

Ljubljana, 1976.

23. Vodopivec, F.: Razdaljemerji in trilateracija, Univerza Edvarda Kardelja FAGG, Ljubljana 1982.
24. Wolf, H.: Ausgleichung nach der Methode der Kleinsten quadrate. Hamburg - Bonn 1968.

Albin RAKAR*
Jeni MAKUC**

VALORIZACIJA OBJEKTOV IN NAPRAV KOMUNALNE HIDROTEHNIKE NA OSNOVI PODATKOV GPKN - primer mesta Maribor

1.0. Izhodišče

Intenzivnost družbenih vlaganj v mestna območja povzroča, da postajajo ta območja izredno zapletena in kompleksna stvarnost in da postaja mestno zemljišče vedno pomembnejša ekonomska dobrina, s katero je treba kar najskrbneje gospodariti. Pri tem pa je treba upoštevati celoten sklop, od pridobivanja, opremljanja in oddajanja zemljišč v uporabo do oblikovanja in zajemanja protivrednosti uporabe mestnega zemljišča.

Vlaganja sredstev v mestno zemljišče, predvsem v komunalno in prometno infrastrukturo, namreč spreminjajo zemljišče iz terre-matiere v terre-capital in mu s tem večajo uporabno vrednost. Večjo uporabno vrednost mestnih zemljišč zaradi boljše kapitalne opremljenosti pa dejansko izkoriščajo proizvodne in neproizvodne dejavnosti, ki taka zemljišča uporabljajo.

Zato je nujno treba oblikovati sistem porazdelitve družbenih vlaganj v komunalno in prometno infrastrukturo med vse uporabnike mestnih zemljišč, ne pa da ta bremena skoraj izključno nosijo investitorji novih gradenj, kot je bilo doslej. Osnovo za porazdelitev stroškov (bremen) komunalne infrastrukture med posamezne uporabnike mestnega zemljišča (pri oddajanju in pri uporabi) pa tvori nedvomno njena vrednost, izražena v dinarjih na površinsko enoto mestnega zemljišča.

Še do nedavna so se v naši republici s problemom vrednotenja komunalne infrastrukture in mestnih zemljišč ukvarjali le posamezniki in ožje znanstvene skupine. Precejšen del njihovih prizadevanj in dognanj je upoštevala nova prostorska zakonodaja, predvsem novi Zakon o stavbnih zemljiščih.¹⁾ Ta zakon je med drugim uvedel in natančneje opredelil tudi po-

¹⁾ Glej: UL SRS, št. 18-932/84.

* 61000, YU, Ljubljana, FAGG-Institut za komunalno gospodarstvo
dr.teh. znanosti

** Dipl.ing.geod.

Prispelo za objavo 1985-08-10.

jem: "povečana vrednost stavbnega zemljišča, ki je neposredno ali posredno posledica vlaganj družbenih sredstev, lokacijskih in drugih ugodnosti".

Glede slednjih zakon med drugim določa²⁾:

- 1) Povečana vrednost pripada občini, v kateri je zemljišče. Višino in način zajemanja povečane vrednosti stavbnega zemljišča določa občinska skupščina.
- 2) Občina namenja zbrana sredstva iz naslova povečane vrednosti stavbnih zemljišč za pridobivanje, pripravo in opremljanje teh zemljišč.
- 3) Povečana vrednost se zajema ob prometu s stavbnim zemljiščem in pri njegovi uporabi. Pravna osnova za njeno zajemanje sta zakon in odlok občinske skupščine, ki temelji na zakonu.
- 4) Ob prometu stavbnih zemljišč med družbeno pravnimi osebami se zajame le višina vlaganj v ta zemljišča.

Zakon prinaša novosti tudi glede pogojev za oddajo urejenih stavbnih zemljišč v uporabo fizičnim in družbeno pravnim osebam.

Tako zakon med drugim določa, da se odda stavbno zemljišče v uporabo proti plačilu cene tega zemljišča in prispevka k stroškom za njegovo pripravo in opremljanje, ki ga mora plačati investitor. Cena pa obsega povprečne stroške pridobitve zemljišča in povečano vrednost zaradi družbenih vlaganj, valoriziranih v letu oddaje. Način valorizacije povprečnih stroškov pridobitve zemljišča in družbenih vlaganj predpiše občinska skupščina.

Ta določila bistveno spreminjajo dosedanjo prakso, ki je dejansko upoštevala samo neposredna (knjigovodsko izkazana) vlaganja v posamezna stavbna zemljišča. Valorizacija vseh oblik minulih družbenih vlaganj v stavbna zemljišča se nam tako kaže kot imperativ pri vseh oblikah in fazah gospodarjenja z njimi. To, kar je bilo prej le uveljavljeno prepričanje stroke, je postalo sedaj zakonska nuja. Z njo se bodo morale v najkrajšem času soočiti občinske skupščine in stavbno zemljiški skladi.

