Izvorni znanstveni članak UDK 711.135(497.13)

GRAFIČKA INTERPRETACIJA SUSTAVA HIJERARHIJE CENTRALNIH NASELJA SREDIŠNJE HRVATSKE

Oleg Grgurević

Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Primljeno u redakciju 15. 12. 1992.

Sažetak

U analizi sustava hijerarhije centralnih naselja središnje Hrvatske korišten je postupak grafičke interpretacije, kako bi se što zornije prikazao odnos unutar skupova određenih numeričkih vrijednosti definiranih sustava hijerarhije centralnih naselja. Ucrtavanjem vrijednosti p_m, P_m, *i* k_m *sustava hijerarhije centralnih naselja središnje Hrvatske u* log-log *koordinatni sustav, grafički smo definirali poziciju srednjih centralnih naselja klasa kao funkciju triju navedenih vrijednosti. Budući da su te vrijednosti svojstvene svakom sustavu hijerarhije centralnih naselja, njihov odnos pokazuje, srednjim vrijednostima klasa, karakteristike unutrašnjih hijerarhijskih odnosa, i to onoliko koliko to mogu pružiti navedene vrijednosti. Usporedbom definiranih sustava za središnju Hrvatsku međusobno, te njihovom usporedbom s "idealnim" modelom - normom, koji izražava savršen hijerarhijski sustav, mogu se zornije nego u numeričkim interpretacijama prikazati, i time uočiti, svojstva, eventualni "nedostaci" ili unutrašnji nesklad pojedinog sustava hijerarhije centralnih naselja.*

Pristup

Različiti su pristupi i kriteriji određivanja sustava hijerarhije centralnih naselja, ali konačni rezultati izraženi su uvijek klasama naselja proučavanog prostora i njihovim međusobnim hijerarhijskim brojčanim odnosima.

Zajednički su parametri svih definiranih sustava centralnih naselja: veličine naselja u pojedinim klasama i brojnost opsluživane populacije naselja. Te se vrijednosti mogu izraziti u obliku prosječnog naselja (p_m) pojedine klase i prosječne opsluživane populacije tog naselja (P_m). Te vrijednosti i njihovi međusobni odnosi mogu se prikazati grafički.

Poznato je da centralitet naselja ne ovisi o veličini centralnog naselja, iako postoji određena pozitivna korelacija. Oslanjanje na veličinu centralnog naselja može značiti određenu kontradikciju. Međutim, budući da je rang centralnih naselja već definiran, ta metoda samo odražava stanje utvrđenih odnosa. Odsutnost potpune linearne korelacije reflektira se i u varijacijama vrijednosti km, dobivenim iz odnosa p_m/P_m.

Osnovne teorijske postavke

U tradiciji klasičnih teorija hijerarhije centralnih naselja u polaznim pretpostavkama postoji temeljna razina ruralne populacije ujednačene gustoće naseljenosti u prostoru podjednako raspoređenih izvora i podjednako dobrih međusobnih veza. U ovako određenom prostoru razvijaju se centralna naselja što opslužuju određenu populaciju u svom utjecajnom prostoru. Osnovna pretpostavka na kojoj počiva viđenje mogućih grafičkih interpretacija definiranih sustava centralnih naselja jest u odnosu: veličina centralnog naselja proporcionalna je njegovoj opsluživanoj populaciji.[1] Odnosno:

$$\frac{p_n}{p_0} = k \qquad (1)$$

gdje je pn = populacija centralnog naselja određenoga ranga, P_o = populacija opsluživanog područja i k = koeficijent proporcionalnosti.

Taj je izraz uporište za postavljanje metodološkog postupka kojim se u određenim granicama mogu grafički izraziti sustavi hijerarhije centralnih naselja.

Izraz (1) proizlazi iz dosadašnjeg razmatranja teorijskih modela i biti centralnog naselja. To je pretpostavka na kojoj i M. J. Beckmann (1958) gradi svoju teoriju i svoj model sustava centralnih naselja. Međutim, Beckmann se koristi izrazom (1) prije svega u obliku:

$$p_m = k\,P_m \qquad (2)$$

i to s drugim ciljem: matematički interpretirati christallerov model i odrediti sustav hijerarhije centralnih naselja s određenim, relativnim stupnjem fleksibilnosti. Pritom k nije naglašen više nego što mu sama funkcija pruža da bude koeficijent proporcionalnosti. U tom je radu taj odnos, izražen vrijednošću k, bitan čimbenik na kojemu se gradi metodološki postupak uspoređivanja pojedinih sustava centralnih anselja, a time i čitanje nekih njihovih karakteristika.

Iz izraza (1) odnosno (2) može se zaključiti: - k je odnos između opsluživane populacije P_m ranga "m" i populacije pripadajućeg centralnog naselja p_m ranga "m"; - izražava navedeni odnos za svako pojedino gravitacijsko područje; - izražava takav odnos za svaki pojedini rang u određenom sustavu hijerarhije centralnih naselja; - svaki sistem hijerarhije centralnih naselja može se izraziti nizom vrijednosti P_{m3}, p_m i k, i taj niz grafički analizirati i sa sličnim nizovima uspoređivati; - predstavlja ujedno nagib pravca u točki k čije su koordinate P_m i p_m.

Model hijerarhije centralnih naselja kakav je zamislio M. J. Beckmann jednostavnije se može prikazati ovako: postoji osnovna razina ruralne populacije jednolike gustoće naseljenosti, tj. postoji jednoliko raspoređen određeni broj osnovnih, najmanjih zajednica (komuna), podjednake i jednolike gustoće naseljenosti. Prvi sljedeći sloj ili razina superponiranih naselja sastoji se od naselja - centara, što pružaju najelementarnije proizvodne i uslužne funkcije. Njihovo tržište obuhvaća područje obično ograničeno najvećom udaljenošću još prihvatljivom za ruralnu populaciju kojoj služi.

