s sredstvi javnih skladov, katerih upravljanje striktno določa politika Evropske unije. Optična dostopovna omrežja morajo biti v skladu z veljavnimi določili na voljo

zasebnikom oz. komercialnim ponudnikom storitev in sicer na odprt in nediskriminatoren način.

Danes je tako širši skupnosti pokrajine Västerbotten na voljo širokopasovni dostop prek optične omrežne infrastrukture, ki je bila zgrajena s sredstvi javnih skladov. Raziskave na Švedskem tudi kažejo, da penetracija širokopasovnega dostopa, kjer se gradijo odprta optična omrežja, presega 80 % gospodinjstev, medtem ko v območjih z zaprtim modelom omrežij (v lasti operaterjev s prevladujočim položajem, ki ne oddajajo dostopovnih povezav alternativnim ponudnikom) pade penetracija širokopasovnega dostopa celo pod 20 % gospodinjstev (Laboratorij za telekomunikacije, 2008, str. 16).

SKLEP

Gradnja telekomunikacijske infrastrukture in regulacija telekomunikacij je v današnji informacijski družbi ena izmed najaktualnejših tematik, s katero se tudi povprečen uporabnik informacijske tehnologije srečuje vse pogosteje. Širokopasovne povezave in njihova štiriindvajseturna dostopnost so postale samoumevne, naše zahteve pa se kljub temu iz dneva v dan povečujejo. In temu se prilagajajo tudi telekomunikacijska podjetja, ki v Sloveniji že **od leta 2006 gradijo optična omrežja do vsakega uporabnika (FTTH)** - sprva zgolj v urbanih središčih, kasneje pa se je gradnja tudi s pomočjo **sredstev evropskih strukturnih skladov** vse bolj selila proti redkeje naseljenim območjem.

Slovenija se je v tem času po penetraciji optičnega dostopa povzpela med najbolj razvite evropske in svetovne države. Vendar podrobnejši pogled razkrije, da je nagla rast in razvoj optične infrastrukture posledica **pomanjkanja regulacije** na telekomunikacijskem področju. Gradnjo FTTH priključkov je v Sloveniji začelo leta 2004 ustanovljeno podjetje T-2 d.o.o., ki naj bi na našem trgu uporabnikom ponujalo alternativo Telekomu Slovenije d.d.. Sprva je podjetje T-2 (in tudi drugi ponudniki dostopa) poizkušalo ponujati storitve prek razvezane krajevne zanke, ki bi jo po zakonskih določilih v uporabo moral prepustiti lastnik bakrenega telefonskega omrežja Telekom Slovenije. Vendar so pri tem alternativni ponudniki doživeli hladen tuš, saj je Telekom Slovenije zaviral razvezavo krajevnih zank, tako da ponudniki številnim uporabnikom niso mogli ponuditi svojih storitev, Telekom pa je še naprej ostajal ponudnik s prevladujočim tržnim deležem. Šele v juniju 2005 je regulator trga APEK izdal novo odločbo in odločneje pritisnil na operaterja s pomembno tržno močjo.

T-2 je medtem začel graditi lastno optično omrežje kot alternativo Telekomovem bakrenemu omrežju in ni trajalo dolgo, da je tudi Telekom spoznal priložnost, ki mu jo ponuja nova tehnologija. Tako je v Slovenji prišlo do izgradnje **podvojenega optičnega omrežja**, ki se predvsem v večjih krajih pogosto prekriva, na redkeje poseljenih območjih pa bakreno omrežje še vedno nima prave alternative. Tudi to je posledica neaktivnosti regulatorja, ki bi s svojimi pristojnostmi lahko dosegel, da bi v že izgrajenih optičnih omrežjih svoje storitve lahko ponujali tudi drugi operaterji. S tem bi dosegli dvoje: povečali bi utiliziranost omrežij, hkrati pa bi se izognili podvojeni izgradnji optičnih omrežij. Oboje bi prineslo nižje stroške za ponudnike dostopa, ki bi s temi sredstvi lahko razvijali omrežja tudi na območjih, kjer do optičnih in drugih širokopasovnih tehnologij za zdaj ni bilo mogoče dostopati. To pa bi za uporabnike pomenilo možnost večje izbire in nižje stroške za telekomunikacijske storitve.