Pomembnosti problemov in nalog, ki se nanašajo na vrednotenje komunalne infrastrukture, so se med prvimi v SR Sloveniji zavedali tudi v Mariboru, natančneje na Samoupravni interesni skupnosti za komunalne dejavnosti in na Mestni geodetski upravi. Metodološko razrešitev problema so zaupali Institutu za komunalno gospodarstvo iz Ljubljane, ki je v zvezi s tem zasnoval projekt z delovnim naslovom Metodologija inventarizacije in valorizacije fiksnih fondov za potrebe vrednotenja stavbnih zemljišč. Doslej smo opravili prvo fazo tega projekta, v kateri smo razvili temeljno metodo in jo tudi operacionalizirali v smislu vrednotenja objektov in naprav komunalne hidrotehnike na območju urbanističnega načrta mesta Maribor.

Objekti in naprave komunalne hidrotehnike seveda še ne pomenijo celotne komunalne infrastrukture, so pa njen bistveni del. Zasledimo jih praktično v vsakem naselju, in ne le v večjih urbanih središčih kot na področju komunalne energetike, TT omrežij ipd. Metodologijo, ki smo jo razvili zaradi vrednotenja objektov in naprav komunalne hidrotehnike, lahko smiselno uporabimo tudi pri ostalih sistemih, ki so omrežno intenzivni (toplovod, plinovod, električno distribucijsko omrežje, omrežje javne razsvetljave ipd.).

To je bil dejansko temeljni razlog, da smo se odločili za pripravo in objavo pričujočega članka. Izkušnje, ki smo si jih pridobili v Mariboru, utegnejo namreč koristiti tudi manjšim občinskim središčem, ki stojijo pred istimi problemi. Naslednji razlog pa je izrazito raziskovalne narave. Vzporedno z osnovno nalogo, to je vrednotenjem objektov in naprav

²⁾ Glej 7.člen Zakona o stavbnih zemljiščih, UL SRS, št. 18-932/84.

komunalne hidrotehnike, smo namreč razvili tudi metodo vzorčenja za oceno dolžin vodovodnega in kanalizacijskega omrežja na osnovi podatkov, ki nam jih daje grafični pregled komunalnih naprav (GPKN). Metoda in njeni rezultati utegnejo zanimati predvsem mlajše kolege, ki obvladajo temeljna statistična znanja in ki imajo poleg operativnih tudi raziskovalne ambicije.

2.0. Kratek pregled možnih metod za vrednotenje komunalne infrastrukture in podrobnejša opredelitev izbrane

Za vrednotenje komunalne infrastrukture prihajajo v poštev predvsem te metode:³⁾

- metoda kumuliranja investicij na neko začetno inventurno stanje,
- metoda izbora tipičnih prostorskih enot (vzorčnih naselij, stanovanjskih sosesk, krajevnih skupnosti ipd) in
- metode vrednotenja komunalne infrastrukture na podlagi podatkov katastra komunalnih naprav.

Pri uporabi prve metode dobimo le vrednost komunalne infrastrukture, ne pa tudi njene prostorske razporeditve. Ta metoda je primerna predvsem za makroekonomske analize in je bila za te potrebe tudi dejansko razvita. Zahteva pa brezhibne knjigovodske podatke, po katerih je mogoče ugotavljati tudi strukturo investicij glede na bruto, neto in nove investicije.

Pri ostalih dveh metodah pa je mogoče poleg vrednosti komunalne infrastrukture določiti tudi njeno prostorsko razporeditev, pri čemer prostorske enote lahko poljubno izbiramo.

V operativnem smislu je zelo primerna kombinacija teh dveh metod, še posebno ko hočemo gostoto vrednosti komunalne infrastrukture vezati na upravno-teritorialne enote.

Tako kombinacijo smo dejansko uporabili tudi ob primeru Maribora, kjer smo kot temeljno prostorsko enoto uporabili krajevno skupnost.

Metodo vrednotenja komunalne infrastrukture na podlagi podatkov katastra komunalnih naprav smo prvič razvili in empirično preizkusili ob primeru Celja leta 1981.⁴⁾ Vrednotenje objektov in naprav komunalne hidrotehnike smo v Mariboru opravili praktično po isti metodologiji, le prostorske enote in delovni postopki so bili nekoliko različni. V Celju smo izhajali iz geometričnih prostorskih enot, pri čemer je prostorska enota pomenila 1/8 lista temeljnega topografskega načrta v merilu 1:1000. V Mariboru pa smo kot prostorsko enoto, tudi na željo naročnika, uporabljali območje krajevnih skupnosti. Gostoto vodov (dimenzija m/ha) smo v Celju določili na podlagi števila presekov (intersekcij) linij testne mreže in linij komunalnih vodov. V Mariboru pa smo do teh podatkov prišli z neposrednim merjenjem dolžin komunalnih vodov (m) in planimetričnim ustrezni oskrbovani površini (ha).

Temeljna značilnost in prednost uporabljene metodologije je v tem, da z njo določimo ne le vrednost posameznih komunalnih mrež, ampak tudi gostoto teh vrednosti, izraženo v din/m²/ha oskrbovane površine in njeno prostorsko razporeditev.⁵⁾ Pri tem je gostota vrednosti primarnega om-

³⁾ Glej podrobneje: Albin Rakar, Metode valorizacije komunalnih fondova; v: Stambena i komunalna privreda, št. 11-12/1982, str. 37-46.