Promatrajući veličinske odnose te prve razine naselja i njihovih utjecajnih zona, te uzimajući u obzir iduće razine i odnose, Beckmann je postavio ovu logičnu hipotezu: veličina bilo kojeg naselja proporcionalna je veličini populacije koju opslužuje (računajući i vlastitu populaciju). Prema tome, ako je r ruralna populacija zone utjecaja ("market area") centralnih naselja najniže razine, k faktor proporcionalnosti, a c veličina naselja, tada je prema Beckmannu:

$$c = k(r + c)$$

odnosno:

$$c = \frac{kr}{1 - k}$$

$\frac{k}{1-k}$ je prema tome "urbani multiplikator". (Beckmann, 1958, str. 243).

Dalje, Beckmann postavlja pitanje veličine populacije potrebne za oblikovanje sljedeće razine centralnih naselja,[2] kao i broj naselja nižeg ranga koja pripadaju naselju višeg ranga, tj. broj satelita. Ovdje Beckmann postavlja hipotezu, vezanu uz ideju administrativne hijerarhije ("span of control"), da svako centralno naselje iduće, više razine ima stalan broj satelita.[3]

S pomoću dviju navedenih pretpostavki Beckmann definira veličinu p_m naselja m–te razine i ujedno veličinu njegove opsluživane populacije

P_m. Ako se ovo izrazi matematički, slijedi; - da je veličina naselja proporcionalna opsluživanoj populaciji:

$$p_m = k\,P_m \tag{2}$$

gdje je:
p_m = veličina grada određenoga ranga m,
P_m = populacija u zoni utjecaja odnosnoga grada ranga m,
k = koeficijent proporcionalnosti;

– da naselje svakoga ranga, osim najnižega, ima stalan broj satelitskih naselja (s) nižega ranga. Prema tome, slijedi opći izraz:

$$P_m = p_m + s\,P_{m-1} \tag{3}$$

Za naselje prvoga ranga je:

$$p_1 = k\,P_1 \tag{4}$$

gdje je:
$p1$ = veličina centralnog naselja prvoga, najnižeg ranga (c),
$P1$ = opsluživana populacija centralnog naselja prvoga ranga, odnosno:

$$P_1 = p_1 + r \tag{5}$$

gdje je:
r = osnovna ruralna populacija koju opslužuje centralno naselje najnižega, prvoga ranga.

Dalje:

$$p_1 = P_1 - r \tag{6}$$

Iz (4) uvrštavanjem p_1 u (6) slijedi:

$$p_1 = \frac{r}{1-k} \tag{7}$$

Uvrštavanjem (2) u (3) dolazimo do izraza:

$$p_m = \frac{s}{1-k}\,P_{m-1} \qquad \text{(Vidi bilj. br. 4)}$$

Nadalje, uz nekoliko operacija prema općenitom dolazimo do ovog izraza:

$$P_m = \frac{s^{m-1}}{(1-k)m-1}\,P_1 \tag{8}$$

Uvrštavanjem (7) u (8) dobivamo:

$$P_m = \frac{s^{m-1} r_1}{(1-k)^m} \tag{9}$$

Budući da je

$$p_m = k\,P_m \qquad \text{(vidi (2))}$$

onda je

$$P_m = \frac{p_m}{k}$$

Uvrštavanjem P_m u (9) slijedi:

$$\begin{aligned} \frac{p_m}{k} &= \frac{s^{m-1} r_1}{(1-k)^m} \\ p_m &= \frac{k s^{m-1} r_1}{(1-k)^m} \end{aligned} \tag{10}$$

Izrazi (9) i (10) upućuju na sljedeću konstataciju: i veličina naselja i opsluživana populacija rastu eksponencijalno s rastom razine naselja u hijerarhiji centralnih naselja. Elementi koji utječu na uspostavljanje odnosa jesu:

– veličina populacije osnovne ruralne jedinice koja gravitira centralnom naselju najniže razine,[5]

– faktor k i

– broj satelita jednoga centralnog naselja.

Kada m dostigne vrijednost npr. N, tada (9) izražava odnos između ukupne populacije P, veličine najmanje zajednice r i broja razina u hijerarhiji centralnih naselja N.

Dakako, na model je bilo mnogo prigovora. Glavni motiv napada bile su pojednostavnjene pretpostavke modela.

E. S. Mills (1972) kritizira teoriju zato što polazi od ruralne populacije r kao jedne od svojih fiksnih datosti. Međutim, model je ipak trebao imati minimalne pretpostavke kao polazište. Osim toga, ta veličina može biti i jezgra koja bi reprezentirala djelotvornu "mjeru" za osnovne urbane funkcije.

Drugi su kritizirali model zbog pojednostavnjenog odnosa naselja i njegove opsluživane populacije, koji je usmjeren isključivo prema "dolje".[6] Promjena tako krutog jednosmjernog odnosa omogućuje variranje vrijednosti k u ovisnosti o veličini naselja (Dacey, 1966). Broj satelita varira može, međutim, varirati između rangova.

Te modifikacije čine matematiku nespretnijom i glomaznijom, ne remeteći, međutim, racionalnost Beckmannova modela hijerarhije naselja. Prije se može reći da one čine model fleksibilnijim, usmjeravajući ga prema jednoj generalnoj teoriji s većim brojem početnih pretpostavki, više kompatibilnih s empirijskim primjerima.

Beckmannova teorija oslobađa njegov hijerarhijski model prostornih elemenata. To ima dvije posljedice:

Tablica I.
CENTARLNA NASELJA PREMA TRŽIŠNOM PRINCIPU, K=3

Oznaka naselja	Broj naselja	Broj komplementarnih područja	Radijus komplementarnog područja k_m	Površina komplementarnog područja km^2	Broj ponuđenih vrsta robe	Tipičan broj stanovnika naselja	Tipičan broj stanovnika komplementarnog područja
1	2	3	4	5	6	7	8
M	486	729	4.0	44	40	1000	3500
A	162	243	6.9	133	90	2000	11000
K	54	81	12.0	400	180	4000	35000
B	18	27	20.7	1200	330	10000	100000
G	6	9	36.0	3600	600	30000	350000
P	2	3	62.1	10800	1000	100000	1000000
L	1	1	108.0	32400	2000	500000	3500000

Tablica II.
"k_{1-7}" ZA CHRISTALLEROV SISTEM K=3

Rang "m"	Oznaka ranga "m"	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4	5
1	M	1000	35000	0.2857
2	A	2000	11000	0.1818
3	K	4000	35000	0.1143
4	B	10000	100000	0.1000
5	G	30000	350000	0.857
6	P	100000	1000000	0.1000
7	L	500000	3500000	0.1429
			"k_{srd}":	0.1443

– zanemaruje činjenicu da na relativnu veličinu gradova utječe njihova međusobna udaljenost (gravitacijski modeli). Udaljavanje od teorijske međugradske udaljenosti ne mora rezultirati većim promjenama u rangovima, ali one iskrivljuju regularnost u hijerarhijskim odnosima;

– teorija zanemaruje unutarurbani prostor, koji svojim problemima može limitirati veličinu grada, neovisno o teorijskim postavkama.

