

Prometna povezanost i dostupnost glavnih cestovnih čvorišta Hrvatskog zagorja

Milan Ilić*

Tema članka je analiza cestovne mreže Hrvatskog zagorja. Proučava se gustoća i razvijenost mreže, a metodom teorije grafa određuje se dostupnost i povezanost glavnih čvorišta. Na kraju, analizira se autobusni promet kao pokazatelj stvarne povezanosti naselja.

Ključne riječi: Hrvatsko zagorje, cestovna mreža, dostupnost, autobusni promet.

Connection and accessibility of main road junctions in the Hrvatsko Zagorje

The article analyses the network of roads in the Hrvatsko Zagorje. The density and development of the network is studied, and by the graf theory method the accessibility and connection of the main road junction are determined. Lastly, bus traffic is analysed as an indicator of the actual connection of settlements.

Key words: Hrvatsko Zagorje, road network, accessibility, bus traffic

UVOD

Analiza prometne mreže, položaj pojedinih čvorišta u sklopu mreže te njihova međusobna povezanost značajan su predmet proučavanja prometne geografije. Predmet bavljenja ovog članka upravo je takva analiza cestovne mreže na primjeru Hrvatskog zagorja. Nakon nekih pokazatelja o razvijivosti cestovne mreže te regije, primjenom teorije grafa odredit će se topološka obilježja mreže: povezanost, dostupnost pojedinih čvorišta te korištenje veza u povezivanju tih čvorišta. Na kraju, analizom autobusnog prometa kao pokazatelja stvarnih veza pojedinih čvorišta (naselja) poluhat će se potvrditi pretpostavka o nejedinstvenosti Hrvatskog zagorja kao regije, te pokazati njezina podijeljenost na područja pod gravitacijskim utjecajem Zagreba odnosno Varaždina.

HRVATSKO ZAGORJE KAO REGIJA

Pod pojmom Hrvatsko zagorje nailazimo na različit prostorni obuhvat. Obično se, međutim, pritom misli na prostor poriječja Krapine i Bednje te istočni dio poriječja Sutle, tj. prostor omeđen na sjeveru Maceljskim i Va-

* Asistent – pripravnik, Geografski odjel, Prirodoslovno-matematički fakultet, 41000 Zagreb.

raždinskotoplčkim gorjem, na jugu i jugoistoku Medvednicom i Kalnikom, a na zapadu Sutlom – republičkom granicom s Republikom Slovenijom (Z. Dugački, 1974). Taj prostor obuhvaća 1 892 km² u sklopu osam općina: Donja Stubica, Ivanec, Klanjec, Krapina, Novi Marof, Pregrada, Zabok i Zlatar Bistrica i ima 230 942 stanovnika (1981. godine). Međutim, usprkos velikoj gustoći naseljenosti (122 st/km²) ovdje se nije razvilo niti jedno veće naselje koje bi se nametnulo kao glavno središte u funkcionalnom smislu. Razlog tome je jaka gravitacijska moć susjednih centara: Varaždina i, još više, Zagreba. Zbog toga se danas ne može govoriti o Hrvatskom zagorju kao jedinstvenoj nodalnoj regiji jer se njezini dijelovi nalaze u potpunosti pod utjecajem središta izvan same regije. Određeni pokušaj jačega međusobnog povezivanja napravljen je osnivanjem Zajednice općina Hrvatskog zagorja. Činjenica da je toj ZO pristupilo samo pet od navedenih osam općina pokazuje da ostale nisu našle svoj interes u takvu udruživanju, odnosno važnije su im bile veze sa susjednim velikim centrima: Donjoj Stubici sa Zagrebom, a Ivancu i Novom Marofu s Varaždinom, nego s naseljima slabo razvijenih centralnih funkcija u Zagorju. Tradicionalni centar Krapina nalazi se prilično periferno u odnosu na regiju u cjelini i, što je važnije, nema položaj važnog prometnog križišta. Upravo takav položaj omogućio je Zaboku da se nametne kao potencijalno novo središte regije. Naime, Zabok, osim što je smješten bliže središtu regije, predstavlja glavno željezničko križište Hrvatskog zagorja. Pored toga kod Zaboka se sutjeću doline Krapine i Krapinice, a i veza prema dolini Kosteljine je lako ostvariva.

