

VREDNOTENJE PROMETNE DOSTOPNOSTI POMURJA S PROSTORSKO ANALIZO CESTNEGA OMREŽJA

Danijel Ivajnsič

Dr., prof. geografije in biologije, docent
Oddelek za biologijo
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Koroška cesta 160, SI – 2000 Maribor, Slovenija
e-mail: dani.ivajnsic@um.si

Tjaša Novak

profesorica pedagogike in diplomirana geografinja
Petanjci 51, SI - 9251 Tišina, Slovenija
e-mail: tjasa.novak1@student.um.si

UDK: 911.6:625.72

COBISS: 1.01

Izvleček

Vrednotenje prometne dostopnosti Pomurja s prostorsko analizo cestnega omrežja

Prometna dostopnost je eden od pomembnih dejavnikov za gospodarski razvoj določenega območja. Ustrezna prometna infrastruktura skupaj s prometno politiko naj bi nudila ustrezne pogoje za prometno pretočnost in varnost v prometu ter zmanjševala negativne vplive prometa na okolje. Prispevek podaja rezultate prometne dostopnosti pomurskih občin do zdravstvenih, oskrbovalnih in izobraževalnih ustanov ter do elektro-polnilnic v določenem časovnem intervalu (od 5 do 15 minut), če pot opravljamo z motornim vozilom ali s kolesom. Rezultati kažejo, da ima najslabšo prometno dostopnost do izbranih ustanov naravnogeografska enota Goričko. Hkrati imajo občine, ki ležijo znotraj Murske ravnin najboljšo prometno dostopnost do izbranih ustanov, saj je koncentracija le teh najgostejša v središču regije, v Murski Soboti. Z merjenjem prometne dostopnosti Pomurja smo želeli prikazati pomen prometne dostopnosti do najosnovnejših in bodočih človekovih dejavnosti, ter poudariti obstoječe prostorske razlike kar je posredni kazalec neuravnoteženega bodisi lokalnega ali regionalnega razvoja.

Ključne besede

analiza omrežij, GIS, GJI, Pomurje, prometna dostopnost, prometna infrastruktura, uporabniške točke.

Abstract

Pomurje's traffic accessibility evaluation based on road network analysis

Traffic accessibility is one of the key factors of economic development of a given area. Proper transport infrastructure development based on adequate transport policy should provide favorable conditions for traffic flow and safety and reduce its negative environmental impacts. This study discusses the traffic accessibility issues to health, care and educational institutions and to electric filling stations of the statistical region Pomurje. The main purpose of this spatial analysis is to determine the traffic accessibility of all municipalities within the study area to the selected institutions within a certain time interval (from 5 to 15 minutes), if the route is carried out with a motor vehicle or a bicycle. The Goričko area stands out with the lowest values of traffic accessibility to selected points of interest. Simultaneously, municipalities within the Murska ravan have the best traffic accessibility to the selected institutions, since the frequency of these is the highest in the nearby regional center Murska Sobota.

Keywords

GIS, GJI, infrastructure, Pomurje, POI, traffic accessibility

Uredništvo je članek prejelo 3.11.2017

1. Uvod

V geografiji promet proučujemo zaradi sprememb, ki jih le ta ustvarja v okolju. Je eden od dejavnikov, ki pomembno vpliva na različne prostorske spremembe zaradi česar promet ni le družbeno geografski pojav, ampak hkrati tudi pojasnjevalni dejavnik. Pri prometu gre za gibanje ljudi, blaga, informacij in storitev pri čemer prihaja do interakcij med regijami, ki se na ta način med seboj povezujejo (Černe 1991, 1).

Erjavec (2001) definira promet kot kompleksno človekovo dejavnost, ki ga sestavljajo trije elementi: tokovi, prometna sredstva in prometno omrežje, ki so v medsebojni odvisnosti. Nekoliko drugačno definicijo podaja Belec (1982), ki pravi, da je promet pretok oseb, blaga in poročil, pri čemer gre za obvladovanje prostora oz. prostorskih dimenzij. V povezavi z prometom se pojavlja termin prometne dostopnosti katero Černe (1986) opredeljuje kot kakovost posamezne lokacije v razmerju do ostalih lokacij v prostoru. Pojem lokacije se navezuje na šole, bolnišnice, avtobusne postaje in druge ustanove do katerih lahko dostopamo (Černe 1986; Kozina 2010, 15). Prometno omrežje ima za razvoj države, občin, mest in naselij velik pomen, saj vpliva na gospodarski in splošni razvoj določenega območja. Ustrezna prometna infrastruktura skupaj s prometno politiko naj bi nudila ustrezne pogoje za prometno pretočnost, varnost v prometu in vplive, ki jih promet v okolje prinaša (Kolesarski promet v MO Murska Sobota 2009, 26).