Beckmannovi izrazi (7) i (10) poslužit će nam u daljem radu.

Tablica III.
GUSTOĆA PO STUPNJEVIMA ZA SISTEM K = 3 W. CHRISTALLERA

Oznaka naselja – rang	Površina komplementarnog područja	Broj stanovnika u jednom centralnom naselju	Broj stanovnika u centralnim naseljima ukupno po rangovima	Broj stanovnika u centralnim naseljima – zbirno	Broj stanovnika komplementarnog područja po rangovima	Broj stanovnika izvan centralnih naselja – zbirno	stanovnika/km²
1	2	3	4	5	6	7	8
M	42	1000	486000	1000	3500	2500	60
A	125	2000	324000	4000	11000	7000	56
K	374	4000	216000	14000	35000	26000	70
B	1122	10000	180000	48000	100000	52000	46
G	3367	30000	180000	164000	350000	186000	55
P	10104	100000	200000	562000	1000000	438000	43
L	30304	500000	500000	2086000	3500000	1414000	46.66
					srednja gustoća		54

Definiranje metodološkog postupka

Metodu ćemo definirati s pomoću Christallerova (1966) opskrbnog modela (Tablica I), koji će nam u idućim analizama poslužiti kao "idealna norma".

1) Definirat ćemo k_m vrijednosti za sedam hijerarhijskih rangova "Klasičnog modela (Tablica II).

2) Odredit ćemo k_m vrijednosti za sedam stupnjeva Christallerova osnovnog modela prilagođenog principu: svako centralno naselje ujedno je naselje nižih rangova. Za proračun vrijednosti k toga tzv. varijantnog modela treba prvo utvrditi gustoću stanovništva izvan centralnih naselja (st/km²). Gustoća je određena za svih sedam stupnjeva i prikazana je Tablicom III (Grgurević, 1990).[7]

S pomoću gustoće stanovništva 46,66 st/km² određene su vrijdenosti za p_m, P_m i k_m Christallerova osnovnog sustava, rukovodeći se time da je svako centralno naselje istodobno centralno naselje nižega ranga. Rezultati su prikazani u Tablici IV[8]. Taj je princip primijenjen i pri određivanju odgovarajućih vrijednosti naših sustava hijerarhije centralnih naselja.

Za dalji postupak odabrana je, kao najopravdanija, gustoća sustava, tj. modela kao cjeline, koja iznosi 46,66 st/km². Vrijednosti k_m izračunate na oba načina, a na temelju izraza (1), prikazane su na Slici 1.

Tablica IV.
ODREĐIVANJE p_{1-7}, P_{1-7} i k_{1-7} ZA CHRISTALLEROV SISTEM $K = 3$ PREMA PRINCIPU – SVAKO CENTRALNO NASELJE JE UJEDNO CENTRALNO NASELJE NIŽIH RANGOVA

Oznaka ranga	Broj centralnih naselja (CN)	Broj CN zbirno	Površ. komplementarnog područja	Površina sustava	St/km^2 sustava	Stanovništvo izvan CN zbirno po rangovima	Stanovništvo u CN zbirno po rangovima	Gravitacija "r'_m"	"p_m"	"P_m"	"k_m"	Oznaka ranga "m"	Rang "m"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
M	486	729				1414000	482000	1940	1000	2940	0.3401	M	1
A	162	243				1900000	324000	7819	2000	9819	0.2037	A	2
K	54	81				2224000	216000	27457	4000	31457	0.1272	K	3
B	18	27				2440000	180000	90370	10000	100370	0.0996	B	4
G	6	9				2620000	180000	291111	30000	321111	0.0934	G	5
P	2	3				2800000	200000	933333	100000	103333	0.0968	P	6
L	1	1	30304	30304	46.66	3000000	500000	3000000	500000	3500000	0.1429	L	7
UK:	729									"k_{srd}"	0.15767		

Taj grafički prikaz, ipak, zanemaruje druge kvantitativne i kvalitativne odnose koji postoje u sustavu hijerarhije centralnih naselja između pojedinih rangova. Da bi se taj nedostatak otklonio, korišteni su izrazi (7) i (10) koji matematički objedinjuju vrijednosti p_m, P_m i k_m u sklopu Beckmannova idealnoga matematičkog hijerarhijskog modela.

U log-log koordinatnom sustavu može se grafički izraziti njihova međuovisnost. Na apscisu se nanose vrijednosti p_m, ordinatu P_m, a na empirijskom metodom definiranom k gradijentu očitavaju se promjene vrijednosti k (Slika 2).

Primjenom gornje metode na Slici 3. prikazan je Christallerov model: osnovni model i njegov varijantni oblik. Uočava se sličnost oblika linije ove interpretacije s oblikom linije na Slici 1.

Na taj oblik linije, odnosno na poziciju centralnih naselja klasa, izravno utječu vrijednsoti p_m i P_m svakoga pojedinog ranga u svom apsolutnom iznosu. Odnosi između rangova, koji su na Slici 1 bili nepromjenljivi, takvim prikazivanjem poprimaju promjenljiv oblik odražavajući uspostavljene odnose između pojedinih rangova.

