

PRIPRAVLJENOST SLOVENSКИH INTERNETNIH UPORABNIKOV ZA PRIKLOP IN PLAČILO ZA UPORABO OPTIČNEGA OMREŽJA

MATEJ ŠVIGELJ¹

NEVENKA HROVATIN²

JELENA ZORIC³

POVZETEK: Pomanjkanje povpraševanja po dostopnih omrežjih naslednje generacije (NGA) je prisotno tako v EU kot v Sloveniji. V članku smo proučili dejavnike, ki vplivajo na pripravljenost za prikllop ter plačilo za uporabo optičnega omrežja, ki spada med tehnološko najnaprednejša NGA-omrežja. Rezultati analize za Slovenijo kažejo, da prisotnost študenta/dijaka v gospodinjstvu, zaposlenost ter kakovost storitev pomembno vplivajo na pripravljenost za prikllop in dodatno plačilo za optiko. Rezultati analize so uporabni za ponudnike širokopasovnih storitev pri oblikovanju ali prilagoditvi obstoječih paketov za pospeševanje prehoda uporabnikov na optična omrežja.

Ključne besede: optika, FTTH, NGA, digitalna agenda, širokopasovni dostop

1 UVOD

V skladu z Evropsko digitalno agendo bi morala imeti vsa gospodinjstva v EU do leta 2020 dostop do širokopasovnega hitrega interneta s hitrostjo najmanj 30 Mbps.⁴ Pri tem naj bi najmanj 50 % gospodinjstev uporabljalo ultrahitri internet s hitrostjo 100 Mbps ali več. Medtem ko so dostopovna omrežja naslednje generacije (NGA),⁵ ki omogočajo hitrosti 30 Mbps, leta 2017 pokrivala že 80,1 % evropskih gospodinjstev, je bilo samo 33,5 % gospodinjstev naročenih na internet s hitrostjo 30 Mbps ali več. To pomanjkanje povpraševanja je opazno tudi v Sloveniji, kjer samo 24,1 % gospodinjstev uporablja hitrosti 30 Mbps ali več, kljub temu da je pokritost z NGA-omrežji večja kot v EU (EC, 2018a). Navedeno kaže, da uporabniki ne izberejo hitrejših širokopasovnih povezav takoj,

1 Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, e-pošta: matej.svigelj@ef.uni-lj.si

2 Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, e-pošta: nevenka.hrovatin@ef.uni-lj.si

3 Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, e-pošta: jelena.zoric@ef.uni-lj.si

4 V Sloveniji so cilji še nekoliko višji, saj je širokopasovni dostop do interneta s hitrostjo najmanj 100 Mbps predviden za 96 % gospodinjstev, za ostale 4 % gospodinjstev pa najmanj 30 Mbps do leta 2020 (EC, 2018d).

5 Omrežja NGA (angl. new generation access) obsegajo optiko (FTTH), kabel Docsis 3.0, VDSL ter vsa ostala omrežja, ki omogočajo hitrost najmanj 30 Mbps (EC, 2014).

ko je takšen dostop na voljo. Pri razvoju NGA-omrežij je tako treba posebno pozornost nameniti tudi povpraševanju.

Namen članka je proučiti dejavnike, ki vplivajo na pripravljenost uporabnikov za priklop na optično omrežje, ki spada med tehnološko najnaprednejša NGA-omrežja. Poleg tega smo proučili tudi pripravljenost za doplačilo za takšen dostop. Dejavnike dostopa do širokopasovnega interneta so že analizirali nekateri avtorji (Sunada, Noguchi, Ohashi & Okada, 2011; Srinuan, Srinuan & Bohlin, 2012; Rosston, Savage & Waldman, 2010) le za peščico najbolj razvitih držav, vendar te študije ne obravnavajo pripravljenosti uporabnikov za plačilo za najnaprednejši dostop po optičnem omrežju. Naš članek se torej loteva tematike, ki doslej še ni bila podrobneje raziskana v empirični literaturi.