Lega Pomurske statistične regije je z vidika geoprometnega položaja izjemno ugodna, saj leži ob petem panevropskem cestnem in železniškem koridorju. Skupna dolžina avtocest je 70 km, poleg tega ima dve glavni cesti drugega reda, eno glavno železniško progo, 28 kategoriziranih regionalnih cest (štiri I. reda, šest II. reda in sedemnajst III. reda) in dve regionalni železniški progi. Na novo zgrajena hitra cesta in revitalizacija železniške proge Pragersko-Hodoš sta razbremenili hitro naraščajoč promet v tamkajšnjih naseljih (Regionalni razvojni program Pomurje 2014-2020 2015, 47-48). Pomurje je geografsko odprto proti vzhodu, zahodu in jugu, kar je vplivalo na prometno dostopnost glavnih prometnih tokov. Glavne poti preko Pomurja potekajo po slovenskem cestnem križu in se nadaljujejo naprej proti Madžarski (Žöks 2010, 122-123).

Za analizo prometa in prometnih omrežij se uporabljajo izbrane metode in tehnike, rezultati katerih so po mnenju Černeta (1991) odvisni od treh dejavnikov: (1) od obsega območij in regij, ki so predmet analize, (2) od upoštevanja kategorij prometnih omrežij, prometnih sredstev ipd. in (3) izbranih kazalcev in kriterijev, ki bodo služili za vrednotenje prometno geografskega položaja. Danes se analiza prometnih omrežij večinoma naslanja na tehnologijo geografskih informacijskih sistemov (GIS), ki omogočajo zajemanje, shranjevanje in analizo oz. prikaz prostorsko orientiranih podatkov (Medmrežje 1). Prav analiza omrežij je bila ena od prvih GIS predstavitev, le-ta pa ostaja eno najpomembnejših in vztrajnih raziskovalnih in aplikativnih področij geografskih informacijskih znanosti (Comber Brunson in Green 2008). Hkrati ima močno teoretično osnovo v matematičnih disciplinah teorije grafov in topologiji, prav topološki odnosi, povezani v mrežah, so vodili do revolucionarnega napredka v podatkovnih strukturah GIS (Curtin 2007). Pri vrednotenju in oceni prometne dostopnosti pa tako danes prednjačijo orodja kot so: mrežna analiza, opazovanje na terenu, gravitacijski in regresijski model itd. (Perko in Zorn 2010, 252).

V prispevku tako ugotavljamo razlike v prometni dostopnosti pomurskih občin do zdravstvenih, oskrbovalnih in izobraževalnih ustanov ter elektro-polnilnic z vidika prostorske analize cestnega omrežja. Ugotovitve imajo aplikativno vrednost za prostorske planerje in obravnavane občine in lahko služijo v pomoč pri pripravi bodočih prostorskih načrtov in investicij na lokalnem nivoju.