Grafička interpretacija sustava hijerarhije centralnih naselja središnje Hrvatske

Opisana metoda centralna naselja promatra kao srednja naselja klasa čija je grafička pozicija u sklopu log-log koordinatnog sustava određena kao funkcija vrijednosti: p_m, P_m i k_m, dakle: srednje centralno naselje klase = $f(p_m, P_m$ i $k_m)$

U nastavku, tablicama i grafikonima prikazani su sustavi hijerarhije centralnih naselja pet subregija središnje Hrvatske. Potrebne podatke crpili smo iz disertacije "Centralne funkcije i prometne veze naselja središnje Hrvatske" (Malić, 1978).

Tablica V. primjer je postupka izračunavanja p_m, P_m i k_m za subregiju Bjelovar. Tablica 6 sadrži vrijednosti p_m, P_m i k_m svih subregija središnje Hrvatske i ukupno vrijednosti za središnju Hrvatsku kao cjelinu.

Slike 4 i 5 prikazuju grafički interpretirane sustave hijerarhije centralnih naselja pet subregija središnje Hrvatske.

Primjenjujući metodu grafičke interpretacije napravljen je i nešto modificiran grafikon na Slici 6. Grafikonom je prikazana distribucija srednjih centralnih naselja svih rangova, svih šest sustava definiranih u prostoru središnje Hrvatske paralelno s Christallerovim teorijskim modelom kao "idealnom" normom.

Tablica V.
ODREĐIVANJE p_{1-5}, P_{1-5}, k_{1-5} ZA SUBREGIJU BJELOVAR

"p_1", "P_1" i "k_1"

Općina/ /subregija (SUR)	Broj CN 1. ranga	Broj CN viših rangova	CN ukupno	Stanovništvo u CN 1. ranga	Stanovništvo u CN viših rangova	Ukupno stanovništvo u CN (1-og i viših)	Ukupno stanovništvo u općini/subregiji	Stanovništvo izvan CN (1-og i viših rangova)	Srednja gravitacija "r_1"	Srednje CN 1. ranga "p_1"	"P_1"	"k_1"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bjelovar	9	2	11	8705	22861	31566	65824	34258				
Daruvar	4	3	7	5254	9553	14807	34471	19664				
Garešnica	3	3	6	2096	5006	7102	20691	13589				
Grubišno polje	2	2	4	2048	4590	6638	18333	11695				
Koprivnica	8	2	10	12014	19234	31248	61086	29838				
Križevci	4	2	6	1813	9727	11540	43486	31946				
Pakrac	4	1	5	4537	6136	10673	28679	18006				
Virovitica	3	2	5	3314	18778	22092	51061	28969				
Čazma	3	2	5	1946	2822	4768	18487	13719				
Đurđevac	4	4	8	6756	18430	25186	47788	22602				
SUR. BJELOVAR UK.	44	23	67	48483	117137	165620	389906	224286	3348	1102	4450	0.248

Tablica V. (NASTAVAK)

"p_4", "P_4" i "k_4"

Općina/ /subregija (SUR)	SUR. BJELOVAR UK.
Broj CN 4. ranga	1
Broj CN viših rangova	-
CN ukupno	1
Stanovništvo u CN 4. ranga	20998
Stanovništvo u CN viših rangova	-
Ukupno stanovništvo u CN (4-og i viših)	20998
Ukupno stanovništvo u općini/subregiji	389906
Stanovništvo izvan CN (4-og i viših rangova)	368908
"r_4" Srednja gravitacija	368908
"p_4" Srednje CN 4. ranga	20998
"P_4"	389906
"k_4"	0.054

"p_3", "P_3" i "k_3"

Općina/ /subregija (SUR)	SUR. BJELOVAR UK.
Broj CN 3. ranga	9
Broj CN viših rangova	1
CN ukupno	10
Stanovništvo u CN 3. ranga	69763
Stanovništvo u CN viših rangova	20998
Ukupno stanovništvo u CN (3-eg i viših)	90761
Ukupno stanovništvo u općini/subregiji	389906
Stanovništvo izvan CN (3-eg i viših rangova)	299145
"r_3" Srednja gravitacija	29915
"p_3" Srednje CN 3. ranga	7751
"P_3"	37666
"k_3"	0.206

"p_2", "P_2" i "k_2"

Općina/ /subregija (SUR)	SUR. BJELOVAR UK.
Broj CN 2. ranga	13
Broj CN viših rangova	10
CN ukupno	23
Stanovništvo u CN 2. ranga	26376
Stanovništvo u CN viših rangova	90761
Ukupno stanovništvo u CN (2-og i viših)	117137
Ukupno stanovništvo u općini/subregiji	389906
Stanovništvo izvan CN (2-og i viših rangova)	272769
"r_2" Srednja gravitacija	11860
"p_2" Srednje CN 2. ranga	2029
"P_2"	13889
"k_2"	0.631

Tablica VI.

* BJELOVARSKA SUBREGIJA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	1102	4450	0.248
2.rang	2029	13889	0.631
3. rang	7751	37666	0.206
4. rang	20998	389906	0.054
5. rang	–	–	–

* VARAŽDINSKA SUBREGIJA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	1233	5470	0.225
2.rang	2188	19890	0.110
3. rang	5026	67480	0.074
4. rang	34312	299206	0.115
5. rang	–	–	–

* KARLOVAČKA SUBREGIJA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	456	4334	0.105
2.rang	648	11618	0.056
3. rang	2091	27003	0.77
4. rang	47543	180464	0.263
5. rang	–	–	–

Tablica VI. (NASTAVAK)

* ZAGREBAČKA SUBREGIJA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	827	4843	0.171
2.rang	1082	13360	0.081
3. rang	4096	33297	0.123
4. rang	–	–	–
5. rang	566224	1061582	0.533

* SREDIŠNJA HRVATSKA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	892	4636	0.192
2.rang	1553	14416	0.108
3. rang	5008	36251	0.138
4. rang	35328	320333	0.110
5. rang	566224	1061582	0.533

* SISAČKA SUBREGIJA

RANG	"p_m"	"P_m"	"k_m"
1	2	3	4
1. rang	575	3656	0.157
2. rang	2168	15120	0.143
3. rang	4950	27982	0.191
4. rang	38458	201402	0.191
5. rang	–	–	–

Zaključak

Metodom grafičke interpretacije, uz korištenje srednjih vrijednosti klasa, izvršena je analiza šest sustava hijerarhije centralnih naselja središnje Hrvatske. Pokazalo se opravdanim očekivanje da će se tim postupkom moći grafički prikazati pojedini sustavi centralnih naselja i grafički usporediti, i to međusobno, s integralnim sustavom centralnih naselja središnje Hrvatske i s dogovorenom "idealnom" normom.