Analizo smo opravili na primeru Slovenije, ki ima v primerjavi z EU skoraj dvakrat večjo pokritost z optičnim omrežjem (52,2 % gospodinjstev) ter za 17,3 odstotne točke višji delež optičnih priključkov v primerjavi s povprečjem EU (12,9 %) (EC, 2018c). Čeprav število internetnih naročnin prek optike vseskozi narašča, omrežje še vedno ni dovolj izkoriščeno, kar je ob velikih investicijah ob njegovi izgradnji velik izziv za operaterje.

2 NGA-OMREŽJA IN HITROSTI

Penetracija širokopasovnega dostopa v Sloveniji vseskozi narašča in je v času ankete, ki je bila izvedena v juniju 2013, dosegla 26,3 % (EU 29,2 %). Rast se je nadaljevala tudi kasneje in je julija leta 2017 dosegla 31,0 %, tako da se je zaostanek za EU zmanjšal na 2,7 odstotne točke (EC, 2018e). Uporabniki lahko za dostop do fiksne širokopasovnega interneta uporabljajo različne tehnologije. V letu 2017 so DSL-priključki predstavljali 36,4 % (EU 64,2 %), kablanski pa 29,2 % (EU 19,4 %) vseh širokopasovnih priključkov v Sloveniji. Delež optičnih priključkov je bil 30,2 % (v EU 12,9 %) in višji od deleža optike v EU kar za 17,3 odstotne točke. Ostale tehnologije so predstavljale samo 4,2 % vseh širokopasovnih priključkov, v EU pa 3,6 % (EC, 2018b).

Tabela 1: Pokritost z NGA-omrežji in hitrosti širokopasovnih povezav v Sloveniji in EU

	2013 - SI	2013 - EU	2017 - SI	2017 - EU
Pokritost s hitro širokopasovno povezavo (% gospodinjstev, pokritih z NGA)	78,1 %	62,3 %	83,2 %	80,1 %
Razširjenost hitrih širokopasovnih povezav (% domov, naročenih na hitrost 30 Mbps ali več)	3,6 %	12,6 %	24,1 %	33,5 %
Pokritost z ultrahitrimi širokopasovnimi povezavami (% gospodinjstev, pokritih z optiko ali Docsis 3.0)	n. p.	n. p.	74,6 %	57,8 %
Razširjenost ultrahitrih širokopasovnih povezav (% domov, naročenih na hitrost 100 Mbps ali več)	2,6 %	2,9 %	13,4 %	15,4 %

Vir: EC, 2018a.

Primerjava pokritosti omrežij kaže, da je pokritost z NGA-omrežji v zadnjem obdobju primerljiva z EU, medtem ko je pokritost z ultrahitrimi omrežji precej višja od povprečja v EU (tabela 1). Pokritost optičnega omrežja v Sloveniji je v letu 2017 dosega 52,2 % gospodinjstev, kar je skoraj dvakrat več od povprečja v EU (26,8 %). Po drugi strani je tako v Sloveniji kot v EU (tabela 1) opazen zelo velik razkorak med pokritostjo hitrih in ultrahitrih omrežij ter naročniškimi priključki s hitrostmi 30Mbps oz. 100Mbps, ki predstavlja povpraševalno vrzel. Prisotna je tudi pri optičnem omrežju v Sloveniji, saj ima dobra polovica gospodinjstev dostop do optičnega priključka, pri tem pa je bilo dejansko samo 22 % gospodinjstev naročenih na optično omrežje (AKOS, 2018). Vzroke za povpraševalno vrzel je med drugim mogoče iskati v pomanjkanju aplikacij in storitev, ki zahtevajo visoke hitrosti interneta, saj trenutne hitrosti za običajne uporabnike zadoščajo za normalno vsakodnevno uporabo storitev širokopasovnega dostopa.

