

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

1.4 Informacijska družba

2. Šifra projekta:

V2-0212

3. Naslov projekta:

Modeli in tehnologije razvoja širokopolosnih in brezžičnih komunikacij na ruralnih področjih Slovenije

REPUBLIKA SLOVENIJA
NOSILEC JAVNEGA POBLASTILA
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE, LJUBLJANA

Prejeto:	30.10.2008	S.g.z.	Olto
Šifra zadeve:	03113-401/1006	Pril.	
		Vrednost:	9

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Modeli in tehnologije razvoja širokopolosnih in brezžičnih komunikacij na ruralnih področjih Slovenije

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Concepts and technologies of Broadband and wireless communications deployment in rural areas of Slovenia

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

rural, širokopolosno, brezžično, Slovenija

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

rural, broadband, wireless, Slovenia

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

TRC Koroška

6. Sofinancer/sofinancerji:

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

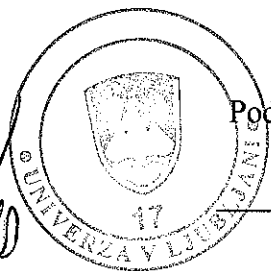
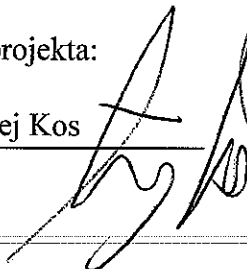
16386

Andrej Kos

Datum: 30. 9. 2008

Podpis vodje projekta:

doc. dr. Andrej Kos

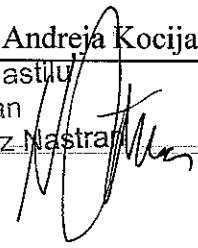


Podpis in žig izvajalca:

prof. dr. Andreja Kocijančič

Po pooblastilu
Dekan

prof. dr. Janez Nastran



II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

a) v celoti

b) delno

c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

a) da

b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Namen projekta je bila analiza obstoječih in novih informacijsko komunikacijskih tehnologij na ruralnih območjih Slovenije, pregled smernic in trendov razvoja sodobnih omrežij doma in v tujini ter analitska zasnova optimalnih modelov razvoja za Slovenijo.

Glavni cilji projekta, ki so bili doseženi, so naslednji:

- analiza trendov in smernic razvoja širokopasovnih in brezžičnih tehnologij za pokrivanje ruralnih območij,
- preučitev specifičnih zahtev za pokrivanje ruralnih območij in
- priprava predloga izvedbe odprtega tehnološko nevtralnega širokopasovnega omrežja.
- analiza tehničnih možnosti uporabe UHF in VHF frekvenčnega spektra nasploh ter s poudarkom za pokrivanje ruralnih območij Slovenije
- zasnova optimalnega modela razvoja širokopasovnih in brezžičnih sistemov za pokrivanje ruralnih območij Slovenije

Vsebinska in časovna razdelitev faz je ostala nespremenjena in je bila naslednja:

DP1

Nosilec: FE-LJ

Aktivnosti:

- DP1/A1: Usklajevanje z naročnikom in določevanje izhodišč
- DP1/A2: Analiza trendov in smernic razvoja širokopasovnih in brezžičnih tehnologij za pokrivanje ruralnih območij v Evropski zvezi in v svetu
- DP1/A3: Pregled in ocena primernosti širokopasovnih in brezžičnih dostopovnih tehnologij (xDSL, kabel, WiMAX, WiFi, celične tehnologije) za pokrivanje ruralnih območij Slovenije

DP2

Nosilec: TRC

Aktivnosti:

- DP2/A1: Preučitev specifičnih zahtev za pokrivanje ruralnih območij v primerjavi z urbanimi in priurbanimi predeli
- DP2/A2: Analiza in ocena stanja posameznih infrastrukturnih sistemov za zagotavljanje širokopasovnih storitev na ruralnih območjih Slovenije

DP3

Nosilec: FE-LJ

Aktivnosti:

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

- DP3/A1: Pregled primerov odprtih in tehnološko nevtralnih omrežij v Evropski zvezi in v svetu
- DP3/A2: Preučitev tehničnih zahtev za zagotavljanje odprtih in tehnološko nevtralnih omrežij na ruralnih predelih Slovenije
- DP3/A3: Priprava predloga izvedbe odprtega širokopasovnega omrežja

DP4

Nosilec: FE-LJ

Aktivnosti:

- DP4/A1: Analiza digitalne ločnice glede na možnost uporabe širokopasovnega internetnega dostopa v Sloveniji
- DP4/A2: Analiza tehničnih možnosti uporabe UHF in VHF frekvenčnega spektra za pokrivanje ruralnih območij Slovenije
- DP4/A3: Evalvacija primernosti uporabe posameznih delov frekvenčnega spektra za zagotavljanje naprednih storitev (prometna analiza)
- DP4/A4: Ocena komercialne vrednosti sproščenega radiodifuznega spektra

DP5

Nosilec: FE-LJ

Aktivnosti:

- DP5/A1: Predlog izvedbe odločitvenega diagrama, ki bo ob upoštevanju ustreznih dejavnikov (demografski, geografski, tehnični, ekonomski, itd.) ponudil optimalne rešitve
- DP5/A2: Pregled možnih modelov razvoja širokopasovnih in brezžičnih tehnologij za ruralna območja Slovenije
- DP5/A3: Zasnova optimalnega modela razvoja širokopasovnih in brezžičnih sistemov za pokrivanje ruralnih območij Slovenije