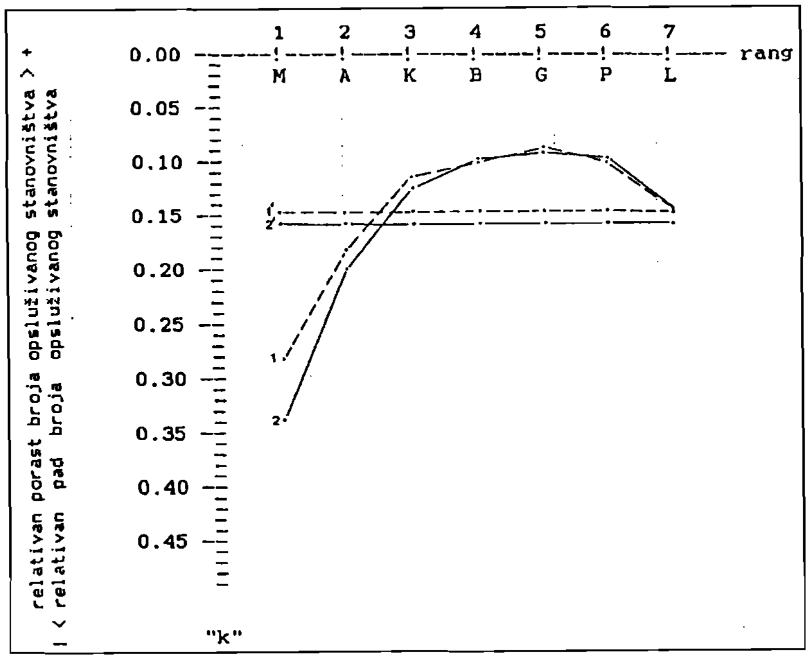
1. Distribucija srednjih centralnih naselja središnje Hrvatske pokazuje tendenciju grupiranja u jasno definirane, hijerarhijski raspoređene skupine, a to upućuje na srodnost pet makroregionalnih sustava (šesti je za središnju Hrvatsku) s obzirom na vrijednosti što ih poprimaju: p_m, P_m i k_m.

2. Areali distribucije srednjih centralnih naselja prvoga, drugoga i trećega ranga relativno se poklapaju s pozicijama naselja prva tri ranga Christallerova "idealnog" modela.

3. Areali distribucije četvrtog ranga i pozicija Zagreba, kao jedinog naselja petoga ranga u središnjoj Hrvatskoj, imaju pomak vrijednosti jednoga ranga u odnosu prema odgovarajućoj Christallerovoj distribuciji, s tim da areali distribucije viših rangova pokazuju i postupan otklon prema većim vrijednostima k, odnosno prema relativno manjim gravitacijama s obzirom na svoju veličinu.

4. Veće odstupanje od relativno izraženog grupiranja klasa pokazuje Bjelovar. Njegova je pozicija u onom području grafikona koje upućuje na efikasnost naselja. Bjelovar opslužuje veću populaciju nego što mu pripada s obzirom na veličinu.

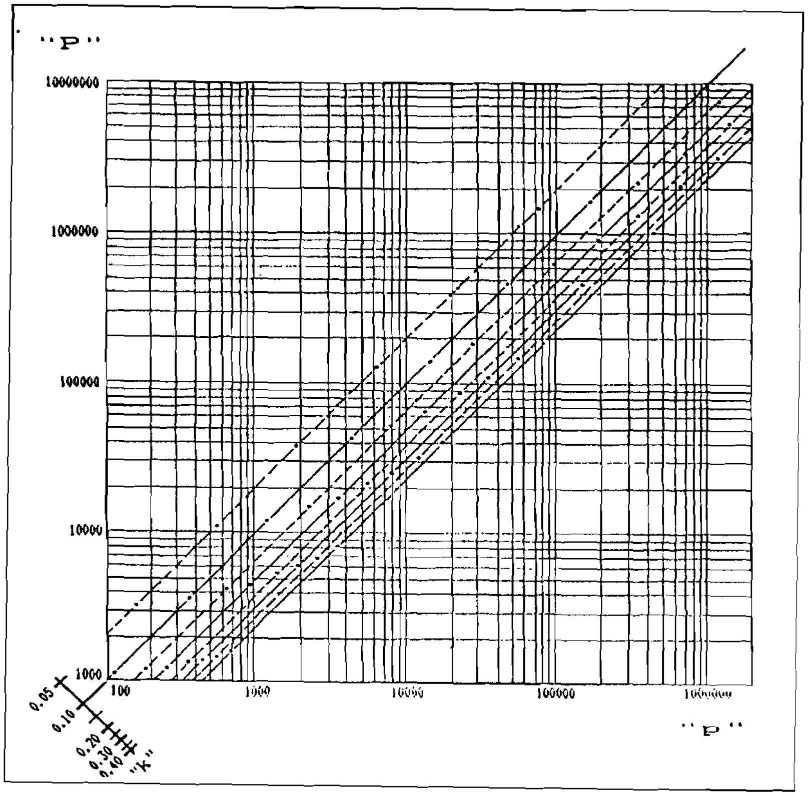
Slika 1.



Grafikon prikazuje promjene vrijednosti k_m s promjenama ranga. Linija (1) odnosi se na "klasičan", a linija (2) na prilagođeni Christallerov model (svako centralno naselje određenog ranga vrši i funkcije centralnog naselja nižeg ranga).