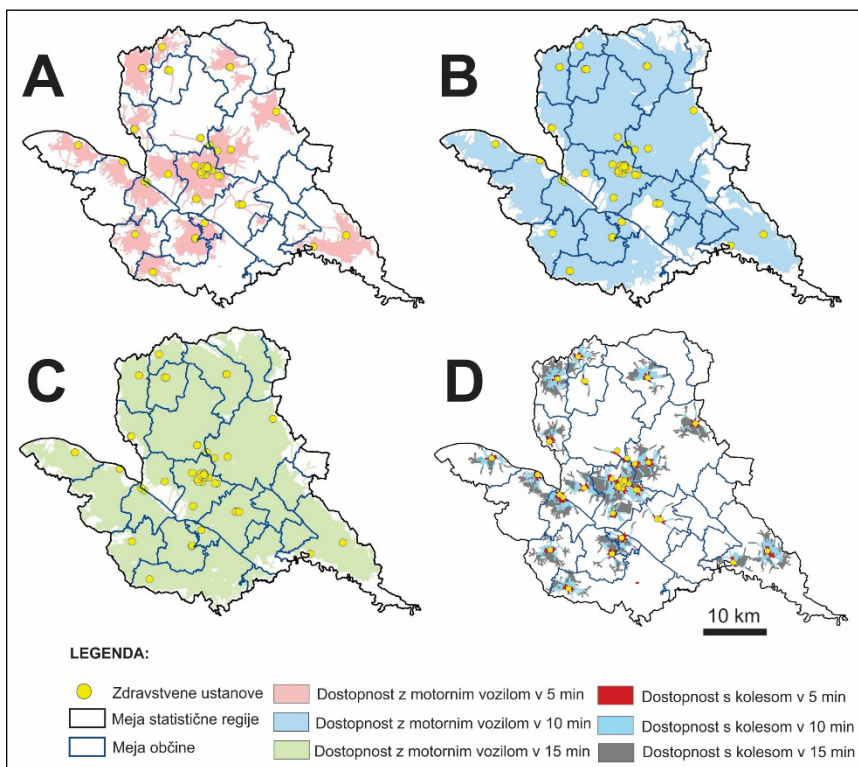
2. Podatki in metode dela

Za potrebe analize prometnega omrežja Pomurja smo v prvi fazi na Geodetski upravi RS (GURS 2017) pridobili aktualne (2017) podatke o gospodarski javni infrastrukturi (GJI). Vektorsko podatkovno bazo smo pretvorili v ESRI prostorsko podatkovno bazo (ang. geodatabase) pri čemer smo upoštevali koordinatni sistem D48GK. Sledilo je filtriranje prostorskih infrastrukturnih informacij in gradnja sloja cestnega omrežja pomurske statistične regije. Prostorski sloj statističnih regij in občin smo pridobili na Statističnem uradu RS (STAT 2017). Tej fazi je sledilo korigiranje linijskih podatkov cestnega omrežja, pri čemer smo odstranili prostorske napake (podvajanje linijskih informacij). Po zagotovitvi predpogojev za uporabo vmesnikov Network analyst in SANET (Okabe in sod. 2006) smo s slednjim ustvarili končni sloj cestnega omrežja raziskovalnega območja v posebni prostorski obliki Network dataset (ESRI 2017).

Obravnavane oskrbovalne (trgovine Interspar, Spar, Mercator, Jager, Eurospin, Hofer in Lidl), zdravstvene (javne in zasebne ustanove, tudi zobozdravstvene ambulante) in izobraževalne ustanove (srednje in osnovne šole, vrtci) smo popisali in digitalizirali s pomočjo orodja Google Earth (Google Earth 2017). Prostorske podatke oziroma lokalitete obstoječih elektro-polnilnic smo pridobili s pomočjo prosto dostopnega spletnega portala Polni.si (<http://www.polni.si/> 2017). Z omenjenimi točkovnimi podatki smo ustvarili lastno podatkovno bazo uporabnih točk (POI), ki nam je ob uporabi prometnega omrežja omogočila računanje poligonov dostopnosti ob upoštevanju naslednjih kriterijev: prevozno sredstvo (motorno vozilo, kolo) ter povprečen čas potovanja (65 km/h, 15 km/h). Za potrebe primerjave občin Pomurske statistične regije smo površino občine delili z površino dobljenih poligonov dostopnosti in oblikovali generalizirani kazalec dostopnosti do obravnavanih POI.

3. Rezultati

V Pomurju je 57 zdravstvenih ustanov, od tega je 28 zobnih ambulant. Največ jih najdemo v Murski Soboti in večjih naselij kot so Lendava, Ljutomer, Gornja Radgona in Radenci (Slika 1). Najboljšo dostopnost do zdravstvenih ustanov z motornim vozilom s povprečno potovalno hitrostjo 65 km/h ima občina Murska Sobota (vrednost kazalca med 1,08 in 1,65) v kateri je lociranih največ zdravstvenih ustanov. Sledijo občine Veržej (1-1.87), Rogašovci (1.11-2.39) in Kuzma (1.2-2.65). Pogoji za izračun poligonov dostopnosti do zdravstvenih ustanov ob uporabljenih kriterijih niso izpolnjeni v primeru uporabe kolesa (povprečna potovalna hitrost 15 km/h) kar kaže neugodno stanja za občine Črenšovci, Turnišče, Kobilje, Dobrovnik in Razkrižje (Preglednica 1; Slika 1).



Slika 1: Prometna dostopnost do zdravstvenih ustanov z motornim vozilom (A, B, C) in s kolesom (D) ob upoštevanju povprečni hitrosti 65 km/h in 15 km/h.

Preglednica 1: Dostopnost pomurskih občin do zdravstvenih ustanov z motornim vozilom in s kolesom v obravnavanem časovnem intervalu. Kazalec je razmerje med površino občine in površino poligona dostopnosti. Večja kot je vrednost kazalca slabša je dostopnost ob upoštevanjih kriterijih.