⁴⁾ Glej podrobneje v: Albin Rakar, et al, Metode za vrednotenje komunalne infrastrukture; FAGG- Institut za komunalno gospodarstvo, Ljubljana, 1981, 120 str.

⁵⁾ Zgolj za potrebe komunalne ekonomike, natančneje za določanje elementov cen, nam zadostuje že podatek o (celotni) vrednosti posameznih komunalnih mrež, za gospodarjenje s stavbnimi zemljišči pa nujno potrebujemo tudi podatke o gostoti vrednosti teh mrež in o njeni prostorski razporeditvi.

režja za celotno oskrbovano območje konstantna, gostota vrednosti sekundarnih omrežij pa je neposredno odvisna od gostote njihovih dolžin (dimenzija m/ha). Gostoto dolžin sekundarnih omrežij določimo na podlagi podatkov grafičnega pregleda komunalnih naprav.

Gostoto vrednosti sekundarnih komunalnih vodov dobimo tako, da gostoto dolžin pomnožimo z njihovo nabavno oziroma sedanjo vrednostjo. (V formalizirani obliki je model zapisan v naslednjem poglavju).

Za podatkovno bazo nam je pri delu služil GPKN, ki je v Mariboru v celoti izdelan. Dolžine komunalnih vodov smo neposredno merili, površine KS, ki niso v celoti napajane, smo določili s planimetriranjem na TTN 5. S planimetriranjem smo določili tudi celotno površino območja pre-skrbe z vodo in celotno površino območja preskrbe s kanalizacijo znotraj UN mesta Maribor.

Inventarizacijo in valorizacijo smo izvedli na podlagi vzorčenja. Vendar smo vzorčno metodo uporabili le za sekundarno komunalno omrežje, objekte in naprave. Za primarno omrežje, objekte in naprave pa smo izhajali iz celotnega popisa. Podatke o primarnih objektih in napravah so nam dale komunalne delovne organizacije (Mariborski vodovod in PNG Nigrad, TOZD Kanalizacija). Prav tako so nam te delovne organizacije dale tudi finančne podatke o komunalnih objektih in napravah.

Osnovo za valorizacijo nam je pomenila nabavna vrednost komunalnih objektov in naprav po stanju 1.1. 1985. Dobili smo jo na osnovi kalkulativenih vrednosti komunalnih objektov in naprav, ki bi veljale v letu 1985. Za posamezne primarne objekte (npr. črpališče v Melju) pa smo vrednost po stanju 1.1.1985 dobili z revalorizacijo gradbene vrednosti iz investicijskega programa. Revalorizacijo smo izvedli na osnovi statistično objavljenih indeksov gradbenih stroškov.

Določitev vrednosti, gostote vrednosti in prostorsko razporeditev gostote vrednosti komunalnih mrež na območju urbanističnega načrta mesta Maribor je bila naša osrednja naloga. Poleg te pa smo hoteli ugotoviti tudi, koliko so podatki, ki nam jih daje GPKN zanesljivi in uporabni za ocenjevanje celotnih dolžin vodovodnih in kanalizacijskih sistemov, še posebej tedaj, ko o teh omrežjih nimamo na razpolago nobenih drugih podatkov. V ta namen smo razvili vzorčno metodo in na podlagi naključne izbire enot (krajevnih skupnosti) ocenili celotno dolžino vodovodnega in kanalizacijskega omrežja na območju urbanističnega načrta mesta Maribor. Tako ocenjene dolžine smo nato primerjali s podatki Mariborskega vodovoda in Komunalnega inženiringa.

3.0. Formalizacija modela

Formalni zapis in rešitev problema ocenitve dolžin sekundarnih komunalnih mrež, celotne vrednosti in gostote vrednosti objektov in naprav vodovoda in kanalizacije je v kratkem takle:

Če označimo s:

F celotno oskrbovalno površino znotraj UN mesta Maribor (ha),

F_v ... skupno oskrbovalno površino v vzorčnih KS (ha),

L_v ... skupno dolžino vodov v vzorčnih KS (m^1),

G_v .. gostoto vodov na območju vzorčnih KS (m/ha),

L^p ... ocenjeno dolžino vodov na celotnem oskrbovalnem območju znotraj UN mesta Maribor (m^1),

L pravo dolžino vodov na celotnem oskrbovalnem območju znotraj UN mesta Maribor,

veljajo tale razmerja:

$$Gv_p = \frac{L_v}{F_v} \dots \dots \dots \left(\frac{m}{ha}\right)$$

$$L' = Gv_p \cdot F \dots \dots \dots \left(m = \frac{m}{ha} \cdot ha\right)$$

Za ocenjeno dolžino komunalnih vodov smo izračunali razmik zaupanja za stopnjo tveganja 5 % in stopnjo tveganja 10 %. Označimo z:

- α ... stopnja tveganja,
- $e_{L'}$... odklon zaupanja,
- $SE_{L'}$.. standardno napako ocene in
- SD_{Gv} .. standardni odklon gostote vodov.