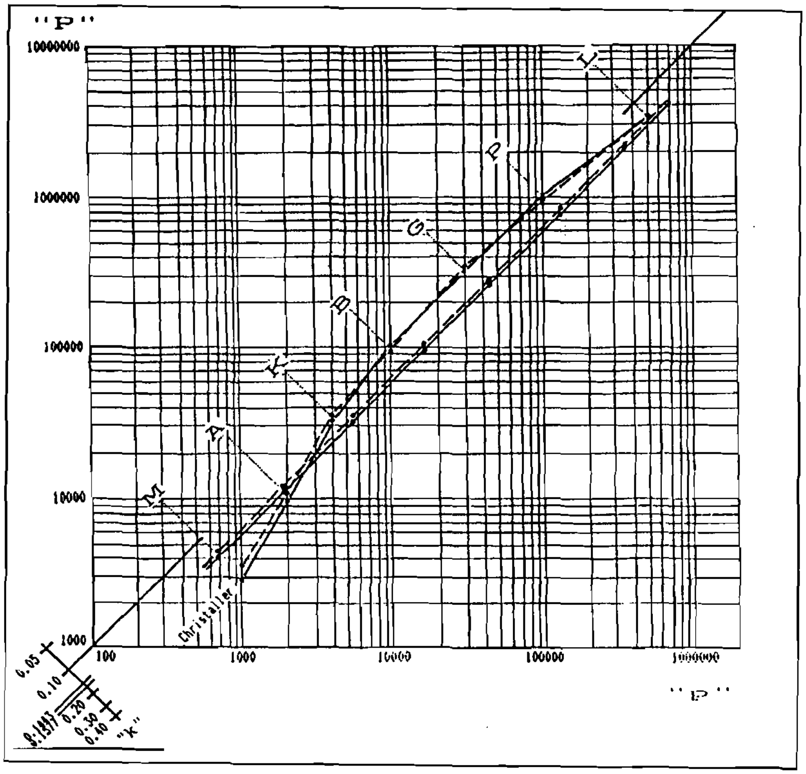
Linije označene (1') i (2') pokazuju odgovarajuće srednje vrijednosti izraza k_m. Pomak krivulje (2) u odnosu prema krivulji (1) upućuje na pad broja opsluživanog stanovništva srednjeg naselja za prvi, drugi i treći rang. Razlog tomu je povećanje broja centralnih naselja u smjeru nižih rangova u odnosu prema klasičnom modelu (*K*: 54 : 81, *A*: 162 : 243, *M*: 486 : 729). (Izvor: Grgurević, 1990, str. 154).

Slika 2.



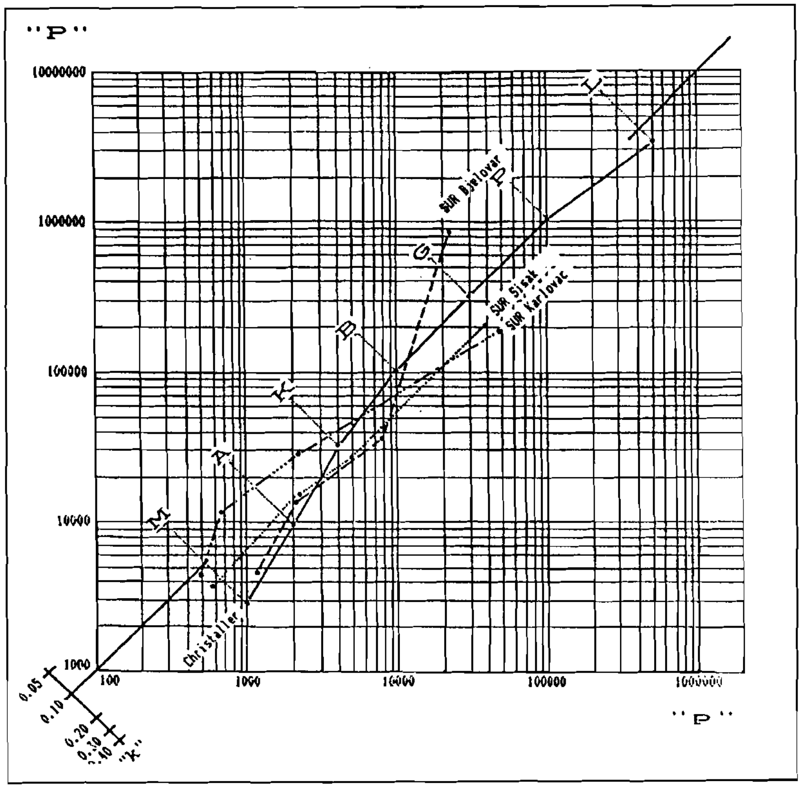
Grafikon prikazuje osam idealnih sustava hijerarhije centralnih anselja postavljenih na temelju izraza (7) i (10), a za konstantnu veličinu osnovne ruralne populacije r_1 = 1000 stanovnika i konstantan broj satelita $s = 3$, a na temelju promjenljive vrijednosti k = 0,05, 0,10, 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,35, 0,40, a to je omogućilo da se definira k gradijent (u donjem lijevom uglu crteža). U grafikonu se može uočiti funkcionalna ovisnost pozicije pojedinih sustava centralnih naselja u odnosu prema promjenama vrijednosti k i s tim u vezi načina promjene vrijednosti p_m i P_m za pojedine rangove od sustava do sustava. (Izvor: Gregurević, 1990, str. 156)

Slika 3.



Grafička interpretacija Christallerova sustava (crtkana linija) i njegove varijante (puna linija). Ravne linije predstavljaju Beckmannovu interpretaciju Christallerova modela na temelju srednjih vrijednosti $k = 0,1443$ za osnovni model i $k = 0,1577$ za varijantni model. Interpolacija p_m i P_m izvršena je grafički, a provjera točnosti s pomoću Beckmannovih izraza (2), (7) i (10) uvrštavajući kao početne vrijednosti poznate k vrijednosti. (Izvor: Grgurevuć, 1990, str. 157).

Slika 4.