Z nastopom svetovne gospodarske krize v letu 2008 se je **izgradnja optične infrastrukture v Sloveniji praktično ustavila**. Podjetje T-2 je zaradi kapitalske nepokritosti investicije v nezavidljivem položaju, tako da lastnega omrežja trenutno ne

razvija; Telekom Slovenije pa optična omrežja le počasi dograjuje v naseljih z večjo gostoto poselitve. Tako je cilj Strategije razvoja informacijske družbe si2010, ki predvideva optični dostop za 90 % prebivalcev Slovenije do leta 2020, težko dosegljiv.

Kako torej naprej? Glede na trenutno stanje je pričakovati, da bo z izgradnjo omrežja nadaljeval le Telekom Slovenije, ki zaradi že zgrajene kabelske kanalizacije svoje omrežje lahko širi bistveno hitreje in ceneje kot konkurenca. Poleg Telekoma bodo z izgradnjo omrežij nadaljevale tudi **lokalne skupnosti s pomočjo sredstev evropskih strukturnih skladov in vladnih spodbud**, kar bo omrežje razširilo v kraje, ki so za komercialno gradnjo omrežij nezanimiva. Od nove regulative, ki jo bo APEK predvidoma objavil proti koncu leta 2010, je pričakovati, da bo od operaterja s pomembno tržno močjo zahtevala **dopustitev dostopa do zatemnjenih vlaken** – torej do že zgrajene infrastrukture. Morda bi moral APEK razmisliti tudi o tem, da bi zahteval dopustitev dostopa do omrežja podjetja T-2, saj ima na trgu optičnega dostopa prav to podjetje pomembno tržno moč. APEK pa bo moral razmisliti tudi o tem, kakšno ceno bo določil za »najemanje« neosvetljenega vlakna, da se bo investitorjem izplačalo vzdrževanje in nadgrajevanje optičnih omrežij.

Poleg razvoja optičnega omrežja se pojavljajo tudi druge (cenejše) alternative. Mnoge med njimi veliko obetajo, za Slovenijo pa je predvsem zanimiv nadaljnji razvoj **xDSL omrežij**, ki že zdaj pokrivajo velik del Slovenije in zadoščajo trenutnim potrebam. Ne smemo pa pozabiti tudi na **kabelska omrežja in nadaljnji razvoj brezžičnih tehnologij**, ki vse pogosteje kažejo, da lahko resno konkurirajo optičnim omrežjem ob bistveno nižjih stroških izgradnje oz. nadgradnje infrastrukture. Vse naštete tehnologije lahko (vsaj začasno) nadomestijo optični dostop, regulator trga pa bi moral poskrbeti, da bi prav **vsa gospodinjstva in posamezniki imeli možnost dostopa do širokopasovnih omrežij**, kar trenutno v Sloveniji še ni mogoče. Že s tem, da bi eno od tehnologij pripeljali do vsakega slovenskega gospodinjstva, bi regulator dosegel enega svojih glavnih ciljev - zagotavljanje univerzalnih storitev vsem prebivalcem Slovenije, neodvisno od njihove geografske lokacije; šele v drugi fazi pa bi moral skrbeti za konkurenčne razmere na trgu z odpiranjem doslej zaprtih optičnih in kabelskih omrežji.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za pošto in elektronske komunikacije Republike Slovenije. Najdeno 20. junija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/sl/
2. APEK (2006-2010). *Četrtletna poročila o razvoju elektronskih komunikacij.* Ljubljana: APEK. Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/sl/kvartalna_porocila
3. APEK (2009). *Analiza upoštevnega trga 4.* Ljubljana: APEK. Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/datoteke/File/2009/telekomunikacije/Analiza_trg_4.pdf
4. APEK (2009). *Analiza upoštevnega trga 5*. Ljubljana: APEK. Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/datoteke/File/2009/telekomunikacije/Analiza_trg_5.pdf
5. APEK. (2010). *Letno poročilo 2009*. Ljubljana: APEK. Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/datoteke/File/2010/osebna_izkaznica/letno_porocilo_2009.pdf
6. Direktorat za informacijsko družbo (2007). *Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji Si2010.* Ljubljana: Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.
7. European regulatory group. (2009). *Report on Next Generation Access - Economic Analysis and Regulatory Principles.* Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu http://berec.europa.eu/doc/publications/erg_09_17_nga_economic_analysis_regulatory_principles_report_090603_v1.pdf
8. Evropska komisija (2009, 18. November). *Broadband access in the EU: situation at 1 July 2009.* Bruselj: Evropska komisija.
9. Evropska komisija (2010, 15. Maj). *Poročilo o napredku na enotnem evropskem trgu elektronskih komunikacij za leto 2009 (15. Poročilo).* Bruselj: Evropska komisija.
10. Evropska komisija (2010, 1. Junij). *Nadaljnji koraki pri konsolidaciji notranjega trga elektronskih komunikacij.* Bruselj: Evropska komisija. Najdeno 27. julija 2010 na spletnem naslovu http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0271:FIN:SL:HTML
11. Faris, R., Gasser, U., Miyakawa, L. & Schultze, S. (2010). Next genaration connectivity: A review of broadband Internet transitions and policy from around the world. Cambridge: Berkman.
12. Federal communications commission. (2009). *Connecting America: The National Broadband Plan*. Washington: Federal communications commission.