Odklon zaupanja izračunamo po enačbi:

$$e_{L'} = z(\alpha) \cdot SE_{L'}$$

pri čemer je

$$SE_{L'} = \frac{SD_{Gv}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \quad 6)$$

$$L' - e_{L'} < L < L' + e_{L'}$$

Osnova za določitev gostote vrednosti sekundarne komunalne mreže je gostota njenih dolžin (dimenzija m/ha). Gostoto dolžin določimo na podlagi podatkov grafičnega pregleda komunalnih naprav (GPKN).

Gostoto vrednosti sekundarnih komunalnih vodov v posameznih krajevnih skupnostih pa dobimo tako, da gostoto dolžin komunalnih vodov pomnožimo z njihovo nabavno oziroma sedanjo vrednostjo na dolžinsko enoto. Za vsako KS dobimo na ta način gostoto vrednosti, ki dejansko ustreza gostoti dolžin komunalne mreže v zadevni KS.

Če označimo z:

- L_s dolžino sekundarnih komunalnih vodov (m),
- F_s oskrbovano površino enote - KS za izračun gostote vrednosti (ha, m²),
- G_v gostoto sekundarnih vodov v posameznih krajevnih skupnostih $\left(\frac{m}{ha}; \frac{m}{m^2} = \frac{l}{m}\right)$,
- S' investicijske stroške na dolžinsko enoto $\left(\frac{din}{m}\right)$,
- S celotne investicijske stroške (din),
- W_s gostoto vrednosti sekundarnih komunalnih vodov $\left(\frac{din}{ha}; \frac{din}{m^2}\right)$,

veljajo med njimi tale razmerja: $G_v = \frac{L_s}{F_s} \dots \dots \dots \left(\frac{m}{ha}\right)$

6) Ker KS niso enakih velikosti, jih ne moremo obravnavati enostavno kot celote populacije - osem KS v našem primeru ne pomeni osem enot populacije (n=8). Zaradi tega moramo izračunati, kolikšen del celotne oskrbovane površine obsega 8 naključno izbranih KS. Tako dobimo n izražen v %, pri čemer pomeni N% površine vseh KS, ki leže na oskrbovanem območju, torej 100 %.

$$W_s = G_v \cdot S' \dots\dots\dots \left(\frac{\text{din}}{\text{ha}} = \frac{\text{m}}{\text{ha}} \cdot \frac{\text{din}}{\text{m}} ; \frac{\text{din}}{\text{m}^2} = \frac{\text{din}}{\text{m}} \cdot \frac{1}{\text{m}} \right)$$

Gostoto vrednosti primarne in sekundarne komunalne mreže (W) v izbrani KS dobimo po izrazu:

$$W = W_s + W_p,$$

pri čemer je W_p konstanta za celotno napajano območje, W_s pa je funkcija G_v .

Vse to velja seveda za komunalno omrežje v i-ti KS. V splošni obliki bi se izraz tedaj glasil:

$$W_i = W_{si} + W_{pi} \quad \text{in}$$

$$W = \sum_{i=1}^n W_i, \quad \text{pri čemer pomeni:}$$

W_i gostoto vrednosti i-te primarne oziroma magistralne in sekundarne komunalne mreže v izbrani KS,

W gostoto vrednosti vseh primarnih in magistralnih ter sekundarnih komunalnih mrež na napajanem območju.

Oceno dolžin komunalnega omrežja smo izvedli na podlagi naključne izbi-re enot. Tako pri vodovodu kot pri kanalizaciji smo v vzorec zajeli 8 naključno izbranih krajevnih skupnosti. Izbiro smo opravili posebej za vodovod in posebej za kanalizacijo. Za analizo vodovoda so bile izbrane te krajevne skupnosti:

- iz občine Rotovž: Borisa Kidriča, Heroja Toneta Tomšiča, Prežihov Vranc, Rotovž in Talci,
- iz občine Tabor: Franc Zalaznik - Leon in Miloš Zidanšek in
- iz občine Tezno: Martin Konšak.

Potrebno število enot (n), se pravi potrebno število krajevnih skupnosti, smo dobili po obrazcu:

$$n = \left(\frac{z \cdot KV \%}{e \%} \right)^2$$

Vnaprej smo predpisali, da želimo 20-odstotno natančnost ocene ob 5-odstotnem tveganju. (torej: $e \% = 20$; $z = 1,96$). Koeficient variacije za gostoto komunalnih mrež pa smo dobili na osnovi predhodne analize treh krajevnih skupnosti.

Situacijsko lego teh krajevnih skupnosti si lahko ogledamo na izseku iz karte MARIBORSKIH OBČIN v merilu 1:50.000.