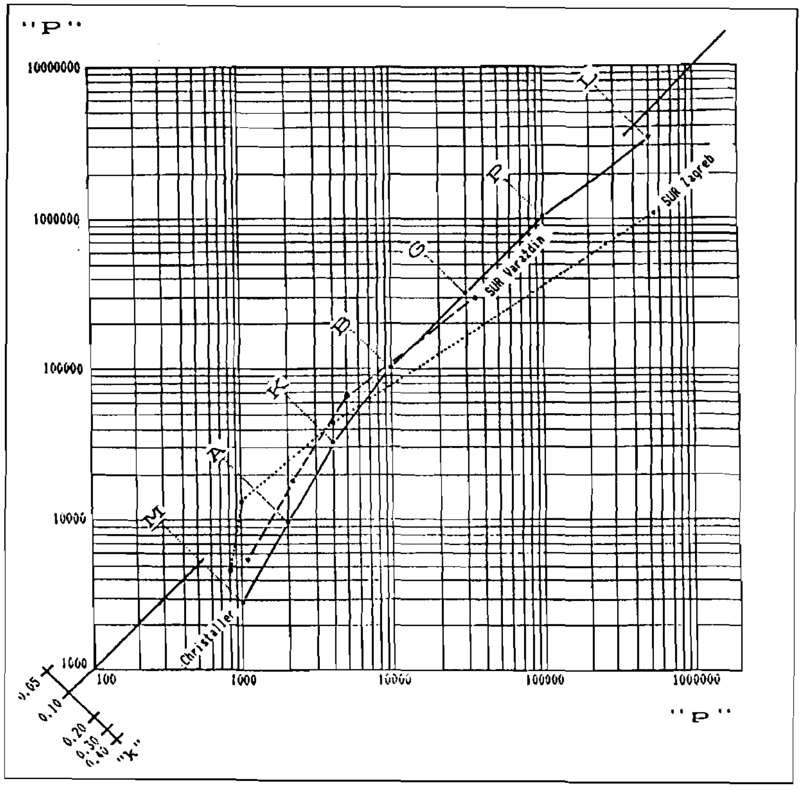
Grafikon prikazuje sustave hijerarhije centralnih naselja triju subregija središnje Hrvatske: bjelovarske, sisačke i karlovačke usporedo s Christallerovim teorijskim modelom kao "idealnom normom". Možemo uočiti ovo:

1. Srednja centralna naselja prvoga i drugoga ranga svih triju subregija u području su manjih vrijednosti *k*, što znači da ta centralna naselja opslužuju brojčano relativno veće populacije nego što je to predviđeno Christallerovom "idealnom normom". Obrnuto vrijedi za srednja centralna naselja viših rangova.

2. Srednja centralna naselja prvih triju rangova položena su relativno sukladno s centralnim naseljima triju prvih rangova "idealne norme". Međutim, srednja centralna naselja četvrtog ranga navedenih subregija (Bjelovar, Karlovac, Sisak) prilično se izdvajaju od srednjih centralnih naselja svojih nižih, trećih rangova.

3. Bjelovar je relativno malo naselje za populaciju koju opslužuje, a zaključak za Sisak i Karlovac upravo je obrnut. (Izvor: autor).

Slika 5.

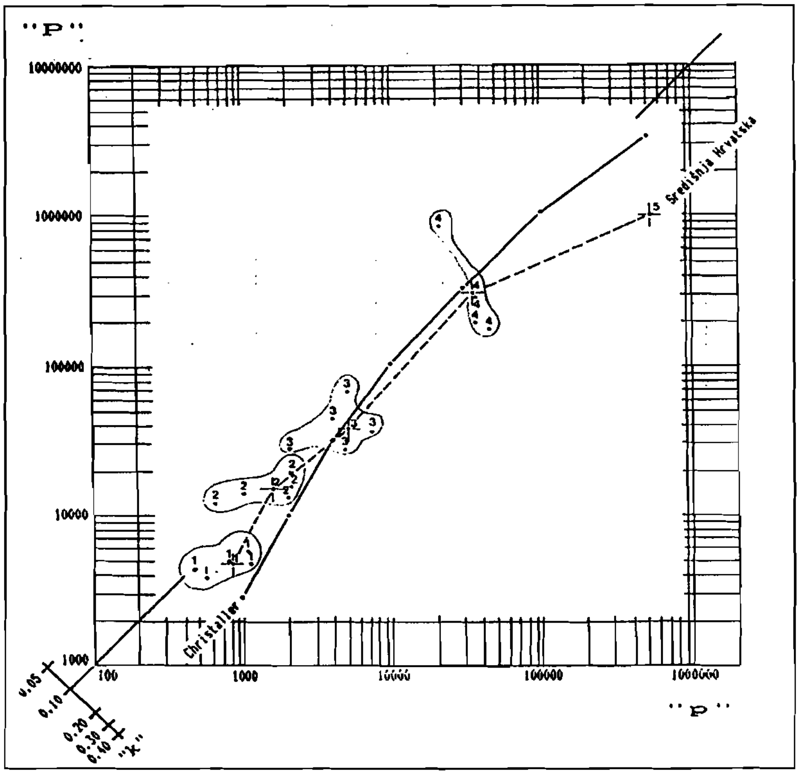


Grafikon prikazuje sustave hijerarhije centralnih naselja varaždinske i zagrebačke subregije.

Promatrajući gornje grafove, dolazimo do istih zaključaka kao i kod grafikona prikazanog na Slici 1. uz napomenu da je ritam slijeda srednjih centralnih naselja varaždinske subregije najujednačeniji.

Potrebno je upozoriti na položaj grada Zagreba. Zagreb je centralno naslje najvišeg ranga u Hrvatskoj, pa je njegova odmaknuta pozicija u sustavu centralnih naselja zagrebačke subregije sasvim logična. (Izvor: autor)

Slika 6.



Sintetski komparativni grafički prikaz distribucije srednjih centralnih naselja svih rangova, svih šest sustava hijerarhije centralnih naselja definiranih za prostor središnje Hrvatske, zajedno s Christallerovim "idealnim teorijskim modelom". (Izvor: autor)

Bilješke

[1] Ova tvrdnja, doduše, ne mora uvijek biti točna, ali, promatranjem sve većeg uzorka, ona dobiva na ispravnosti.