13. *Fiber to the X.* Najdeno 3. julija 2010 na spletnem naslovu http://en.wikipedia.org/wiki/Fiber_to_the_x

14. Finance (2010, 22. April). Optična omrežja, priloga. Ljubljana: Finance.

15. FTTH Council of Europe (2010, 11. Marec). *FTTH Handbook, third editon.* Zavetem: FTTH Council of Europe.

16. FTTH Council of Europe (2010). *FTTH Council Europe Annual report.* Zavetem: FTTH Council of Europe

17. Gojkošek, M. (2009, 1. December). *Pri razvoju optičnega omrežja smo v evropskem vrhu*. Ljubljana: Finance.

18. Spletni portal Gvin.com. Najdeno 28. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://www.gvin.com/

19. IDATE (2010, Februar). *FTTH Panorama: EU36 & ME14 December 2009.* Najdeno 14. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.ftthcouncil.eu/documents/studies/IDATE_FTTx_Panorama_Dec_09_v2.pdf

20. Intel Corporation. (2004). *Understanding Wi-Fi and WiMAX as Metro-Access Solutions.* Najdeno na 3. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.intel.com/netcomms/technologies/wimax/304471.pdf

21. iSlovar – Slovar Informatike. Najdeno 3. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.islovar.org/iskanje_enostavno.asp

22. Komisija evropskih skupnosti (2009, 24. marec). Progress report on the single european electronic communications market 2008 (14th report). Bruselj: Komisija evropskih skupnosti.

23. Laboratorij za telekomunikacije (2008, september). *Modeli in tehnologije razvoja širokopasovnih in mobilnih komunikacij na ruralnih območjih Slovenije.* Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko.

24. Lazauskaite, V. (2009). *Developments of Next Generation Networks (NGN): Country case studies.* Geneva. International Telecommunication Union (ITU). Najdeno 5. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.itu.int/ITU-D/treg/Documentation/ITU-NGN09.pdf

25. *LTE tudi na Norveškem in Švedskem.* (2010, 13. januar). Najdeno 14. julija na spletnem naslovu http://www.racunalniske-novice.com/novice/mobilna-telefonija/ericsson/4glte-tudi-na-norveskem-in-svedskem.html?RSS04697369a28bd2e4a99d3d672a6be245