4.0. Rezultati analize, njihova zanesljivost in uporabnost

4.1. Ocena dolžin vodovodnega in kanalizacijskega omrežja na podlagi podatkov vzorčnih krajevnih skupnosti

A) Vodovodno omrežje

V obravnavanih krajevnih skupnostih smo dobili te podatke in statistične parametre o gostoti vodovodnega omrežja:

Občina	Šifra in ime KS		Dolž. vodov (m)	Gostote vodov - Gv		
				(m/ha)	(m/pr.)	(m/st.)
ROTOVŽ	002	Borisa Kidriča	1410	150,00	1,11	2,91
	004	Heroja Toneta Tomšiča	3100	163,16	1,43	3,96
	012	Prežihov Voranc	11255	97,61	2,28	6,22
	013	Rotovž	5005	183,33	1,62	4,29
	014	Talci	4375	142,04	2,16	6,23
TABOR	004	Franc Zalaznik-Leon	10298	132,36	3,54	9,52
	011	Miloš Zidanšek	2425	102,75	0,98	2,85
TEZNO	005	Martin Konšak	7285	77,09	2,26	7,54
SKUPAJ			45153			
STATISTIČNI PARAMETRI			Gv	131,04	1,92	5,44
			SD _{Gv}	33,68	0,77	2,20
			KV _{Gv}	0,26	0,44	0,40

Vhodni podatki za oceno dolžine vodovodnega omrežja na območju UN mesta Maribor so takile (simboli in znaki so opredeljeni v prejšnjem poglavju):

$$F = 3263,81 \text{ ha}$$

$$F_v = 397,7 \text{ ha (12,2 \% celotne oskrbovane površine)}$$

$$L_v = 45 \text{ 153 m}$$

$$SD_{Gv} = 33,68 \text{ m}$$

$$Gv_p = \frac{L_v}{F_v} = 113,535 \frac{\text{m}}{\text{ha}}$$

Na podlagi teh podatkov lahko izračunamo točkovno oceno (L') in standardno napako ocene dolžine vodovodnega omrežja ($SE_{L'}$):

$$L' = Gv_p \cdot F = 370 \text{ 558 m}$$

$$SE_{L'} = \frac{SD_{Gv}}{\sqrt{0,122}} \sqrt{1 - \frac{0,122}{1,000}} = 90,35 \text{ m}$$

Intervali zaupanja za točkovno oceno so takile:

$$\alpha = 0,05$$

$$370 \text{ 372 m} < L < 370 \text{ 744 m}$$

$$\alpha = 0,10$$

$$370 \text{ 403 m} < L < 370 \text{ 712 m}$$

Po podatkih Mariborskega vodovoda je dolžina vodovodnega omrežja na območju urbanističnega načrta mesta Maribor 348 040m. Torej se naša ocenjena dolžina razlikuje od prave za 22 518 m ali 6,5 %.

B) Kanalizacijsko omrežje

V obravnavanih KS smo dobili te podatke in statistične parametre o gostoti kanalizacijskega omrežja:

Občina	Šifra in ime KS	Dolž. vodov (m)	Gostote vodov - Gv		
			(m/ha)	(m/pr.)	(m/st.)
POBREŽJE	003 Greenwich	3390	132,94	1,02	2,96
	008 Melje	10680	61,13	3,82	10,92
TABOR	001 Angel Besednjak	3155	103,78	1,11	3,02
	004 Franc Zalaznik-Leon	9609	162,86	3,30	8,88
	008 Juga Polak	3395	73,80	1,82	5,01
	010 Maks Durjava	1765	94,38	1,01	2,64
	011 Miloš Zidanšek	2385	101,06	0,96	2,80
	012 Moša Pijade	5465	124,20	1,78	4,73
SKUPAJ		39844			
STATISTIČNI PARAMETRI		Gv	106,77	1,85	5,12
		SD _{Gv}	30,62	1,04	2,93
		KV _{Gv}	0,29	0,56	0,57

Vhodni podatki za ocenitev dolžine kanalizacijskega omrežja na območju UN mesta Maribor so takile (simboli in znaki so opredeljeni v prejšnjem poglavju):

$$F = 2156,13 \text{ ha}$$

$$F_V = 421,9 \text{ ha (19,6 \% celotne oskrbovalne površine)}$$

$$L_V = 39844 \text{ m}$$

$$SD_{Gv} = 30,62 \text{ m}$$

$$Gv = \frac{L_V}{F_V} = 94,44 \frac{\text{m}}{\text{ha}}$$

Na podlagi teh podatkov lahko izračunamo točkovno oceno (L') in standardno napako ocene dolžine kanalizacijskega omrežja ($SE_{L'}$):

$$L' = Gv \cdot F = \underline{203\ 624 \text{ m}}$$

$$SE_{L'} = \frac{SD_{Gv}}{\sqrt{0,196}} \sqrt{1 - \frac{0,196}{1,000}} = 62,02 \text{ m}$$

Intervali zaupanja za točkovno oceno so takile:

$$\underline{\alpha = 0,05}$$

$$203\ 496 \text{ m} < L < 203\ 752 \text{ m}$$

$$\underline{\alpha = 0,10}$$

$$203\ 518 \text{ m} < L < 203\ 730 \text{ m}$$

Po podatkih PNG NIGRAD, TOZD Kanalizacija je dolžina kanalizacijske mreže na napajanem območju znotraj UN mesta Maribor 185 956 m. Naša točkovna ocena odstopa od te vrednosti za 17 668 m ali 9,5 %.