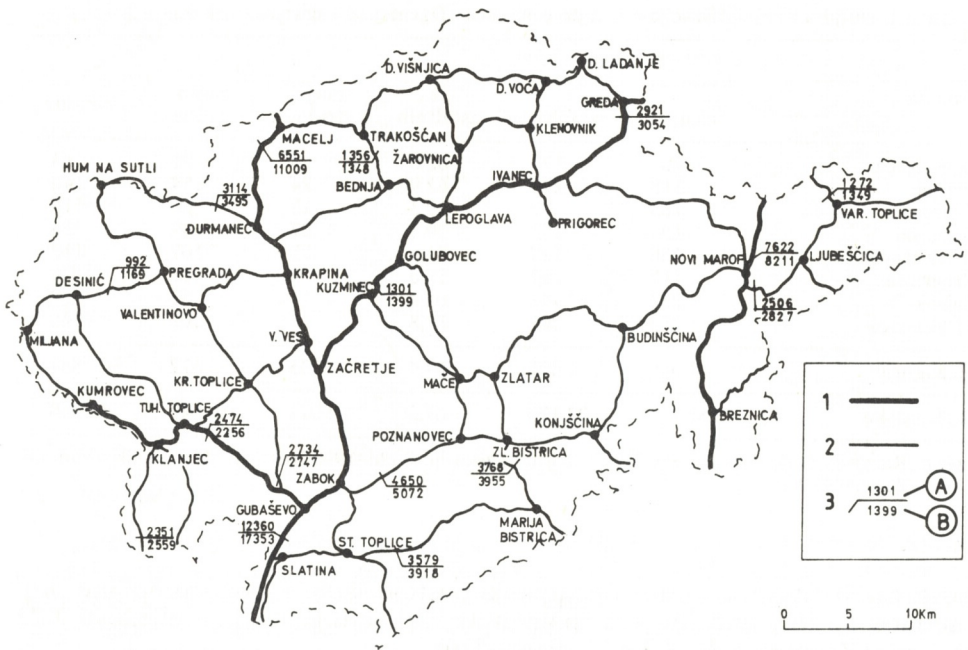
Takav položaj bio je razlog da se 1958. godine u Regionalnom prostornom planu za ondašnji Kotar Krapina, a to je dio Zagorja južno od Ivanšćice i Strahinšćice (tzv. »Donje zagorje«), Zabok odredi kao potencijalno središte regije (S. Žuljić i B. Petrović, 1958). Nakon toga došlo je do planskog stimuliranja razvoja Zaboka davanjem nekih centralnih funkcija, te se dosad Zabok razvijao nešto brže od Krapine: indeks porasta broja radnih mjesta 1981/61. za Zabok je 228, a za Krapinu 165, a indeks porasta broja stanovnika u istom razdoblju za Zabok 175, a za Krapinu 165.

Položaj ostala dva veća naselja također je karakterističan. Ivanec (4 700 stanovnika, najveće naselje u regiji) od najvećeg je dijela Zagorja odvojen značajnom barijerom – Ivanšćicom koja bitno otežava prometno, a time i svako drugo funkcionalno povezivanje. Stoga je Ivanec ostao glavno središte sjevernog dijela Hrvatskog zagorja, tj. gornjeg poriječja Bednje.

Novi Marof, koji je u odnosu na regiju položen sasvim rubno, razvio se kao cestovno čvorište na važnoj magistralnoj cesti Zagreb–Varaždin i to je zapravo glavni poticaj njegova razvoja. Prometne veze s Hrvatskim zagorjem relativno su slabe, a najvažniju predstavlja željeznička pruga Zagreb–Varaždin koja se u Novom Marofu približava prije spomenutoj magistralnoj cesti.

CESTOVNA MREŽA HRVATSKOG ZAGORJA

Budući da će se u ovom radu promatrati povezanost i dostupnost pojedinih čvorišta u cestovnoj mreži, potrebno je reći nešto više o njezinoj razvijenosti i ostalim osobinama.



Sl. 1. Cestovna mreža Hrvatskog zagorja; 1. magistralne ceste; 2. regionalne ceste; 3. intenzitet prometa; A. prosječni godišnji dnevni promet; B. prosječni ljetni dnevni promet

Fig. 1. Road network of the Hrvatsko zagorje; 1 – main roads; 2 – regional roads; 3 – traffic intensity; A – average annual daily traffic, B – average daily traffic in summer

Zbog preglednosti, na slici 1 prikazane su samo magistralne i regionalne ceste, jer se po njima ionako odvija najveći dio prometa, te rezultati brojenja prometa, o čemu će poslije biti više rečeno.

Prema podacima iz tablice 1, samo tri općine – Donja Stubica, Krapina i Zlatar Bistrica – imaju udio asfaltiranih cesta veći od republičkog prosjeka. Najmanji udio cesta sa suvremenim kolnikom ima općina Klanjec, a općina Pregrada na svom području nema cesta magistralne važnosti.

Za bolju analizu razvijenosti prometne mreže potrebni su još neki brožani pokazatelji. Obično se izračunava odnos duljine prometnica i površine ili broja stanovnika – tzv. prostorna i demografska gustoća (J. Dinić, 1976). Osim toga, za područja vrlo rijetke ili vrlo guste naseljenosti, a Hrvatsko zagorje je naseljeno znatno gušće od Republike Hrvatske, korisno je izračunati i Engelov koeficijent – zbirni pokazatelj koji uzima u obzir i površinu i broj stanovnika nekog područja. Sve pokazatelje izračunat ćemo za sve ceste i posebno za asfaltirane prometnice.