Po fazah so si sledile naslednje opravljene glavne aktivnosti:

- Prvotno so bila zastavljena temeljna vsebinska izhodišča in cilji projektne naloge. Raziskovalna skupina je pričela z intenzivnim delom na analizi smernic razvoja širokopasovnih in brezžičnih tehnologij v Evropski Uniji in v svetu.
- Študija je zajemala pregled obravnavanih omrežnih tehnologij na tujem, s poudarkom na zmožnosti pokrivanja ruralnih geografskih območij. Istočasno je potekalo intenzivno delo na preučevanju obstoječih infrastrukturnih sistemov na ruralnih območjih Slovenije. Upoštevane so bile ugotovitve opravljenih analiz trga in strateško-tehnološki modeli uvajanja širokopasovnih sistemov v svetu. Opravljena je bila primerjalna analiza specifičnih zahtev za pokrivanje ruralnih območij v primerjavi z urbanimi predeli Slovenije.
- Preučene so bile tehnične in administrativne ovire ter rešitve pri vzpostavljanju širokopasovnih odprtih omrežij v komunikacijsko podhranjenih geografskih regijah. Izpostavljene so bile najbolj pogosto naslovljene dileme in tehnične ovire, ki bi utegnile ogroziti nemoten proces gradnje širokopasovnih omrežij in so zato predmet dodatne preučitve.
- Analizi je bil priložen konceptualne zgled, ki služi kot opora in vodilo občinam pri pripravi načrta razvoja odprtega širokopasovnega omrežja in javnega razpisa za izbiro izvajalca gradnje, upravljanja in vzdrževanja odprtega širokopasovnega omrežja

elektronskih komunikacij v lokalni skupnosti.

- Z namenom pridobivanja dodatnega znanja in obravnave izkušenj uspešnih evropskih projektov gradnje širokopasovnih omrežij se je delovna skupina udeležila mednarodne konference BBEurope 2006, ki je v mesecu decembru potekala v Genevi.
- Natančneje smo analizirali širokopasovno vrzel v Sloveniji in ocenili geografsko širokopasovno vrzel ter prišli do zanimivih zaključkov, ki Slovenijo uvrščajo izven evropskega povprečja.
- Spremljali smo potek projekta gradnje odprtih širokopasovnih omrežij v Sloveniji in s tem v zvezi predlagali dodatna merila, ki bi lahko pomagala pri učinkovitem črpanju sredstev.
- V skladu z dogovorjenim planom smo raziskave usmerili v prometno analizo ter analizo primernosti brezžičnih tehnologij, ki jih bomo lahko vpeljali na frekvenčnem območju sprostitev digitalne dividende.
- Potekale so raziskave na področju ocene vrednosti dividende in primernosti koriščenja dela dividende za premoščanje digitalne vrzeli.
- Po oceni širokopasovne vrzeli v tretji fazi projekta smo se v četrti fazi osredotočili na iskanje primernege modela in ključnih parametrov, s katerimi bi lahko določili območja, ki v Sloveniji predstavljajo geografsko širokopasovno vrzel (digital divide).
- V okviru raziskav smo izdelali pilotno orodje za tehnično-ekonomsko analizo žičnih širokopasovnih dostopovnih omrežij v realnem okolju, ki je v okviru zadnje faze projekta v obliki demonstracijske verzije dostopno tudi preko interneta.
- Analize kažejo veliko pomembnost realnih vhodnih podatkov o obstoječem kablenskem omrežju in opravičujejo velika potrebna vlaganja na podeželju.
- Z oblikovanim modelom smo lahko natančneje ocenili in predlagali optimalni model za zagotavljanje širokopasovnosti na podeželju z upoštevanjem aktualnih žičnih ter brezžičnih tehnologij v odvisnosti od geografsko-demografskih podatkov.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Neposredni rezultat raziskav se zajemajo preučitev geografskih indemografskih dejavnikov, ki vplivajo na razvoj širokopasovnih tehnologij na podeželju, pilotna vpeljava modela za izbiro izgradnje primerne kombinacije žičnih tehnologij xDSL/FTTx in zaključki o primernosti različnih brezžičnih tehnologij v odvisnosti od frekvenčnega področja. Ključni neposredni rezultat je odločitveni diagram za izbiro primerne širokopasovne tehnologije na podeželju na področju belih lis.

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Dolgoročni rezultati se bodo odražali v izbiri primerne dela digitalne dividende za vpeljavo brezžičnih širokopasovnih sistemov na podeželju s pomočjo črpanja evropskih strukturnih skladov. Dobra ocena primernosti žičnih širokopasovnih tehnologij bo smernica vladi, regulatorju ter operaterjem pri vpeljavi optimalnega modela razvoja širokopasovne infrastrukture na podeželju, s primerno izbrano ločnico med žičnimi in brezžičnimi omrežji.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Ministrstvo za gospodarstvo, operaterji, regulator, znanstveni sodelavci, nekatera podjetja s področja ponudbe širokopasovnih rešitev.

3.7. Število diplomantov, magistrorv in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

4

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

SCI referenca v postopku vpisa v COBISS:
Peternel, B., Kos. A. (2008) IEICE Trans. on Commun., Broadband Access Network Planning Optimization Considering Real Copper Cable Lengths, vol. E91-B No.8, pp. 2525-2532

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani:<http://www.izum.si/>

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitev projekta in njegovih rezultatov vključno s predstavitevami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.