V obeh primerih sta odstopanji ocenjenih dolžin komunalne mreže manjši od 10 %. To pa je rezultat, ki je presegel naša pričakovanja. Zato lahko sklenemo, da je GPKN kot podatkovna baza za ocenjevanje dolžin komu-

nalne mreže povsem primeren. Podatki, ki nam jih daje, so dovolj natančni, da z opisano metodo ocenimo dolžino komunalnih vodov v poljubni občini.7) Taki podatki pa bi bili zanimivi ne samo za komunalne delovne organizacije in občine, ampak tudi za republiko.

4.2. Izračun gostote vrednosti komunalnih mrež

Po metodologiji, ki je obdelana že v 3. poglavju, smo nazadnje določili gostoto vrednosti komunalnih vodov. Tako pri vodovodu kot pri kanalizaciji smo najprej izračunali povprečno gostoto vrednosti na enoto površine za celotno oskrbovano območje. To smo naredili tako, da smo vrednosti objektov in cevovodov delili z napajalno površino. Dobili smo povprečno gostoto vrednosti na celotnem območju oskrbe. Nato smo določili prostorsko razporeditev gostote vrednosti po krajevnih skupnostih.

Zanimala nas je tudi, kakšna so odstopanja gostot vrednosti na enoto površine po posameznih vzorčnih krajevnih skupnostih od povprečne gostote vrednosti na enoto površine na celotnem območju oskrbe.

Rezultati so takile:

A. VODOVOD

Nabavna vrednost omrežij, objektov in naprav pri oskrbi z vodo je bila v Mariboru, po stanju 1.1.1985, taka:8)

OBJEKTI	577 498 000 din
CEVOVODI	7 246 247 160 din
SKUPAJ	7 823 745 160 din = S_I

Povprečna gostota vrednosti vodovodne mreže na enoto površine na napajanem območju je:

$$W_I = \frac{S_I}{F} = \underline{2\ 397\ 120,3\ \text{din/ha}}$$

ali

$$W_I = 239,7\ \text{din/m}^2, \quad \text{pri čemer je površina napajanega območja}$$

$$F = 3263,81\ \text{ha}.$$

Gostoto vrednosti vodovodne mreže po krajevnih skupnostih dobimo z vsoto:

$$W_{II} = W_M + W_{s+p} \quad *)$$




7) Navodilo in izdelavo grafičnega pregleda komunalnih naprav je pripravljala in vodila skoraj izključno geodetska služba. Komunalna stroka v tej akciji praktično ni sodelovala. Zato je do določene mere povsem razumljivo njihovo nezaupanje do podatkov, ki jih vsebuje GPKN. Preizkus, ki smo ga izvedli v Mariboru, je dvome komunalne stroke skoraj v celoti odpravil. To pa je hkrati tudi priložnost za uveljavitev GPKN kot solidne informacijske osnove tudi v ostalih občinah in mestih v SR Sloveniji.

8) Podatke nam je dal Mariborski vodovod.






*) Pri tem smo naredili določeno sistemsko napako, ker nismo tudi vrednosti primarnih omrežij enakomerno razporedili na celotno oskrbovano površino, ampak smo jih obravnavali skupno s sekundarnimi. Za tak način obravnave smo se odločili zato, ker nam tudi po konsultacijah s komunalnimi strokovnjaki ni v celoti uspelo nedvoumno ločiti primarnega od sekundarnega vodovodnega omrežja.