26. Matejčič, K. (2007, 13. julij). Tuš Telekom prodal tudi Tok telekomunikacije. *Finance.*

27. Matejčič K. (2010, 13. julij). APEK Telekomu svetuje kurativo, preventive ne. *Finance.*

28. Mestna občina Slovenj Gradec (2009). *Načrt razvoja odprtega širokopasovnega omrežja v mežiški dolini.* Slovenj Gradec. Najdeno 2. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.slovenj-gradec.si/files/userfiles/mestna_obcina/razpisi/upp/NACRT_RAZVOJA_ODPRTEGA_SIROKOPASOVNEGA_OMREZJA-meziska-3.pdf

29. Miklič, J. (2007). *Smernice razvoja poslovne rabe elektronskih komunikacij* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

30. Ministrstvo za gospodarstvo (2008, marec). *Strategija razvoja širokopasovnih omrežij v Republiki Sloveniji*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo. Najdeno 25. junija 2010 na spletnem naslovu

31. http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/DEK/ostalo/predhodne_javne_obravnave/M.Jarc_-_Strategija_razvoja_sirokopasovnih_omrezij_v_RS-250308.pdf

32. Mobitel. Najdeno 2. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.mobitel.si/

33. Modic, T. (2009, 10. oktober). Telekom Slovenije opušča projekt Wimax. Dnevnik.

34. Občina Semič. (2008). *Načrt razvoja odprtega širokopasovnega omrežja elektronskih komunikacij v občini Semič.* Semič: Občina Semič. Najdeno 3. julija na spletnem naslovu http://www.semic.si/Files/Gospodarstvo/Na%E8rt%20razvoja%20O%8AO%20elektronskih%20komunikacij.pdf

35. Oštir, D. (2006, 11. november). Že prihodnje leto tudi pri nas internet po električnih žicah. *Dnevnik.*

36. Pahor, D., Drobnič, M., Batagelj, V., et al. (2002). *Leksikon računalništva in informatike*. Ljubljana: Pasadena.

37. Perko. M., Debevc M. (2001). Kabelska omrežja v Sloveniji: organiziranost, razvitost in nivo storitev. *Dostop do telekomunikacijskih storitev: zbornik referatov*. Ljubljana: Elektrotehniška zveza Slovenije.

38. Ropret, M. (2010, 24. maj). UMTS 900 kot rešitev za internet na deželi?. *Delo FT.*

39. SiMobil. Najdeno 2. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.simobil.si/sl/

40. *Statistični urad Republike Slovenije.* Najdeno 2. julija na spletnem naslovu http://www.stat.si/

41. *T-2 d.o.o.*. Najdeno 5. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.t-2.net/

42. Tanenbaum, A. (2003). *Computer Networks, Fourth Edition.* New Jersey: Pearson Education.

43. *Telekom Slovenije d.d.*.Najdeno 5. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.telekom.si/

44. Urad RS za varstvo konkurence. (2004). *Odločba št. 3072/02.* Ljubljana: Urad za varstvo konkurence. Najdeno 6. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.uvk.gov.si/fileadmin/uvk.gov.si/pageuploads/ijz018.pdf

45. Uranjek, P. (2010, 19, Maj). *Četrta Generacija.* Najdeno 4. julija 2010 na spletnem naslovu http://tehnik.mobitel.si/cetrta-generacija/

46. *Združenje kabelskih operaterjev Slovenije.* Najdeno 6. julija 2010 na spletnem naslovu http://www.zdruzenje-kos.si/