Iz podataka prezentiranih u tablici 2 može se zaključiti da je cestovna mreža Hrvatskog zagorja dobro razvijena. Naime, svi pokazatelji po pojedinim općinama i u regiji kao cjelini redovito su veći od odgovarajućih vrijed-

Tablica 1. Duljina i kategorizacija cesta po općinama Hrvatskog zagorja

Općina	km cesta		%	magi- stralne	regio- nalne	lokalne
	ukupno	asfaltne				
D. Stubica	207	171	82,6	23	91	93
Ivanec	318	200	62,9	24	154	140
Klanjec	183	72	39,3	13	60	110
Krapina	129	102	79,1	27	49	53
Novi Marof	250	129	51,6	25	107	118
Pregrada	117	62	53,0	0	47	70
Zabok	237	148	62,4	16	63	158
Zl. Bistrica	253	207	81,8	7	101	145
H. zagorje	1 649	1 091	64,4	135	672	887
R Hrvatska	32 931	22 175	67,3	4 072	10 541	18 318

Izvor: Razvrstavanje cesta u SR Hrvatskoj u razdoblju 1986–1990. Institut prometnih znanosti, Zagreb 1990.

nosti za Hrvatsku. Znatnija odstupanja postoje samo u odnosu duljine prometnica, ali to je rezultat već spomenute razlike u gustoći naseljenosti (122 st/km² u Zagorju, a 81 st/km² u Hrvatskoj).

Osim gustoće i kvalitete prometnica postavlja se i pitanje njihova korištenja. Jedan od uobičajenih pokazatelja korištenja prometnica je stupanj automobilizacije. Osim uobičajenog izračunavanja broja vozila na 100 stanovnika, u tablici 3 prikazan je i prosječan broj motornih vozila na kilometar svih cesta i cesta sa suvremenim kolnikom.

Tablica 2. Gustoća cesta po općinama Hrvatskog zagorja

Općina	na 100 km ²		na 1000 st.		Engelov koeficijent	
	sve ceste	asfaltne ceste	sve ceste	asfaltne ceste	sve ceste	asfaltne ceste
D. Stubica	83,1	68,7	67,9	56,1	75,1	62,1
Ivanec	92,2	58,0	74,2	46,6	81,7	51,4
Klanjec	153,8	60,5	155,7	61,3	154,7	60,9
Krapina	70,5	55,7	48,8	38,2	58,3	46,1
Novi Marof	88,3	45,6	83,9	43,3	86,1	44,4
Pregrada	78,5	41,6	63,5	33,7	70,6	37,4
Zabok	107,2	67,0	64,9	40,6	83,5	52,1
Zl. Bistrica	73,8	60,3	75,8	62,0	74,7	61,2
H. zagorje	89,5	57,6	73,4	47,2	81,0	52,2
R Hrvatska	58,2	39,2	71,6	48,2	64,6	43,5

Izvor: Razvrstavanje cesta u SR Hrvatskoj u razdoblju 1986–1990, Institut prometnih znanosti, Zagreb, 1990.

Statistički godišnjak R Hrvatske, RZS, Zagreb, 1990.

Tablica 3. Stupanj automobilizacije po općinama Hrvatskog zagorja 1990. g.

Općina	Broj motornih vozila		
	na 100 stanovnika	na 1 km	
		svih cesta	asfaltnih cesta
D. Stubica	24,8	36,6	44,3
Ivanec	24,1	33,2	52,3
Klanjec	25,7	16,5	41,9
Krapina	19,2	39,7	50,2
Novi Marof	22,5	26,9	52,1
Pregrada	14,9	23,5	44,4
Zabok	19,4	29,9	47,8
Zl. Bistrica	20,2	26,7	32,6
H. zagorje	21,5	29,3	45,4
R Hrvatska	26,8	37,4	55,6

Izvor: Kao kod tablice 2.

Odmah je vidljivo da je stupanj automobilizacije po svim pokazateljima u općinama Hrvatskog zagorja niži od prosjeka za Hrvatsku (izuzetak je broj vozila na km svih cesta u općini Krapina), pa bi trebalo zaključiti da ceste nisu preopterećene. Imamo li, međutim, u vidu prometni položaj Zagorja u nadregionalnom smislu, moramo uzeti u obzir i vozila u tranzitu. Na slici 1 prikazani su rezultati brojenja prometa na 16 brojačkih mjesta u Hrvatskom zagorju. Prema očekivanju, najjači promet je na Zagorskoj magistrali, cesti velike tranzitne važnosti koja predstavlja najkraću vezu Zagreba i Beča, a ujedno i srednje s jugoistočnom Europom. Treba, međutim, primijetiti da je PGDP (prosječni godišnji dnevni promet) na brojačkom mjestu Žeinci, na južnom izlasku ceste iz regije, gotovo dvostruko veći od onog na sjevernom izlazu, na brojačkom mjestu Macelj. Taj podatak pokazuje da skoro 6 000 vozila koja dnevno prođu južnim dijelom magistrale, tj. prema ili iz Zagreba ima svoje polazište ili odredište u Zagorju što također upućuje na povezanost regije sa Zagrebom. Poseban je problem što je to prevelik broj vozila za prometnicu takve širine i kvalitete kolnika te dolazi do preopterećenosti, tj. poremećaja normalnog odvijanja prometa, naročito ljeti: PLDP (prosječni ljetni dnevni promet) je u Žeincima veći za 40%, a u Macelju za čak 68% od PGDP.