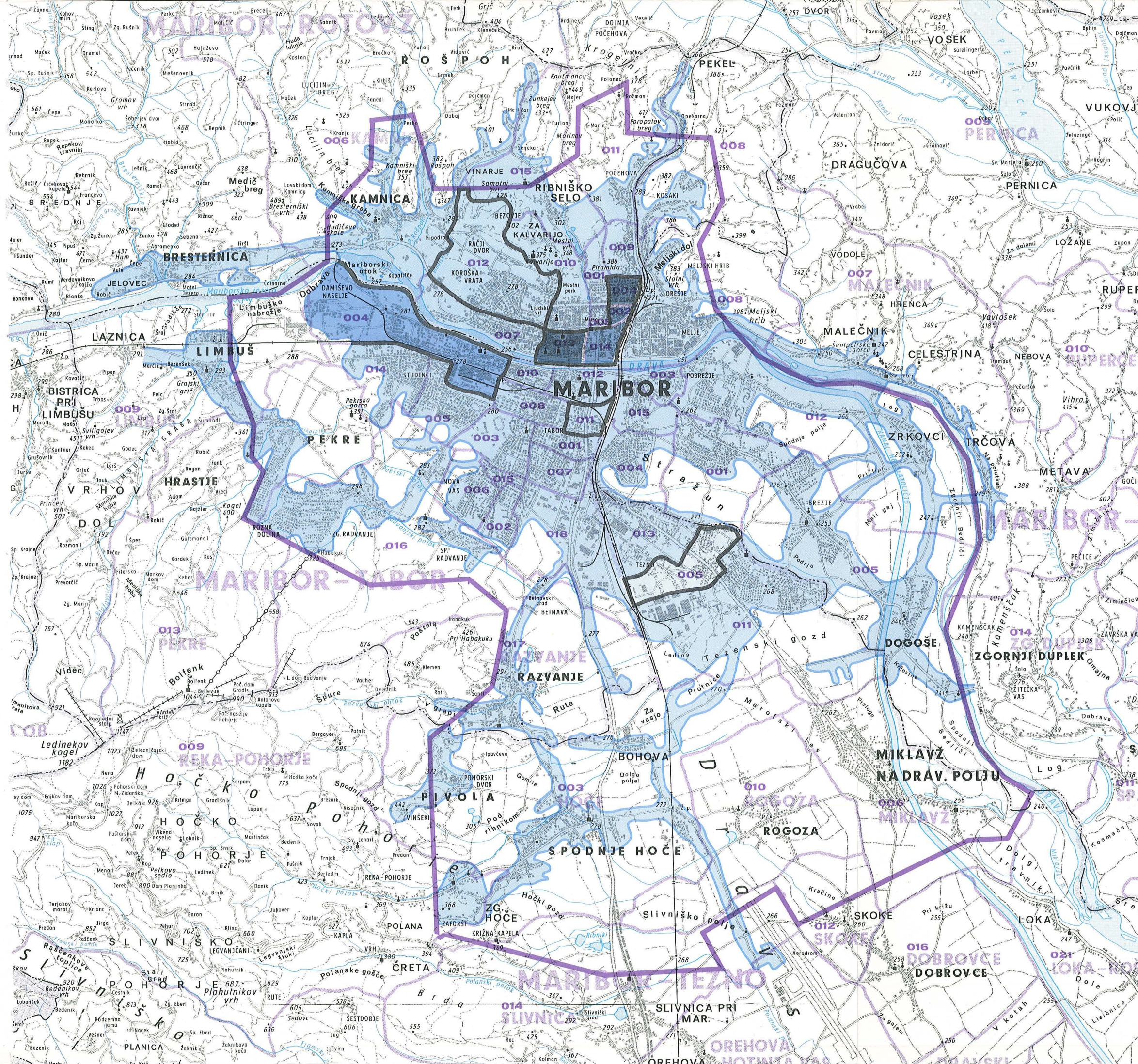
GOSPODARJENJE S STAVBNIMI ZEMLIŠČI V MESTU MARIBOR

PROSTORSKA RAZPOREDITEV GOSTOVI VREDNOSTI VODOVODNE MREŽE PO VZORČNIH KS

-  MEJA URBANISTIČNEGA NAČRTA MARIBORA
-  MEJA OSKRBNEGA OBMOČJA
-  MEJA KRAJEVNE SKUPNOSTI
- 007** ŠIFRA KRAJEVNE SKUPNOSTI