PRILOGE

Priloga 1: Pregled razvoja trga širokopasovnega dostopa…….……..1

Priloga 2: Predstavitev regulatorja trga – APEKa……4

Priloga 3: Pomembnejši FTTH/B projekti v Evropi……...……..6

Priloga 4: Slovar izrazov in uporabljenih kratic……...……7

Priloga 1: Pregled razvoja trga širokopasovnega dostopa

	Q1 2005	Q2 2005	Q3 2005	Q4 2005	Q1 2006	Q2 2006	Q3 2006	Q4 2006
Število priključkov optike do doma (aktivnih FTTH)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**924**	**2024**	**2798**
Gibanje deležev FTTH po operaterjih								
T2 d.o.o. (tržni delež)					0	82,1	92,9	94,6
Telekom Slovenije d.d. (tržni delež)					0	0	0	0
Amis (tržni delež)					0	0	0	0
Ostali (tržni delež)					100	17,9	7,1	5,4
Število aktivnih FTTH priključkov T2					0	758	1.881	2.647
Število aktivnih FTTH priključkov Telekom					0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov Amis					0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov ostali					0	165	144	151
Število uporabnikov širokopasovnega dostopa	**115.069**	**151.329**	**170.298**	**196.650**	**208.707**	**230.892**	**253.052**	**279.814**
Gibanje deležev fiksnih širokopasovnih tehnologij								
xDSL	64,0		62,0	65,8	69,8	68,0	67,8	69,5
Kabelski dostop	36,0		38,0	33,2	29,6	31,2	31,0	29,1
FTTH	0,0		0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	1,0
Ostale tehnologije	0,0		0,0	0,9	0,5	0,4	0,5	0,4
Število xDSL priključkov	73.644		105.585	129.464	145.761	156.983	171.468	194.331
Število kabelskih prikljukov	41.425		64.713	65.351	61.777	72.038	78.446	81.426
Število optičnih priključkov	0		0	0	0	924	2.024	2.798
Število priključkov druge tehnologije	0		0	1.835	1.044	924	1.265	1.119
Gibanje deležev xDSL priključkov po operaterjih								
Telekom Slovenije				91,2	88,1	82,5	80,3	76,0
T2				0,0	3,0	7,2	9,3	11,8
Amis				4,3	5,4	5,5	5,4	7,3
Tušmobil				0,0	3,1	2,8	2,9	3,1
Ostali				4,3	0,5	1,9	2,1	1,8
Število xDSL priključkov				129.464	145.761	156.983	171.468	194.331
Število xDSL priključkov Telekom Slovenije				118.123	128.415	129.511	137.689	147.691
Število xDSL priključkov T2				0	4.373	11.303	15.947	22.931
Število xDSL priključkov ostali alt. operaterji				11.108	13.118	16.012	17.833	23.708

	Q1 2007	Q2 2007	Q3 2007	Q4 2007	Q1 2008	Q2 2008	Q3 2008	Q4 2008
Število priključkov optike do doma (aktivnih FTTH)	**4677**	**4898**	**6757**	**10982**	**20.214**	**29.151**	**37.325**	**44.564**

Gibanje deležev FTTH po operaterjih

T2 d.o.o. (tržni delež)	96,6	93,8	90,7	82,9	76,5	73,9	70,3	63,7
Telekom Slovenije d.d. (tržni delež)	0	1,4	4,7	13,5	21,2	24,4	28,3	35
Amis (tržni delež)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostali (tržni delež)	3,4	4,8	4,5	3,6	2,2	1,7	1,4	1,3

Število aktivnih FTTH priključkov T2	0	0	0	0	0	683	1.423	1.782
Število aktivnih FTTH priključkov Telekom	0	0	0	0	0	225	573	979
Število aktivnih FTTH priključkov Amis	0	0	0	0	0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov ostali	0	0	0	0	0	16	28	36

Število uporabnikov širokopasovnega dostopa	**297.987**	**308.278**	**321.969**	**344.840**	**367.527**	**383.566**	**397.074**	**428.500**

Gibanje deležev fiksnih širokopasovnih tehnologij

xDSL	72,2	72,2	72,1	71,7	70,8	68,7	67,7	67,0
Kabelski dostop	25,8	25,7	25,4	24,7	23,5	23,4	22,6	22,3
FTTH	1,6	1,6	2,1	3,2	5,5	7,6	9,4	10,4
Ostale tehnologije	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3

Število xDSL priključkov	215.147	222.577	232.140	247.250	260.209	263.510	268.819	287.095
Število kabelskih prikljukov	76.881	79.227	81.780	85.175	86.369	89.754	89.739	95.556
Število optičnih priključkov	4.768	4.932	6.761	11.035	20.214	29.151	37.325	44.564
Število priključkov druge tehnologije	1.192	1.233	966	1.379	1.103	1.151	1.191	1.286