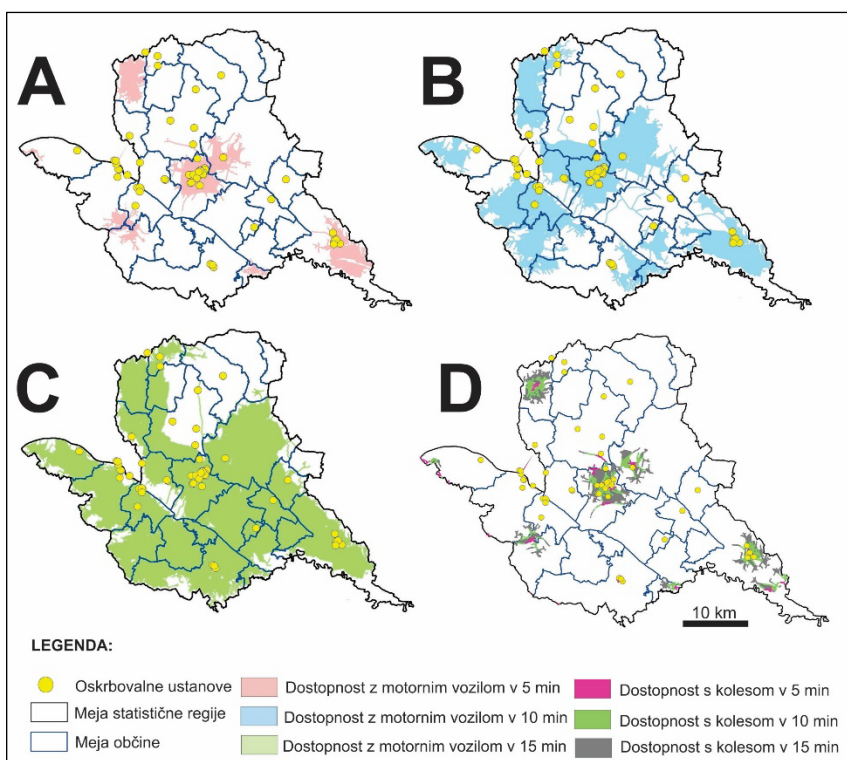
Ime Občine	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
	15 minut	10 minut	5 minut	15 minut	10 minut	5 minut
Beltinci	1.00	1.81	17.03	17.03	26.57	76.22
Tišina	1.66	1.66	3.43	3.43	7.02	28.54
Črenšovci	1.40	1.64				
Gornja Radgona	1.21	1.26	7.48	7.48	17.00	74.96
Gornji Petrovci	1.07	1.08	5.77	5.77	10.94	65.18
Šalovci	1.29	1.77	190.29	190.29		
Moravske Toplice	1.10	1.13	4.99	4.99	14.85	51.53
Murska Sobota	1.08	1.08	1.65	1.65	2.83	8.77
Odranci	1.00	1.47	34.02	34.02	1331340.00	/
Radenci	1.07	1.07	3.08	3.08	6.86	22.82
Rogašovci	1.11	1.11	2.39	2.39	5.81	48.21
Sveti Jurij	1.12	1.12	4.34	4.34	11.94	65.05
Turnišče	1.00	1.06				
Kobilje	18.80					
Kuzma	1.20	1.20	2.65	2.65	4.40	24.56
Lendava	1.47	1.63	5.54	5.54	11.62	60.02
Ljutomer	1.14	1.37	10.65	10.65	19.59	96.79
Puconci	1.00	1.00	69.27	69.27	112.55	182.12

Preglednica 1 (nadaljevanje)

	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
Cankova	1.30	1.30	4.02	4.02	11.01	31.13
Dobrovnik	1.28	3.12				
Grad	1.00	1.00	31.61	31.61	43.16	85.64
Hodoš	1.86	3.59				
Križevci	1.01	1.01	4.86	4.86	13.73	44.40
Razkrižje	1.43	4854.06				
Veržej	1.00	1.17	1.87	1.87	3.13	10.06
Velika Polana	1.00	1.00	48.72	48.72		
Apače	1.33	1.34	6.42	6.42	12.72	66.62

Vir: Lastni izračuni, 2017.

V Pomurju je 58 oskrbovalnih ustanov obravnavanega tipa (Slika 2), ki so najpogostejše v Murski Soboti, Lendavi in Gornji Radgoni. Najbolj ugodno prometno dostopnost do oskrbovalnih ustanov imajo občine Gornja Radgona, Moravske Toplice, Murska Sobota, Radenci, Rogašovci, Sveti Jurij, Lendava, Ljutomer, Puconci, Razkrižje in Apače, ki imajo v času petnajstih minut s povprečno potovalno hitrostjo 65 km/h (z motornim vozilom) in 15 km/h (s kolesom) na razpolago različne oskrbovalne ustanove. Na nasprotni strani merske lestvice je občina Hodoš, ki do najbližje trgovine nima dostopnosti niti v petnajstih minutah vožnje z motornim vozilom ob upoštevanju povprečne hitrosti 65 km/h (Preglednica 2).



Slika 2: Prometna dostopnost do obravnavanih oskrbovalnih ustanov z motornim vozilom (A, B, C) in s kolesom (D) ob upoštevanju povprečni hitrosti 65 km/h in 15 km/h.

Preglednica 2: Dostopnost pomurskih občin do oskrbovalnih ustanov z motornim vozilom in s kolesom v obravnavanih časovnih intervalih. Kazalec je razmerje med površino občine in površino poligona dostopnosti. Večja kot je vrednost kazalca slabša je dostopnost ob upoštevanih kriterijih.