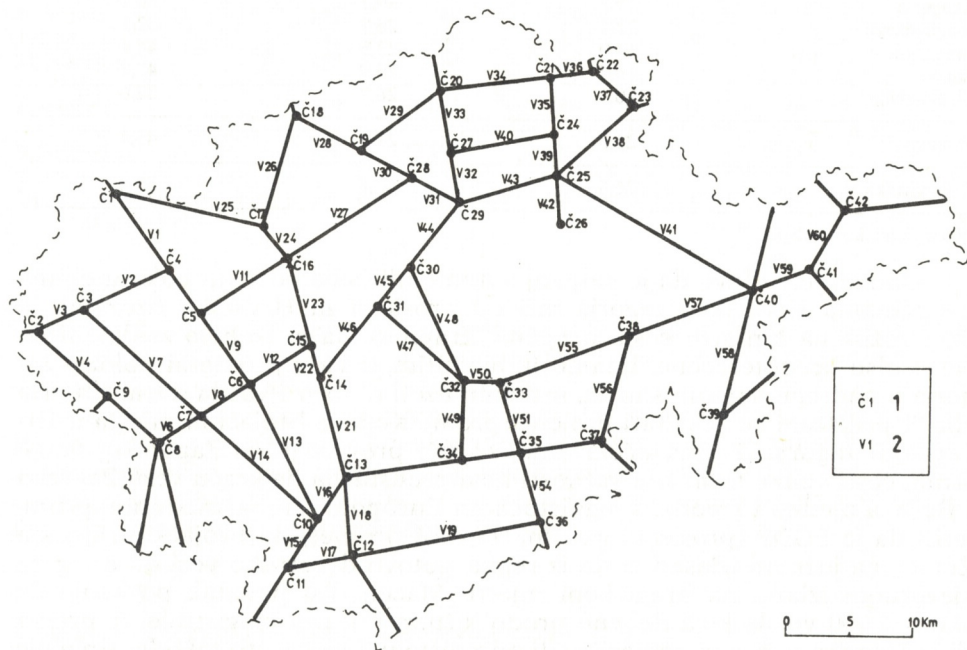
Na ostalim brojačkim mjestima nema tako velikih razlika između prosječnog ljetnog i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa, što ne znači da one nemaju tranzitnu važnost. Primjer je brojačko mjesto Novi Marof na cesti Zagreb–Varaždin čiji prosječni dnevni promet premašuje broj registriranih motornih vozila u cijeloj općini.

TOPOLOŠKA ANALIZA CESTOVNE MREŽE HRVATSKOG ZAGORJA

Na temelju karte cestovne mreže prikazane na slici 1 izveden je topološki grafikon te mreže, a iz njega će se primjenom teorije grafa izračunati povezanost cestovne mreže i prometa dostupnost pojedinih čvorišta u njoj.

4.1. Povezanost cestovne mreže

Topološki grafikon prikazan na sl. 2 sastoji se od 60 veza i 42 čvorišta i na osnovi tih podataka izračunat će se glavna mjerila povezanosti: alfa, beta i gama indeks (M. Žagar, 1979). Budući da je cilj rada utvrditi teorijsku dostupnost čvorišta i korištenje pojedinih veza u njihovu povezivanju u sklopu promatrane cjeline, nisu uzete u obzir veze koje vode iz regije.



Sl. 2. Topološki grafikon cestovne mreže Hrvatskog zagorja; 1. broj čvora; 2. broj veze

Fig. 2. Topological graph of the road network of Hrvatsko zagorje; 1 – number of a node (vertex); 2 – number of a link

4.1.1. Beta indeks je odnos broja veza i čvorišta u nekom grafikonu, odnosno mreži koju grafikon predstavlja, i najjednostavniji je pokazatelj povezanosti. U konkretnom primjeru

$$\beta = \frac{v}{\check{c}} = \frac{60}{42} = 1,43$$

što upućuje na osrednju povezanost mreže. (Za graf sa 42 čvorišta najmanja moguća vrijednost β -indeksa je 0,98, a najveća 2,86.)

4.1.2. **Gama indeks** je odnos broja postojećih veza u grafu i najvećeg mogućeg broja veza u grafu s istim brojem čvorišta.

$$\gamma = \frac{v}{3(\check{c}-2)} = \frac{60}{120} = 0,5$$

što znači da u cestovnoj mreži postoji 50% od teorijski mogućeg broja veza. (Da postoje sve, vrijednost indeksa bila bi 1.)

4.1.3. **Alfa indeks** je najsloženiji i najbolji pokazatelj stupnja povezanosti grafa, odnosno prometne mreže. On, zapravo, znači odnos broja postojećih zatvorenih kružnica u grafu (tzv. ciklomatski broj) i najvećeg mogućeg broja zatvorenih kružnica. Kako zatvorena kružna veza u mreži znači postojanje dva puta između nekog para čvorišta, veći ciklomatski broj, a time i veći α indeks, znači bolju povezanost mreže.