Gibanje deležev xDSL priključkov po operaterjih

Telekom Slovenije	74,1	71,8	71,2	69,7	67,9	67,5	67,7	67,9
T2	13,5	14,8	15,0	16,2	17,8	17,6	16,8	17,3
Amis	8,1	9,0	9,7	10,5	10,9	11,6	12,0	11,6
Tušmobil	3,7	3,8	3,6	3,5	3,3	3,3	3,4	3,2
Ostali	0,7	0,7	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1

Število xDSL priključkov	215.147	222.577	232.140	247.250	260.209	263.510	268.819	287.095
Število xDSL priključkov Telekom Slovenije	159.424	159.810	165.283	172.333	176.682	177.869	181.991	194.938
Število xDSL priključkov T2	29.045	32.941	34.821	40.055	46.317	46.378	45.162	49.667
Število xDSL priključkov ostali alt. operaterji	26.893	30.048	32.035	35.851	37.210	39.526	41.667	42.777

	Q1 2009	Q2 2009	Q3 2009	Q4 2009	Q1 2010
Število priključkov optike do doma (aktivnih FTTH)	**54.385**	**61.007**	**64.533**	**68.422**	**71.571**

Gibanje deležev FTTH po operaterjih

T2 d.o.o. (tržni delež)	65,2	64	62,3	61	59,5
Telekom Slovenije d.d. (tržni delež)	33,3	33,1	33,5	34,4	34,8
Amis (tržni delež)	0	0	1,1	1,3	1,4
Ostali (tržni delež)	1,5	3	3	3,2	4,3

Število aktivnih FTTH priključkov T2	0	0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov Telekom	0	0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov Amis	0	0	0	0	0
Število aktivnih FTTH priključkov ostali	0	0	0	0	0

Število uporabnikov širokopasovnega dostopa	**442.154**	**448.581**	**457.681**	**465.456**	**477.140**

Gibanje deležev fiksnih širokopasovnih tehnologij

xDSL	65,1	64,0	63,2	62,1	61,0
Kabelski dostop	22,1	22,0	22,1	22,5	23,0
FTTH	12,3	13,6	14,1	14,7	15,0
Ostale tehnologije	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0

Število xDSL priključkov	287.843	287.092	289.254	289.048	291.055
Število kabelskih prikljukov	97.716	98.688	101.147	104.728	109.742
Število optičnih priključkov	54.385	61.007	64.533	68.422	71.571
Število priključkov druge tehnologije	1.769	2.243	2.746	3.258	4.771

Gibanje deležev xDSL priključkov po operaterjih

Telekom Slovenije	67,6	67,1	66,5	66,0	65,6
T2	16,3	16,7	17,1	17,1	17,0
Amis	12,9	13,1	13,5	14,1	14,7
Tušmobil	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7
Ostali	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

Število xDSL priključkov	287.843	287.092	289.254	289.048	291.055
Število xDSL priključkov Telekom Slovenije	194.582	192.639	192.354	190.772	190.932
Število xDSL priključkov T2	46.918	47.944	49.462	49.427	49.479
Število xDSL priključkov ostali alt. operaterji	46.343	46.222	47.438	48.849	50.935

Vir: APEK. Četrtletna in letna poročila 2005 -2010. Najdeno julija 2010 na spletnem naslovu http://www.apek.si/sl/razvoj_trga

Priloga 2: Predstavitev regulatorja trga – APEKa

APEK vodi direktor, ki imenuje izmed vodij področij namestnika, zadolženega za koordinacijo dela, skladno z aktom o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest. Področja, na katerih deluje APEK, so:

- **Telekomunikacije** - regulacija trga elektronskih komunikacij, notifikacija in mednarodni odnosi, tehnične zadeve in oštevilčenja. Sem spada tudi regulacija optičnega dostopa;
- **Radiokomunikacije** - upravljanje radiokomunikacijskega spektra, nadzor radiofrekvenčnega spektra ter regulacijo radiokomunikacijskega trga;
- **Pošta** - zagotavljanje izvajanja poštnih storitev in regulacijo trga poštnih storitev;
- **Nadzor** - nadzor po zakonu, ki ureja elektronske komunikacije, razen nadzora radiofrekvenčnega spektra. Nadzor poštnih storitve, ter naloge, ki se nanašajo na nadzor programskih vsebin in druge naloge, določene s predpisi, ki urejajo radijske in televizijske medije.
- **Pravno področje** - opravlja splošne pravne zadeve ter rešuje spore, skladno z zakonom, ki ureja elektronske komunikacije, in z zakonom, ki ureja poštne storitve.

Slika: Organizacijska struktura APEKa

Vir: Spletna stran APEKa, junij 2010

Agencija je dolžna v skladu s svojim statutom zagotavljati splošne informacije o svojem delovanju in informacije javnega značaja zainteresirani javnosti, predvsem z objavami na spletnih straneh in v Uradnem listu RS, uporabniki pa lahko informacije in dokumente zahtevajo tudi ustno ali pisno. Vpliv uporabnikov na delovanje agencije je zagotovljen s pravico uporabnikov do vlaganja pripomb in predlogov v zvezi z delovanjem agencije, na katere mora agencija odgovoriti v roku 15 dni, enkrat letno pa mora agencija izdati poročilo, ki vsebuje mnenje uporabnikov o njenem delu ter ukrepe agencije za izboljšanje njenega delovanja.

Vir: Spletna stran Agencije za pošto in elektronske komunikacije. Najdeno 10. julija 2010 na spletni strani http://www.apek.si/.

Priloga 3: Pomembnejši FTTH/B projekti v Evropi

Država	Graditelj omrežja	Pozicija na trgu	Domovi/Zgradbe s priključki (december 2009)
Danska	DONG Energy	Elektro gospodarstvo	180.000
Finska	TeliaSonera	Inkumbent	450.000
Francija	France Telecom	Inkumbent	570.000
	Illiad/free	Alternativni operater	370.000
	SFR	Alternativni operater	380.000
	Numericable	Kabelski ponudnik	4.400.000
Nemčija	Wilhelm Tel	Javno omrežje	200.000
	M-Net	Javno omrežje	120.000
	NetCologne	Elektro gospodarstvo	150.000
Italija	Fastweb	Alternativni operater	2.000.000
	Telecom Italia	Inkumbent	100.000
Nizozemska	Reggefiber	Infrastruktura	500.000
Norveška	Lyse/Altibox	Elektro gospodarstvo	210.000
Rusija	Beeline (Vimpelcom)	Alternativni operater	8.000.000
Slovaška	T-Com	Inkumbent	315.000
	Orange Slovensko	Alternativni operater	285.000
Slovenija	T-2	Alternativni operater	310.000
	Telekom Slovenija	Inkumbent	105.000
Španija	Telefonica	Inkumbent	150.000
Švedska	B2	Alternativni operater	460.000
	TeliaSonera	Inkumbent	250.000
Litva	Elion	Inkumbent	110.000
Madžarska	Magyar Telecom	Inkumbent	160.000
Portugalska	Portugal Telecom	Inkumbent	800.000
	Sonaecom	Alternativni operater	200.000
	ZON	Kabelski ponudnik	150.000

Vir: IDATE for FTTH Council of Europe, december 2009. Majdeno julija 2010 na spletnem naslovu http://www.ftthcouncil.eu/documents/studies/IDATE_FTTx_Panorama_Dec_09_v2.pdf.

Priloga 4: Slovar pogosteje uporabljenih kratic

APEK – Agencija za pošto in elektronske komunikacije

DOC SIS 3 - Data Over Cable Service Interface Specification

FTTH – Fiber to the home

FTTx – Fiber to the x

ISDN - Integrated services over digital network

LAN – Local area network

LTE - Long term evolution

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

WLAN – Wireless lokal area network

xDSL – Digital subsccriber line