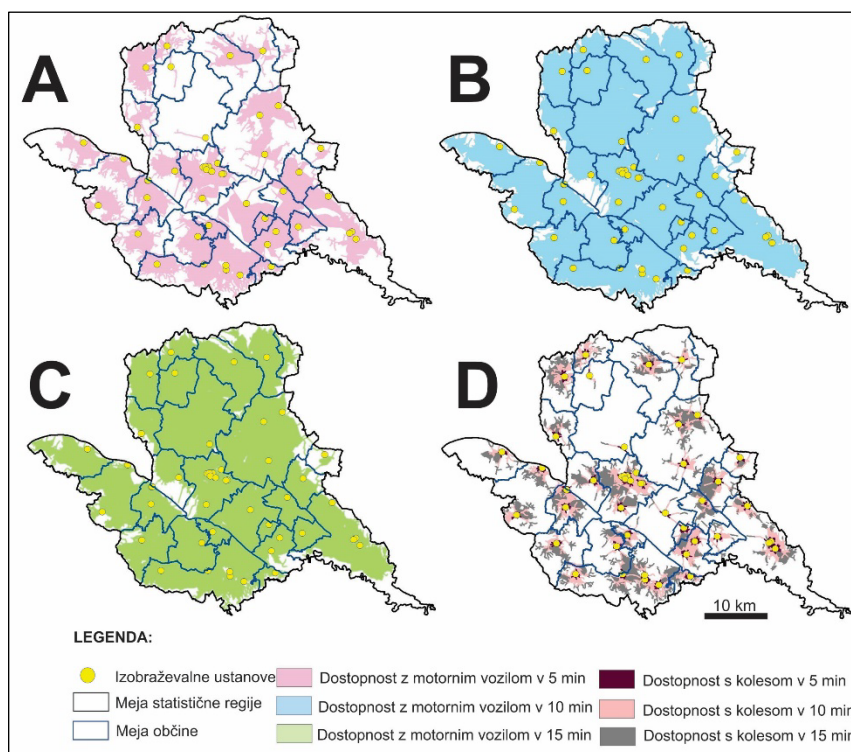
Ime Občine	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
	10 minut	15 minut	5 minut	15 minut	10 minut	5 minut
Beltinci	12.40	1.01	137.96	990.48		
Tišina	1.75	1.66	49.84	4490.05		
Črenšovci	2.61	1.40	50.12	98.01	112.92	
Gornja Radgona	1.96	1.21	11.29	26.03	89.07	473.79
Gornji Petrovci	90.04	16.63				
Šalovci		42.47				
Moravske Toplice	1.92	1.15	6.27	12.07	28.16	129.35
Murska Sobota	1.32	1.09	1.91	2.54	6.10	19.76
Odranci	7.79	1.00				
Radenci	1.08	1.07	11.53	18.59	57.96	673.95
Rogašovci	1.21	1.11	1.66	2.68	6.81	55.78
Sveti Jurij	1.47	1.12	6.20	13.08	32.88	75.49
Turnišče	56.07	1.00				
Kobilje		19.95				
Kuzma	2.64	1.51	58.08			
Lendava	1.88	1.47	3.40	6.36	13.77	79.83
Ljutomer	3.89	1.21	236.17	311.04	311.87	317.39
Puconci	5.33	3.02	58.69	77.83	108.58	169.95
Cankova	1.82	1.30				
Dobrovnik	13.37	1.28				
Grad	59.11	2.01	561.63	4069.70		
Hodoš						
Križevci	4.82	1.01				
Razkrižje	1.43	1.41	2.57	4.15	8.79	33.49
Veržej	28.43	1.00				
Velika Polana	3.70	1.00				
Apače	2.54	1.32	24.03	28.96	35.80	72.41

Vir: Lastni izračuni, 2017.

V Pomurju je 49 izobraževalnih ustanov, od tega je 41 osnovnih šol in 8 srednjih šol (Slika 3). Vse pomurske občine imajo do izobraževalnih ustanov dobro prometno dostopnost (razpon kazalca razmerja površine občine in površine poligona dostopnosti je v primerjavi z ostalimi uporabniškimi točkami najmanjši [1-5.3]). Izjema je občina Hodoš (Slika 3, Preglednica 3).

Med obravnavanimi ciljnim ustanovami imajo pomurske občine najslabšo dostopnost do elektro-polnilnic (1-207.6). Le-teh je v Pomurju 12, locirane pa so v Murski Soboti, Rogošovcih, Gornji Radgoni, Svetem Juriju, Puconcih, Moravskih Toplicah in v Lendavi (Slika 4). Do najbližje elektro polnilnice imajo dostop z motornim vozilom v petnajstih minutah vse občine razen Hodoša (Preglednica 4).

V splošnem imajo Pomurske občine najboljšo dostopnost do izobraževalnih ustanov, saj v petih minutah ob povprečni hitrosti 65 km/h, poligon storitvene površine pokrije površino 921.27 km² (68.91 % raziskovalnega območja). Nasprotno velja za elektro-polnilnice, pri čemer poligon dostopnosti ob enakih pogojih zavzema 146.70 km² površine (10.97 % raziskovalnega območja). V primerjavi z izobraževalnimi ustanovami je dostopnost do zdravstvenih ustanov z motornim vozilom v petih minutah kar 6x slabša. V petih minutah ob povprečni hitrosti 15 km/h (s kolesom) je najboljša dostopnost do izobraževalnih ustanov (87.25 km²), najslabša pa do elektro-polnilnic (10.05 km²). Tem sledijo zdravstvene ustanove ob uporabi kolesa v petnajst-minutnem dosegu z površino poligona dostopnosti 38.11 km².



Slika 3: Prometna dostopnost do izobraževalnih ustanov z motornim vozilom (A, B, C) in s kolesom (D) ob upoštevanju povprečni hitrosti 65 km/h in 15 km/h.