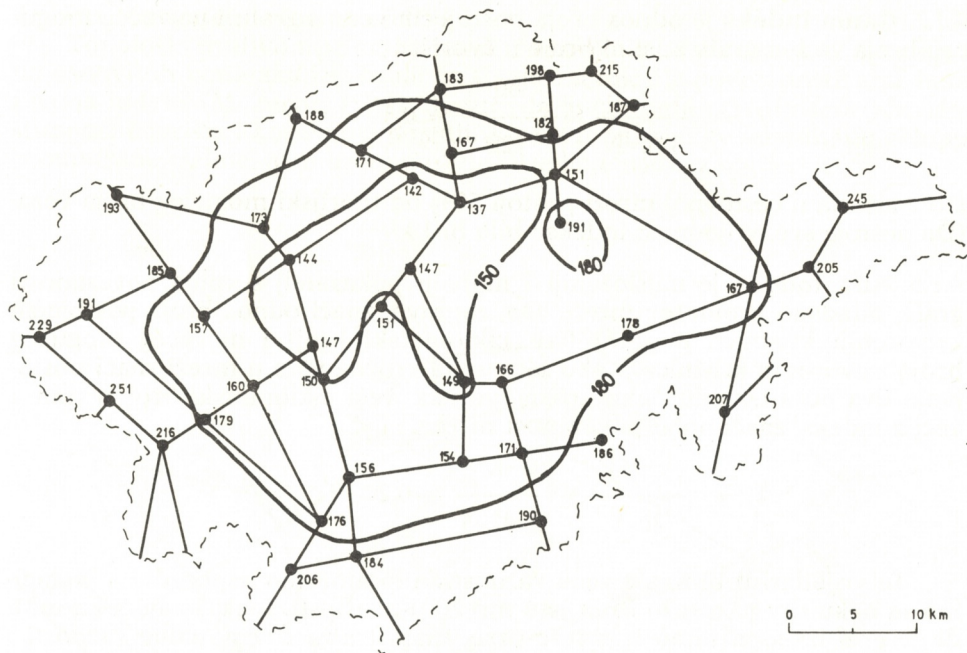
$$\alpha = \frac{v-\check{c}+1}{2\check{c}-5} = \frac{60-42+1}{2 \times 42-5} = 0,24$$

Te vrijednosti bi imale veću važnost da ih možemo usporediti s podacima za neku drugu mrežu ili za istu mrežu u prošlosti. Ipak, imajući na umu da je graf izveden samo iz mreže cesta magistralne i regionalne važnosti i da vrijednosti pojedinih indeksa znatno nadmašuju minimalne moguće vrijednosti, možemo zaključiti da je cestovna mreža Hrvatskog zagorja dobro razvijena, tj. da su čvorišta dobro povezana.

4.2 Dostupnost čvorišta u cestovnoj mreži

Za određivanje dostupnosti pojedinih čvorišta u prometnoj mreži, odnosno grafu koristimo dva pokazatelja: vezni broj i Shimbelov indeks, a izračunavamo ih iz matrice najkraćeg puta. Vezni broj za neko čvorište je broj koji pokazuje koliko se veza mora koristiti da bi se iz njega stiglo do topološki najudaljenijeg čvorišta. U analiziranoj mreži najveći vezni broj, a to znači najslabiju dostupnost imaju Kumrovec i Varaždinske Toplice (11), a zatim Breznica, D. Ladanje, Klanjec, Ljubešćica i Miljana (10) što je i očekivano jer se ta čvorišta nalaze na rubovima promatrane regije. Po istom kriteriju najdostupnija čvorišta su Bednja, Krapina, Kuzminec, Mače i Poznanovec s vrijednošću veznog broja = 6, a nalaze se bliže središtu regije.

Shimbelov indeks znatno je bolje mjerilo dostupnosti zbog svoje veće osjetljivosti te se ne događa da više čvorišta svrstava u isti rang. Shimbelov indeks je broj koji pokazuje koliko je veza potrebno koristiti da se određeno čvorište poveže sa svim ostalim čvorištima u mreži. Sa slike 3 vidljivo je da najmanju vrijednost Shimbelova indeksa i, prema tome, najbolju dostupnost ima Lepoglava (137), a najveću Kumrovec (251), što znači da je i po tom kriteriju najslabije dostupno čvorište u promatranoj mreži. Prosječna vrijednost Shimbelova indeksa za sva čvorišta je 179,1 i na sl. 3 prikazana je izolinijom od 180. Valja uočiti da se 22 čvorišta nalaze u granicama te izolije. Za njih možemo reći da su bolje dostupna od prosjeka. Najbolju dostupnost, naravno, imaju čvorišta u granicama izolije od 150, a to su Lepoglava, Bednja, Krapina, Golubovec, Velika Ves i Mače.



Sl. 3. Dostupnost čvorišta u topološkom grafikonu cestovne mreže Hrvatskog zagorja – Shimbelovi indeksi

Fig. 3. Accessibility of road nodes in the topological graph of the road network of Hrvatsko zagorje – Shimbel index

4.3. Korištenje pojedinih veza

U povezivanju pojedinih čvorišta neke se veze koriste više od ostalih. Korisno je utvrditi koje su to, jer bi u praksi na tim vezama trebalo izgraditi kvalitetnije prometnice, posebice ako postoji interes za jače povezivanje naselja (čvorišta) u regiji. (Sl. 4.)