3 METODOLOGIJA IN PODATKI

Na osnovi teoretskih izhodišč in ugotovitev empiričnih študij smo oblikovali hipotezo, da naslednji dve skupini dejavnikov (pojasnjevalnih spremenljivk) vplivata na odločitev o priklopu (*PRIKLOP*) oz. plačilu (*PLAČILO*) za optiko: 1) družbenoekonomske značilnosti gospodinjstev (dohodek, starost, izobrazba, spol, zaposlenost, študent/dijak je član gospodinjstva, lokacija prebivališča) ter 2) značilnosti, ki se nanašajo na uporabo internetnih storitev (intenzivnost rabe interneta, kakovost internetnih storitev, vrsta širokopasovnega dostopa, hitrost dostopa, mesečna naročnina, prenos filmov, glasbe ali iger, naročnik storitev Telekom Slovenije, uporaba mobilnega širokopasovnega dostopa in naročnina na paketne storitve).

Za analizo dejavnikov, ki vplivajo na pripravljenost za priklop ter plačilo za optiko, smo uporabili modela probit in tobit.⁶ Odločitev o tem, ali so se uporabniki pripravili priključiti na optično omrežje (*PRIKLOP*), smo modelirali s pomočjo modela probit. Za analizo odločitve o višini zneska, ki so ga uporabniki pripravili dodatno plačati za dostop do optike (*PLAČILO*), pa smo uporabili model tobit, saj omogoča zanesljive ocene v primerih, ko so za veliko število opazovanj neodvisne spremenljivke (*PLAČILO*) vrednosti odgovorov nič. Oba modela smo ocenili s pomočjo metode največjega verjetja.

Za potrebe ocene modelov so bili podatki zbrani s spletno anketo v juniju 2013. Da bi zagotovili reprezentativnosti vzorca, je pri izvedbi ankete in vzorčenja sodelovala specializirana agencija za izvedbo tržnih raziskav. Uporabljen je bil postopek naključnega vzorčenja v populaciji prebivalcev, starih od 18 do 70 let. Za zagotovitev zanesljivih odgovorov so bili vključeni samo anketiranci, ki so odgovorni za odločitve v zvezi z internetom v gospodinjstvu. Iz vzorca so bili izključeni anketiranci, ki že imajo dostop do optike, ter tisti, katerih odgovori so bili nekonsistentni ali niso navedli značilnosti gospodinjstva (npr. dohodek). Tako je končen vzorec obsegal 545 anketirancev.

6 Več o modelih probit in tobit glej Wooldridge (2003).

V skladu s ciljem raziskave so anketiranci najprej odgovorili na vprašanje, ali so se pripravljene priklopiti na optiko, če bi jim ponudnik to omogočil. V naslednjem koraku pa so morali odgovoriti, koliko bi bili pripravljene mesečno dodatno plačati za dostop do optike. Da bi pridobili zanesljivejše odgovore, so bili anketiranci v sklopu vprašalnika informirani o prednostih optične tehnologije. Poleg navedenega je anketa vsebovala še vrsto vprašanj glede uporabe interneta ter družbeno-ekonomskih značilnosti posameznih gospodinjstev.

Opisne statistike spremenljivk, vključenih v modela, so prikazane v tabeli 2. Pri tem je razvidno, da je kar 67,7 % anketiranih izrazilo interes za priklop na optiko in so pripravljene v povprečju mesečno doplačati 5,6 EUR oz. 13 % njihovega mesečnega računa.