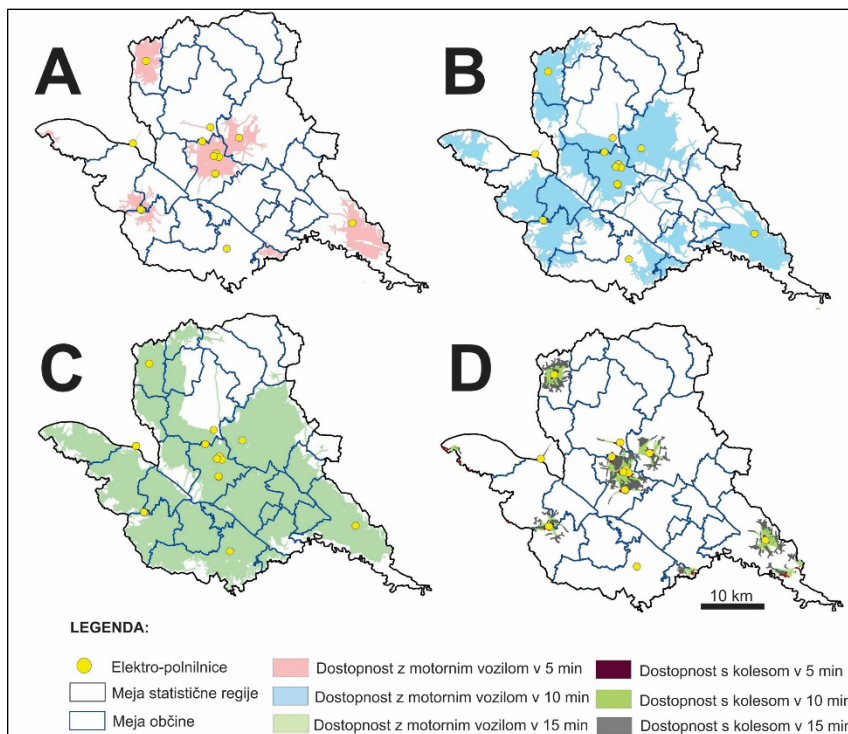
Preglednica 3: Dostopnost pomurskih občin do izobraževalnih ustanov z motornim vozilom in s kolesom v obravnavanih časovnih intervalih. Kazalec je razmerje med površino občine in površino poligona dostopnosti. Večja kot je vrednost kazalca slabša je dostopnost ob upoštevanju kriterijih.

Ime Občine	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
	15 minut	10 minut	5 minut	5 minut	10 minut	15 minut
Beltinci	1.00	1.00	1.00	90.48	26.51	15.35
Tišina	1.66	1.66	1.66	24.98	8.19	3.46
Črenšovci	1.40	1.40	1.40	14.15	2.60	2.05
Gornja Radgona	1.21	1.21	1.21	45.43	8.95	3.73
Gornji Petrovci	1.07	1.08	1.07	69.68	11.46	5.00
Šalovci	1.29	1.29	1.29	78.07	14.88	8.72
Moravske Toplice	1.10	1.10	1.10	54.12	12.05	4.97
Murska Sobota	1.08	1.08	1.08	12.17	3.24	1.79
Odranci	1.00	1.00	1.00	5.13	2.78	1.75
Radenci	1.07	1.07	1.07	20.11	3.50	1.88
Rogašovci	1.11	1.11	1.11	37.57	5.71	2.49
Sveti Jurij	1.12	1.12	1.12	65.02	10.91	3.88
Turnišče	1.00	1.00	1.00	60.81	8.61	2.69
Kobilje	5.30	5.30	5.30	26.88	8.16	5.58
Kuzma	1.20	1.20	1.20	25.42	3.94	2.65
Lendava	1.50	1.47	1.47	31.86	8.23	4.69
Ljutomer	1.13	1.13	1.13	30.79	6.01	2.50
Puconci	1.01	1.01	1.01	290.94	159.44	109.90
Cankova	1.30	1.30	1.30	33.02	11.38	4.09

Preglednica 3 (nadaljevanje)

	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
Dobrovnik	1.30	1.28	1.27	27.88	5.51	1.96
Grad	1.00	1.00	1.00	97.68	43.30	32.27
Hodoš	1.86	1.86	1.86			75.56
Križevci	1.01	1.01	1.01	36.26	8.83	3.59
Razkrižje	1.41	1.41	1.41	9.62	2.70	1.64
Verzej	1.00	1.00	1.00	13.44	2.93	1.87
Velika Polana	1.00	1.00	1.00	17.85	4.62	3.32
Apače	1.33	1.34	1.33	62.74	15.40	6.67

Vir: Lastni izračuni, 2017.



Slika 4: Prometna dostopnost do elektro-polnilnic z motornim vozilom (A. B. C) in s kolesom (D) ob upoštevanju povprečni hitrosti 65 km/h in 15 km/h.

Preglednica 4: Dostopnost občin do elektro polnilnic s kolesom in z motornim vozilom v določenem času. Kazalec je razmerje med površino občine in površino poligona dostopnosti. Večja kot je vrednost kazalca slabša je dostopnost ob upoštevanih kriterijih.