[2] Beckmann je robu i usluge svrstao u dvije grupe, ovisno o pragu potražnje (*threshold* - minimalni potrebni nivo u populaciji i/ili prihodu da se podrži određeni servis) i ovisno o dometu (*range* - vanjska granica trgovačkog gravitacijskog areala roba). Prag i domet, reflektirajući ekonomičnost proizvodnje i transportnih troškova, djeluju kao donja i gornja granica, hijerarhijski raslojavajući gradove te određujući broj i veličinu naselja svake razine.

[3] To ni u kojem slučaju ne znači, a to i sam autor kaže, da broj satelita mora biti posljedica administrativnih razloga.

[4] Iz omjera $P_m/P_{m-1} = s/1-k$ dobiva se sljedeće: kako je $s > 1$, a $0 < k < 1$, slijedi da je $s/1-k > 1$, pa izlazi da veličina grada raste geometrijskom progresijom s rangom m.

[5] Ako je određena osnovna pješačka udaljenost 4 km (kod Christallera) onda je drugi činilac koji sudjeluje u definiranju osnovne ruralne gravitacije r_1 gustoća populacije: st/km^2, a to je onaj dio koji je izvan centralnih naselja.

[6] $k = p_m/P_m$ i konstantan k

[7] Ako se prihvati da je radijus komplementarnog područja naselja ranga M = 4,00 km, kao što navodi i Christaller (1966, str. 64) tada je površina komplementarnog podurčja naselja najnižeg ranga M 41,6 km^2 (točnije 41,568992 km^2), a gustoća naseljenosti međuprostora 2500 st/41,6 km^2 = 60 st/km^2, točnije 60,14 st/km^2). (Pretpostavilo se da je broj stanovnika komplementarnog područja centralnog naselja najnižeg ranga 1000 i 2500 gravitirajućih stanovnika međuprostora, što je ukupno 3500 stanovnika. Taj se princip dosljedno primjenjivao u daljem radu. Naime, iako tog podatka nema u eksplicitnoj formi, implicitno se to može zaključiti (usp. Christaller, 1966, str. 66). Iz osnovnog radijusa $r = 4,0$ km, a uzimajući u obzir temeljne karakteristike na osnovi kojih je postavljena teorija (Christaller razvija svoj model na idealno zamišljenom homogenom prostoru itd.) izvedene su vrijednosti za površine komplementarnih područja u Tablica III, kolona 2. Radijusi komplementarnih područja gotovo se potpuno poklapaju s vrijednostima u izvornoj tablici, a površine komplementarnih područja tek neznatno odstupaju. Ako je prvi radijus do centralnog naselja najnižeg centraliteta označenog sa M određen djelomično intuitivno kao približno 4 km, pa se to prihvati kao TOČNO 4,0 km, kao što je u osnovnoj Christallerovoj tablici i navedeno, onda ostale vrijednosti moraju rasti po matematičkim pravilima. Tada je površina komplementarnih područja izračunata prema formuli $P = r^2 3/23$, za rang M i $r = 4,00$ km – $P = 41,57$ km^2; A: $r = 6,93$ km – $P = 124,71$ km^2; K: $r = 12,01$ km – $P = 374,12$ km^2 itd, a površina sistema tada iznosi 30.304 km^2. Vrijednosti ponešto odstupaju od originalnih Christallerovih vrijednosti, jer Christaller (1966, str. 66) kaže da su te vrijednosti procjena.

[8] Površina sistema 30.304 km^2 pomnožena s gustoćom 46,66 st/km^2 daje populaciju izvan centralnih naselja – zaokruženo: 1,414.000 stanovnika. Dijeljenjem tog broja s brojem centralnih naselja koja imaju funkciju centralnih naselja prvog ranga: 729, definira se osnovna gravitirajuća populacija jednog centralnog naselja r_1 = 1940 stanovnika. Pribrajanjem broju 1,414.000 populacije u centralnim naseljima prvoga ranga (M) – 486.000 dospijeva se do veličine 1,900.000, a to predstavlja populaciju izvan centralnih naselja za drugi rang (A). Dijeljenjem te veličine s 243 centralna naselja tog ranga dolazi se do vrijednosti $r_2 = 7819$ itd.

Literatura

1. Beckmann M. J., *City Hierarchies and the Distribution of City Size*, u: *Economic Development and Cultural Change*, Vol. VI, br.3, travanj 1958, str. 243-248.

2. Christaller W., *Die zentrallen Orte in Suddeutschland*, Jena 1933, Darmstadt: Wissenschafliche Buchgesellschaft, 1968. i 1980; *Central Places in Southern Germany*, prijevod na engleski Baskin C. W., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1966.

3. Dacey M. F., *Population of Places in a Central Place Hierarchy*, J. of Reg.Science, 6, 1966, str. 27-33.

4. Grgurević O., *Prilog proučavanju sustava hijerarhije centralnih naselja Republike Hrvatske*, disertacija, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1990.

5. Malić A., *Centralne funkcije i prometne veze naselja središnje Hrvatske*, disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1978.

6. Mills E. S., *Urban Economics*, Scott, Foresman, Glenview, 1972.

Summary

GRAPHIC INTERPRETATION OF THE SYSTEM OF CENTRAL PLACES HIERARCHY IN CENTRAL CROATIA

Oleg Grgurević

To analyze the system of central places hierarchy in Central Croatia the graphic interpretation has been used. Following the characteristics of each graphic interpretation, this graphic interpretation too, is basically aimed at presenting the evident relation presentation within certain numerical value groups; in this case the defined system of central places hierarchy. By drawing into the values "Pm", pm" and km" of the system of central places hierarchy in Central Croatia into log-log coordinate system, the position of the medium size central places class has been graphically defined as s function of all three above mentioned values. As these values are characteristic for each central places hierarchy system, their relation, through medium class values, indicates the characteristics of inner hierarchy relations to the extent provided by the mentioned values. By mutual comparison of the defined system for Central Croatia, as well as by their comparison with the "ideal" norm pattern, presenting the ideal hierarchy system, clearer presentation is possible than by the numerical interpretation, and in this way the characteristics, possible disadvantages, or inner disharmony of each separate system of central places hierarchy can be observed.