Tabela 2: *Opisne statistike*

Spremenljivka	Opis	Povprečje*	Standardni odklon	Min	Max
<i>PRIKLOP</i>	1 - pripravljenost za priklop na optiko, 0 - drugo	0,6771	0,4680	0	1
<i>PLAČILO</i>	Pripravljenost za plačilo za dostop do optike (v EUR)	5,6376	7,4613	0	32,5
<i>STAROST</i>	Starost (v letih)	42,5615	12,6044	18	70
<i>IZOBRAZBA</i>	Stopnja izobrazbe (lestvica od 1 do 5)	3,3670	0,8119	1	5
<i>SPOL</i>	1 - moški, 0 - ženska	0,5596	0,4969	0	1
<i>DOHODEK</i>	Dohodek gospodinjstva (v EUR)	1.596	798,9714	250	3500
<i>ŠTUDENT</i>	1 - študent/dijak v gospodinjstvu, 0 - drugo	0,3541	0,4787	0	1
<i>ZAPOSLENOST</i>	1 - zaposlen, 0 - drugo	0,6110	0,4880	0	1
<i>MESTO</i>	1 - gospodinjstvo se nahaja v mestu, 0 - drugo	0,6092	0,4884	0	1
<i>DSL</i>	1 - DSL, 0 - drugo	0,5138	0,5003	0	1
<i>KABEL</i>	1 - kabel, 0 - drugo	0,4294	0,4954	0	1
<i>OSTEH</i>	1 - ostale širokopasovne tehnologije, 0 - drugo	0,0569	0,2318	0	1
<i>PAKET</i>	1 - uporaba paketnih storitev, 0 - drugo	0,8532	0,3542	0	1
<i>RAČUN</i>	Mesečna naročnina za internet/paket (v EUR)	43,1817	14,3871	9	120
<i>NHITROST</i>	1 - hitrost dostopa do interneta do 2 Mbps, 0 - drugo	0,2294	0,4208	0	1
<i>SHITROST</i>	1 - hitrost dostopa do interneta od 2 Mbps do 10 Mbps, 0 - drugo	0,3670	0,4824	0	1
<i>VHITROST</i>	1 - hitrost dostopa do interneta nad 10 Mbps do 30 Mbps, 0 - drugo	0,1780	0,3828	0	1
<i>ZVHITROST</i>	1 - hitrost dostopa do interneta nad 30 Mbps, 0 - drugo	0,0514	0,2210	0	1
<i>BHITROST</i>	1 - hitrost dostopa do interneta ni navedena, 0 - drugo	0,1743	0,3797	0	1

Spremenljivka	Opis	Povprečje*	Standardni odklon	Min	Max
<i>FILM</i>	Prenos filmov, glasbe ali iger (lestvica od 1 do 6)	2,9450	1,6249	1	6
<i>RABAINT</i>	Intenzivnost rabe interneta (lestvica od 1 do 5)	4,9248	0,2776	3	5
<i>KAKOVOST</i>	Kakovost internetnih storitev (lestvica od 1 do 5)	3,7627	0,8920	1	5
<i>MOBINT</i>	1 - uporaba mobilnega širokopasovnega dostopa, 0 - drugo	0,4697	0,4995	0	1
<i>TS</i>	1 - naročnik Telekom Slovenije, 0 - drugo	0,3119	0,4637	0	1

* V primeru nepravilnih spremenljivk podatke predstavlja delež anketirancev z navedeno značilnostjo.

4 REZULTATI

Rezultati ocen modelov so prikazani v tabeli 3. Rezultati modela probit kažejo, da starost, izobrazba, prisotnost študenta/dijaka v gospodinjstvu, uporaba paketnih storitev ter kakovost storitev pozitivno vplivajo na pripravljenost za priklop na optiko. Po drugi strani pa zaposlenost, prebivanje v mestu, dostop do kableskega omrežja in naročniško razmerje s TS negativno vplivajo na pripravljenost za priklop na optiko. Statistično značilni vplivi izobrazbe, prebivanja v mestu in uporaba paketnih storitev so ugotovljeni na podlagi enostranskega preizkusa hipotez. Pri tem pričakujemo, da so višje izobraženi uporabniki bolj seznanjeni s pozitivnimi lastnostmi optične tehnologije. Poleg tega je za uporabnike, ki prebivajo v mestu, manjša verjetnost, da se priklopijo na optiko, v primerjavi s tistimi na ruralnih območjih. To je mogoče pripisati razpoložljivosti konkurenčnih tehnologij (VDSL in kabel Docsis 3.0), ki lahko zagotavljajo primerljivo kakovost storitev z optiko v mestnih območjih. Po drugi strani pa paketne storitve zahtevajo zadovoljive prenosne zmogljivosti, zato je za te uporabnike bolj verjetno, da se bodo priklopili na optiko in s tem pridobili zanesljivejšo širokopasovno storitve.