Ime Občine	Prevozno sredstvo motorno vozilo			Prevozno sredstvo kolo		
	15 minut	10 minut	5 minut	15 minut	10 minut	5 minut
Beltinci	1.01	12.40	137.90	990.48		
Tišina	1.66	1.75	49.80	4490.05		
Črenšovci	1.40	2.61	50.12	98.01	112.92	
Gornja Radgona	1.21	1.96	11.29	26.02	89.05	473.79
Gornji Petrovci	16.63	90.04				
Šalovci	42.47					
Moravske Toplice	1.15	1.92	6.28	12.07	28.16	129.45
Murska Sobota	1.09	1.32	1.91	2.55	6.10	19.72
Odranci	1.00	7.79				
Radenci	1.07	1.08	11.54	18.56	58.17	673.95
Rogašovci	1.11	1.21	1.66	2.68	6.81	55.78
Sveti Jurij	1.12	1.47	6.20	13.09	32.80	75.49
Turnišče	1.00	56.07				
Kobilje	19.95					
Kuzma	1.51	2.64	58.08			
Lendava	1.47	1.88	3.39	6.36	13.76	79.83
Ljutomer	1.21	3.89	236.17	311.04	311.87	317.39
Puconci	3.02	5.33	58.69	77.50	108.07	169.95
Cankova	1.30	1.82				
Dobrovnik	1.28	13.37				
Grad	2.01	59.11	561.63	4069.70		
Hodoš						
Križevci	1.01	4.82				
Razkrižje	1.41	1.43	2.57	4.15	8.79	33.49
Veržej	1.00	28.43				
Velika Polana	1.00	3.70				
Apače	1.32	2.54	24.03	28.96	35.80	72.41

Vir: Lastni izračuni, 2017.

4. Diskusija

Analize omrežij omogočajo reševanje vprašanj, ki so vezane na linearne strukture v prostoru. Ta tehnika prostorske analize uporablja omrežne podatke (običajno strukture, kot so ceste, poti, železnice, reke, objekte in ostalo javno infrastrukturo itd.) za izračun razdalj med točkami ali vozlišči v omrežju. Gre za pristop, ki ga uporabljamo v cestnih navigacijskih napravah, ki so danes v vsesplošni komercialni uporabi. Po navadi pri tem računamo pot med izvorom in ciljem, načrtujemo poti glede na dano utež, identificirano najbližje objekte gleda na čas in razdaljo potovanja, računamo območje servisnih storitev itd. V sklopu orodij za analizo omrežij tako najdemo več načinov in možnosti reševanja raznovrstnih nivojskih problemov tovrstnih vhodnih podatkov (Comber Brunson in Green 2008). V uporabi so tudi alternativni pristopi, ki ne upoštevajo dejanske razdalje obravnavanega omrežja (po poteh, cestah) in morebitnih barrier (vodotokov, železnic itd.). Le-ti se običajno naslanjajo na analizo coniranja (ang. buffering) in računanja evklidske razdalje med točkami pri čemer velja poudariti, da za potrebe vrednotenja dostopnosti takšen pristop ni ugoden (Comber Brunson in Green 2008). Handly in sod. (2003a,b) so podali reprezentativen primer uporabe GIS orodja (model ANGSt) za namen ocene dostopnosti, ki temelji na prostorskih podatkih prometnega omrežja in na ta način omogoča bistveno bolj realne, natančne in aplikativne rezultate. Danes je pogosto v uporabi brezplačno orodje SANET (Okabe in sod. 2006), ki ga ko dodatek (ang. toolbox) lahko uporabljamo v programskem paketu ArcGIS (ESRI 2017). Prav slednje,

v kombinaciji z orodjem Network analyst, nam je omogočilo objektivno vrednotenje dostopnosti na občinskem nivoju do najosnovnejših in bodočih človekovih dejavnosti v Pomurski statistični regiji. Rezultati potrjujejo nekatere že znane vzorce gospodarsko manj razvite statistične regije v Sloveniji. Problematika marginalnosti je kljub sedaj veliki razdrobljenosti občin, jasno vidna tudi z vidika prometne dostopnosti do oskrbovalnih in zdravstvenih ustanov ter elektro-polnilnic. Nekoliko boljše je stanje pri obravnavanju izobraževalnih ustanov, kjer imajo vse občine, z izjemo Hodoša, vsaj eno izobraževalno ustanovo. Ob obstoječih trendih staranja prebivalstva v obravnavanem delu Slovenije velja pozornost usmeriti predvsem v zagotavljanje dobre dostopnosti do zdravstvenih ustanov. Občine Kobilje, Hodoš, Tišina, Lendava in Razkrižje sodijo med tiste, ki imajo najmanjše poligone dostopnosti ob upoštevanju obstoječega cestnega omrežja in povprečne potovalne hitrosti 65 km/h z motornim vozilom. Omrežje elektro-polnilnic se seveda glede na potrebe in povpraševanje še razvija. Gre pa za kazalec, ki bo v prihodnje verjetno igral eno izmed ključnih vlog pri vrednotenju dostopnosti ključnih potreb prebivalstva. Trenutno prostorska razporeditev polnilnih postaj zelo sovpada z gostoto prebivalstva zato so tukaj občine geografske enote Goričko tiste, ki zaostajajo.