Najviše su korištene veze označene sa 43 (216 puta), 31 (187 puta) i 27 (186 puta), dakle veze u područjima najbolje dostupnosti, ili još preciznije, veze koje polaze iz čvorišta s najboljom dostupnošću. Uz navedene, u skupinu najviše korištenih veza spadaju dijelovi Zagorske magistrale i neki njezini ogranci te veza koja spaja općinska središta Novi Marof i Ivanec.

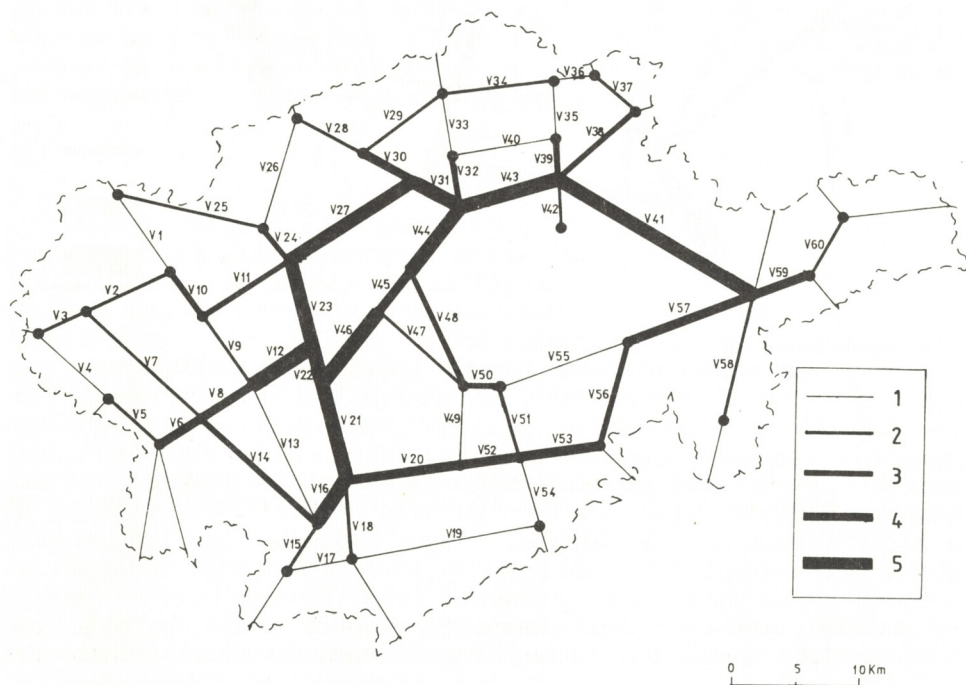
Analogno, najmanje se koriste veze koje polaze iz najslabije dostupnih čvorišta, a nalaze se u rubnim područjima promatrane regije.

AUTOBUSNI PROMET U HRVATSKOM ZAGORJU

Nakon teorijske, izračunat ćemo i stvarnu dostupnost analizom autobusnog prometa. Za svako čvorište utvrdit ćemo broj autobusa koji se dnevno u njemu zaustavljaju, bez obzira na to je li polazište autobusa u regiji ili izvan nje. Istodobno, prateći smjer kretanja autobusa, bilježimo i korištenje pojedinih veza. Rezultati su prikazani na sl. 5.

Najveći broj autobusa (više od 100 dnevno) zaustavlja se u Novom Marofu (199), Krapini (172), Ivanču (157), Zaboku (133), Pregradi (107) i Gredi (102). Ti su rezultati lako objašnjivi time što su to uglavnom najvažnija središta Zagorja s centralnim funkcijama za svoju okolicu. U ovom slučaju najvažnije su funkcija rada i funkcija školovanja jer one pokreću najveći broj putnika, tj. zahtijevaju najveći broj autobusnih linija.

Velik broj autobusa koji se zaustavljaju u Gredi rezultat je njezina položaja na putu iz Ivanca prema Varaždinu. Analizom korištenja pojedinih veza vidljivo je da je i velik broj autobusa koji se zaustavljaju u Novom Marofu u tranzitu kroz područje te općine.