Tabela 3: Rezultati

Spremenljivka	Model probit (PRIKLOP)		Stan. napaka	Model tobit (PLAČILO)		Stan. napaka
<i>Konstanta</i>	-0,0762		1,1958	-7,8600		8,9657
<i>STAROST</i>	0,0135	**	0,0056	0,0586		0,0419
<i>IZOBRAZBA</i>	0,1265	*	0,0768	0,6433		0,5795
<i>SPOL</i>	-0,1825		0,1359	-0,0316		1,0405
<i>DOHODEK</i>	0,0001		0,0001	0,0008		0,0006
<i>ŠTUDENT</i>	0,3148	**	0,1281	1,7586	*	0,9547
<i>ZAPOSLENOST</i>	-0,2586	**	0,1264	-2,2811	**	0,9538
<i>MESTO</i>	-0,2207	*	0,1303	-1,3263		0,9872
<i>KABEL</i>	-0,4148	***	0,1425	-1,3428		1,0663
<i>OSTEH</i>	-0,0362		0,2864	2,6822		2,1671
<i>PAKET</i>	0,3724	*	0,1924	1,4895		1,4965
<i>RAČUN</i>	-0,0074		0,0050	-0,0279		0,0376
<i>NHITROST</i>	-0,1118		0,1581	-0,7700		1,2247
<i>VHITROST</i>	-0,0114		0,1733	0,9644		1,3205
<i>ZVHITROST</i>	-0,4342		0,2728	-0,0294		2,1759
<i>BHITROST</i>	0,1151		0,1886	0,3108		1,4009
<i>FILM</i>	0,0524		0,0404	0,2589		0,3126
<i>RABAINT</i>	-0,1756		0,2182	-0,0017		1,6254
<i>KAKOVOST</i>	0,2092	***	0,0678	1,6843	***	0,5304
<i>MOBINT</i>	0,0285		0,1234	0,9567		0,9343
<i>TS</i>	-0,3978	***	0,1500	-1,1643		1,1421
<i>log L</i>	-315,23			-1503,89		
<i>LR test $\chi^2_{(20)}$</i>	55,23	***		32,39	**	
<i>N</i>	545			545		

Opomba: *** značilno pri 1 %, ** značilno pri 5 %, * značilno pri 10 %.

V nasprotju z modelom probit v modelu tobit samo prisotnost študenta/dijaka v gospodinjstvu, zaposlenost ter kakovost storitev vplivajo na pripravljenost za dodatno plačilo za optiko (tabela 3). Rezultati kažejo, da je odločitev za priklop na optiko lažje pojasniti kot pa pripravljenost za plačilo za optiko, saj se v modelu probit večje število spremenljivk izkaže za statistično značilne v primerjavi z modelom tobit. To je mogoče pripisati pomanjkanju tržnih izkušenj uporabnikov in njihovemu strateškemu vedenju pri odzivu na anketo, da bi preprečili višje račune za širokopasovne storitve s skrivanjem prave vrednosti pripravljenosti za doplačilo.

V nasprotju s pričakovanji v obeh modelih ni bilo mogoče potrditi statistično značilnega vpliva dohodka in hitrosti interneta na pripravljenost za priklop oz. plačilo za optiko. Po drugi strani pa se je prisotnost študenta/dijaka v gospodinjstvu izkazala kot pomemben dejavnik tako za priklop kot za doplačilo za optiko. To je v skladu z rezultati Sunada et al. (2011), ki ugotavlja, da je poleg intenzivnosti uporabe interneta najpomembnejši dejavnik pri priklopu na optiko prisotnost študenta v gospodinjstvu.

5 SKLEP

Pomanjkanje povpraševanja po NGA-omrežjih je prisotno tako v EU kot v Sloveniji. V članku smo proučili dejavnike, ki vplivajo na pripravljenost za priklop ter plačilo za optiko, ki spada med tehnološko najnaprednejša NGA-omrežja. Rezultati analize kažejo, da prisotnost študenta/dijaka v gospodinjstvu, zaposlenost ter kakovost storitev pomembno vplivajo na pripravljenost za priklop in dodatno plačilo za optiko.