Rezultate bi seveda lahko še izboljšali, če bi kot atribut cestnega omrežja upoštevali hitrostne omejitve posameznih cestnih odsekov. Tuje tovrstne podatkovne baze takšne informacije vsebujejo za razliko od slovenske (GJI), ki ji ta atribut zaenkrat še manjka. Kakorkoli, predstavljeni rezultati lahko služijo kot kvalitetna informacija lokalnim prostorskim planerjem na občinah in drugih inštitucijah, ki pripravljajo ustrezne prostorske rešitve usmerjene v bolj trajnostnih človekov prostorski odtis bodisi na lokalnem ali regionalnem nivoju.

Literatura

- Belec, B. 1982: Prometna geografija. Maribor. Visoka Ekonomska-komercialna šola Maribor.
- Comber, A., Brundson, C., Green, E. 2008. Using GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning* 86, 103-114.
- Curtin, K.M. 2007. Network Analysis in Geographic Information Science: Review. Assessment. and Projections. *Cartography and Geographic Information Science* 34(2), 103-111.
- Černe, A. 1991: Geografija prometa-metode in tehnike. Ljubljana. Filozofska fakulteta.
- Erjavec, F. 2001: Prometna geografija. Celje. Založba Grafika Gracer.
- GURS, 2017: Geodetska Uprava Republike Slovenije (The surveying and mapping authority of the Republic of Slovenia. Ministry of Infrastructure and Spatial Planning). Ljubljana.
- Handley, J., Pauleit, S., Slinn, P., Lindley, S., Baker, M., Barber, A., Jones, C. 2003a: Providing accessible natural greenspace in towns and cities: a practical guide to assessing the resource and implementing local standards for provision. <http://www.englishnature.org.uk/pubs/publication/PDF/Accessgreenspace.pdf> (available 15th January 2007).
- Handley, J., Pauleit, S., Slinn, P., Barber, A., Baker, M., Jones, C., Lindley, S. 2003b: Accessible natural green space standards in towns and cities: a review and toolkit for their implementation. English Nature Report Number 526. Peterborough.

- Kolesarski promet v MO Murska Sobota (b.d.), (<http://www.murska-sobota.si/sites/default/files/datoteke/POROCILO%20Bypad%20MO%20Murska%20Sobota%2029.09.2009-FINAL.pdf>), (15.6.2017).
- Kozina, J., Burger, B., Černuta, R., Erhartič, B., Garbajs, M., Lenarčič, M. 2010: Prometna dostopnost v Sloveniji. Ljubljana. Založba ZRC.
- Medmrežje 1: <http://info.iobcina.si/iobcina3/index.php/sl/kaj-je-gis> (14.10.2017).
- Perko, D. in Zorn, M. 2010: Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2009-2010. Ljubljana. Založba ZRC.
- Regionalni razvojni program Pomurje 2014-2020 (2015). (http://rcms.si/sites/default/files/datoteke/staticne/RRP%202014-2020_1.0_maj%2015%20FINAL.pdf), (15.6.2017).
- STAT, 2017: Statistični urad Republike Slovenije (Statistical office of the Republic of Slovenia). Ljubljana.
- Žökš, M. 2010: Pomen logističnih centrov za regionalni razvoj Slovenije. Diplomsko delo. Maribor. Univerza v Mariboru. Filozofska fakulteta.

POMURJE'S TRAFFIC ACCESSIBILITY EVALUATION BASED ON ROAD NETWORK ANALYSIS

Summary

Network analyzes allow solving problems that are related to linear structures in space. However, nowadays SANET (Okabe et al. 2006). and ArcGIS (ESRI 2017) add-on tool. is often used for evaluation of network-based geographical problems. The latter, combined with the Network analyst tool, enabled us to objectively evaluate traffic accessibility at the municipal level to the most basic and future human activities in the Pomurje statistical region. The results confirm some already known patterns of the economically less developed region in Slovenia. Despite recent great fragmentation of municipalities in the study area, the problem of marginalism is still clearly visible also from the perspective of transport accessibility to supply and healthcare institutions and to electric filling stations as well. Indicators show a better situation considering accessibility to educational institutions, where all municipalities, with the exception of Hodoš, have at least one educational institution. With the existing trends in the aging of the population in the considered part of Slovenia, attention should be orientated towards ensuring good accessibility to health facilities. Indeed, the national power supply network is still developing according to needs and demand but it should be emphasized that this indicator could in the future probably play one of the key roles in evaluating the accessibility of the key needs of the population. Currently, the spatial distribution of charging stations coincides with population density, which is why the municipalities in Goričko are the ones that are lagging behind.

However, our results could be improved by considering speed limit data attributed to the individual road sections. Foreign road network databases contain such kind of information unlike the Slovenian (GJI), for which this attribute is still missing. Regardless of that, this results can serve as quality information to local spatial planners, municipalities and other institutions who prepare appropriate spatial solutions orientated towards a more sustainable human spatial footprint either at the local or regional level.