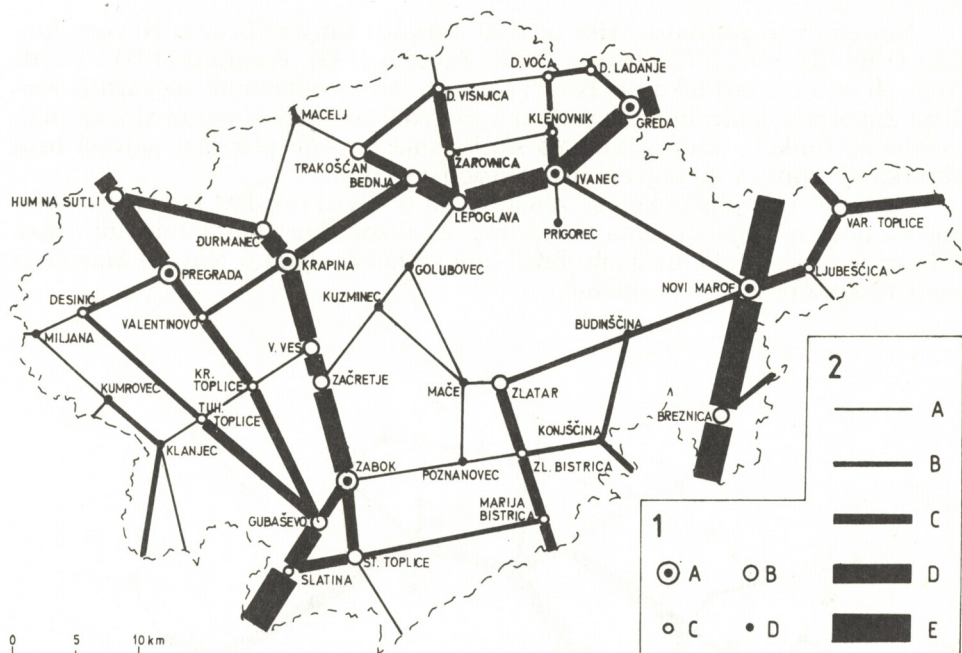


Sl. 4. Korištenje veza u topološkom grafikonu cestovne mreže Hrvatskog zagorja:
1. < 30; 2. 31–50; 3. 51–70; 4. 71–90; 5. > 90 puta

Fig. 4. Utilization of links in the topological graph of the road network of Hrvatsko zagorje;
1) < 30; 2) 31–50; 3) 51–70; 4) 71–90; 5) > 90 times

Od ostalih čvorišta bolje su dostupna ona koja se nalaze na glavnim prometnicama (npr. Zagorskoj magistrali) i na vezama koje povezuju općinska središta.

Treba uočiti da Klanjec i Zl. Bistrica kao općinska središta imaju slabe autobusne veze. Taj nedostatak kompenzira se željeznicom, a u općini Zl. Bistrica ulogu centra autobusnog prometa ima Zlatar. U općini Donja Stubi-



Sl. 5. Autobusni promet u Hrvatskom zagorju:

1. Broj autobusa koji se zaustavljaju: A. 0-25; B. 26-50; C. 51-100; D. > 100 dnevno;
- 2 - Korištenje veza u autobusnom prometu: A. 0-10; B. 11-25; C. 26-50; D. 51-100; E. > 100 puta

Fig. 5. Bus traffic in Hrvatsko zagorje region:

- 1 - Number of the buses stopping: A) 0-25; B) 26-50; C) 51-100; D) > 100 daily;
- 2 - Utilization of links in bus traffic: A) 0-10; B) 11-25; C) 26-50; D) 51-100; E) > 100 times

ca najbolje autobusne veze imaju St. Toplice preko kojih je općinski centar povezan sa Zabokom i Zagorskom magistralom, odnosno Zagrebom.

Druga mogućnost utvrđivanja razvijenosti autobusnog prometa bilo bi brojenje autobusnih linija u polasku iz pojedinog središta, čime bi se istakli centri autobusnog prometa, ali bi najveći broj čvorova bio rangiran u istu skupinu (bez autobusnih linija u polasku).

Što se tiče korištenja pojedinih veza u autobusnom prometu, treba uočiti da najviše autobusa prođe vezama koje vode iz regije. Ta činjenica potvrđuje da su glavna središta Zagorja bolje povezana sa Zagrebom i Varaždinom nego međusobno. Karakterističan je primjer Klanjec iz kojeg više autobusa vozi dolinom Sutle prema Zagrebu (iako tom trasom ide i željeznica) nego prema Zaboku i ostalim općinskim središtima Hrvatskog zagorja. Isto tako, iz Zlatara i Zlatar Bistrice kreće više autobusa preko Laza u Zagreb nego prema Zaboku. Posebno treba istaknuti Pregradu koja je tek 1979. postala općinsko središte izdvojivši se iz općine Krapina. Iako bi va-

ljalo očekivati da su ostale jake veze između ta dva centra, danas iz Pregrade kreće više autobusa prema Zagrebu (preko Krapinskih Toplica), nego prema Krapini.

Na kraju, još bismo se jednom osvrnuli na pitanje Hrvatskog zagorja kao regije u sklopu rasprava o budućoj administrativnoj organizaciji Hrvatske. Budući da je proces orijentacije pojedinih dijelova Zagorja na Zagreb i Varaždin prilično odmakao, najjednostavnije, a vjerojatno i najfunkcionalnije rješenje bilo bi priključenje tih dijelova zagrebačkoj odnosno varaždinskoj regiji (županiji). Ako bi se, međutim, Hrvatsko zagorje oformilo kao posebna administrativna cjelina, ponovno se postavlja pitanje središta. Analizom dostupnosti utvrđeno je da među većim naseljima najbolji položaj ima Krapina. Zabok, koji je bliže središtu regije, za razliku od Krapine ima vrlo slabe prometne (time i sve ostale) veze s prostorom sjeverno od Ivančice. Prednost je Zaboka u položaju željezničkog čvorišta. Navedene osobine Krapine i Zaboka implicirale bi podjelu centralnih funkcija uz zasad nepredvidive teškoće u takvoj organizaciji.

ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da je cestovna mreža Hrvatskog zagorja dobro razvijena što se tiče duljine cesta, ali nedovoljno modernizirana pa dolazi do preopterećenja glavnih prometnica. Topološkom analizom te mreže utvrđeno je da najbolju teorijsku dostupnost među općinskim centrima, dakle većim naseljima s već razvijenim centralnim funkcijama ima Krapina. U stvarnosti Krapina ipak nema funkciju glavnog centra za cijelu regiju zbog blizine i jakoga gravitacijskog utjecaja Zagreba i Varaždina, što je potvrđeno analizom autobusnog prometa. Pritom se pokazalo da je međusobna povezanost općinskih centara prilično slaba s izuzetkom povezanosti Krapine i Zaboka – staroga i novog središta regije. Ostala središta bolje su povezana sa Zagrebom ili Varaždinom, tj. izrazit je »raspad« regije (koja u funkcionalnom smislu nikad nije ni bila potpuno jedinstvena) na gravitacijska područja tih gradova. Napose je važno istaknuti da je u cestovnom povezivanju gornjeg i donjeg Zagorja dolina Krapinice važnija nego dolina Krapine. To je vidljivo iz analize autobusnog prometa (sl. 5.) koji se po tržišnim zakonima prilagodio stvarnim potrebama te je dobar pokazatelj cirkulacije ljudi. Nažalost, kvaliteta prometnica bitno zaostaje za njihovom važnošću pa bi o tome trebalo voditi računa pri modernizaciji cestovne mreže.

LITERATURA

- Autobusni vozni red prijevoznika SR Hrvatske za razdoblje 1988/1989. god., Transportkomerc, Zagreb
- Brojenje prometa na cestama SR Hrvatske godine 1989. Institut prometnih znanosti, Zagreb 1990.
- Dinić, J. (1976): Saobraćajna geografija, Naučna knjiga, Beograd
- Dugački, Z. (1974): Hrvatsko zagorje, Geografija SR Hrvatske, 2, Zagreb
- Haggett, P., Chorley, R. J. (1969): Network Analysis in Geography, Arnold Ltd., London
- Popis stanovništva 1961. i Popis stanovništva 1981. – Interni podaci o dnevnim migracijama zaposlenih
- Razvrstavanje cesta u SR Hrvatskoj u razdoblju 1986–1990. Institut prometnih znanosti, Zagreb, 1990.
- Sić, M. (1983): Pristup istraživanja prometne dostupnosti velikih gradova u Hrvatskoj, Zbornik XI kongresa geografa SFRJ, Titograd
- Statistički godišnjak Republike Hrvatske 1990. RZS, Zagreb 1990.
- Vresk, M. (1975): O primjeni teorije grafa u analizi nodalne regije, Geografski glasnik, 36/37, Zagreb
- Taafe, E. J., Gauthier H. L. JR. (1973): Geography of Transportation, Prentice Hall of Economic Geography Series, Englewood Cliffs
- Žagar, M. (1979): Analiza prometnega omrežja v geografiji, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana
- Žuljić, S., B. Petrović, (1958): Kotar Krapina – regionalni prostorni plan, Urbanistički institut NR Hrvatske, Zagreb

SUMMARY

Traffic connection and accessibility of main road nodes in the Hrvatsko Zagorje

by
Milan Ilić

In the Hrvatsko Zagorje, in an area measuring 1892 square kilometers, live 230 942 inhabitants. In spite of the great density of the population (122 inhabitants/sq.km) none of the larger settlements developed which could have the function of the centre for the whole region.

The work analyzes the road network of the Hrvatsko Zagorje, calculates the theoretical accessibility of main road nodes, and by analyzing the bus traffic studies their mutual connection and connection with the large centres of Zagreb and Varaždin.

The road network of the Hrvatsko Zagorje is well developed with regard to the total length of the roads. Indicators of its density are greater than relevant values for Croatia. However, the amount of modern roads in the region is less than in Croatia, and in the Klanjec borough is even 40%. The results of the traffic counting indicates great burdening of the main roads (main routes), particularly in the summer, which is a consequence of the transitory position of the Hrvatsko Zagorje.

Topological analysis of the network showed, as expected, that the most accessible road junctions close to the middle of the region. Among those with Shimbel's index less than 150 the largest settlement is Krapina – a traditional settlement in the Hrvatsko Zagorje. For mutual connection of the road junctions the connection between the most accessible road nodes are used, and which in reality correspond to parts of main roads.

Analysis of bus traffic which is an indicator of the settlement connection, showed that the mutual connection between borough centres is poorer than the connection with Zagreb and Varaždin. This fact confirms that the Hrvatsko Zagorje is not a unique 'nodal' region because its areas are under the strong influence of the above large centres outside the region.

Primljeno: 27 ožujka 1991.

Received: March 27, 1991.