Rezultati analize so uporabni za ponudnike širokopasovnih storitev pri oblikovanju ali prilagoditvi obstoječih paketov za pospeševanje prehoda na optiko. Usmerjenost na izobražene, starejše, gospodinjstva s študentom/dijakom ter zvišanje kakovosti in obseg storitev bi lahko bila učinkovita strategija za pospeševanje prehoda na optična omrežja. Hkrati je treba poleg hitrih in tehnološko naprednih omrežij razvijati tudi nove storitve in aplikacije, ki bi pritegnile uporabnike k priklopu na optiko. Naše ugotovitve so tudi širše uporabne za oblikovalce politike na področju širokopasovnih omrežij za odpravljanje povpraševalne vrzeli na poti doseganja ciljev Evropske digitalne agende. Kot je bilo že omenjeno, morajo ukrepi spodbuditi tudi ponudbeno stran, da pospeši prehod na hitri internet tudi z oblikovanjem storitev, ki zahtevajo visoke internetne hitrosti.

Opozoriti velja še na določene omejitve članka. Razmere na trgu so se od leta 2013 do danes nekoliko spremenile, čeprav tudi najnovejši podatki kažejo na vztrajanje in prisotnost povpraševalne vrzeli. Empirična analiza prav tako temelji na hipotetičnem obnašanju uporabnikov širokopasovnega interneta, ki se lahko razlikuje od dejanskega obnašanja uporabnikov. To lahko preceni pripravljenost za plačilo, saj uporabniki vedo, da jim ni treba plačati dejanskega zneska. Omenjeno strateško obnašanje pa lahko vodi do nižje izražene pripravljenosti za plačilo.

Članek je nastal v sklopu raziskovalnega programa št. P5-0117, ki ga je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

6 LITERATURA

AKOS (2018). *Poročilo o razvoju trga elektronskih komunikacij za prvo četrtletje 2018*. Ljubljana: Agencija za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije (AKOS).

EC (2014). *Broadband access in the EU: Situation at 1 July 2013*. Brussels, 25 March 2014, COCOM14-03.

EC (2018a). *DESI*. Pridobljeno 25. julija 2018 iz [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={\"indicator\": \"DESI\", \"breakdown-group\": \"DESI\", \"unit-measure\": \"pc_DESI\", \"time-period\": \"2018\"}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={\).

EC (2018b). *DESI Report 2018, Telecoms chapter, Slovenia*. Pridobljeno 25. julija 2018 iz <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/slovenia>.

EC (2018c). *Broadband coverage in Europe 2017*. A study prepared for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology by IHS Markit Ltd. and Point Topic.

EC (2018d). *Country information – Slovenia*. Pridobljeno 25. julija 2018 iz <https://ec.europa.eu/digital-single-market/country-information-slovenia>.

EC (2018e). *Digital Agenda key indicators*. Pridobljeno 25. julija 2018 https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/indicators.

Rosston, G. L., Savage, S. J. & Waldman, D. M. (2010). Household demand for broadband Internet in 2010. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 10(1). Article 79. doi:10.2202/1935-1682.2541.

Srinuan, P., Srinuan, C. & Bohlin, E. (2012). Fixed and mobile broadband substitution in Sweden. *Telecommunications Policy*, 36(3), 237-251. doi:10.1016/j.telpol.2011.12.011.

Sunada, M., Noguchi, M., Ohashi, H. & Okada, Y. (2011). Coverage area expansion, customer switching, and household profiles in the Japanese broadband access market. *Information Economics and Policy*, 23(1), 12-23. doi:10.1016/j.infoecopol.2010.02.004.

Wooldridge, J.M. (2003). *Introductory econometrics: A modern approach*, 2nd ed. Mason, Ohio: Thomson South-Western.