INDEKSNA RAZMERJA DO POVPREČNE GOSTOTE VREDNOSTI

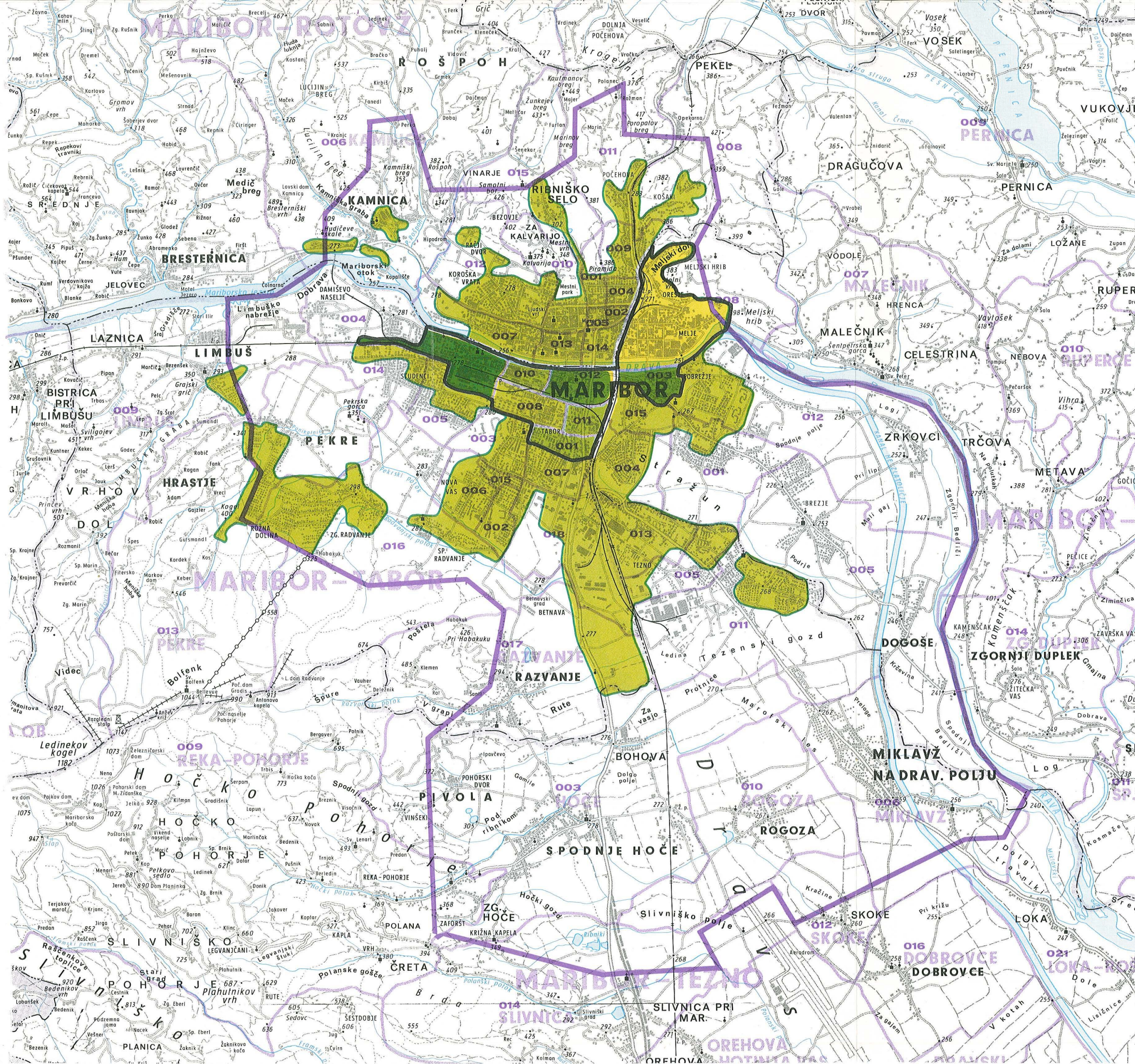
-  75-95
-  95-105
-  105-125
-  125-150
-  150



VIR PODATKOV : INŠTITUT ZA KOMUNALNO GOSPODARSTVO FAGG OSNOVA : KARTA MARIBORSKIH OBČIN 1:50 000 IZDALA MESTNA GEODETSKA UPRAVA MARIBOR, 1981 KARTOGRAFSKA OBDELAVA, TEHNIČNO REPRODUKCIJSKA PRIPRAVA IN TISK: INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGRAometrijo, LJUBLJANA 1985

GOSPODARJENJE S STAVBNIMI ZEMLIŠČI V MESTU MARIBOR

PROSTORSKA RAZPOREDITEV GOSTOT VREDNOSTI KANALIZACIJSKE MREŽE PO VZORČNIH KS



- MEJA URBANISTIČNEGA NAČRTA MARIBORA
- MEJA OSKRBNEGA OBMOČJA
- MEJA KRAJEVNE SKUPNOSTI
- 007 ŠIFRA KRAJEVNE SKUPNOSTI

INDEKSNJA RAZMERJA DO POVPREČNE GOSTOTE VREDNOSTI

- 75-95
- 95-105
- 105-125
- 125-150
- 150

VIR PODATKOV: INŠTITUT ZA KOMUNALNO GOSPODARSTVO FAGG OSNOVA: KARTA MARIBORSKIH OBČIN 1:50 000 IZDALA MESTNA GEODETSKA UPRAVA MARIBOR, 1981 KARTOGRAFSKA OBDELAVA, TEHNIČNO REPRODUKCIJSKA PRIPRAVA IN TISK: INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGRAMETRIJO, LJUBLJANA 1985

pri čemer je

$$W_{s+p} = Gv \cdot S'$$

Upoštevajoč, da je $W_M = 29,5 \text{ din/m}^2$ in $S' = 20 \text{ 298 din/m}^1$,

dobimo naslednje gostote vrednosti vodovodnega omrežja, objektov in naprav v obravnavanih krajevnih skupnostih (upoštevane so vsakokratne vrednosti za Gv):

Šifra in ime KS	$W_{II} = W_M + W_{s+p}$		$\Delta = W_{II} - W_I$	
		$(\frac{\text{Din}}{\text{m}^2})$		$(\frac{\text{Din}}{\text{m}^2})$
OBČINA ROTOVŽ				
002 Borisa Kidriča		334,0		+ 94,3
004 Heroja Toneta Tomšiča		360,7		+ 121,0
012 Prežihov Voranc		227,6		- 12,1
013 Rotovž		401,6		+ 161,9
014 Talci		317,8		+ 78,1
OBČINA TABOR				
004 Franc Zalaznik-Leon		298,2		+ 58,5
011 Miloš Zidanšek		238,1		- 1,6
OBČINA TEZNO				
005 Martin Konšak		186,0		- 53,7
		$ \bar{\Delta} $		72,6

V povprečju torej odstopajo individualne vrednosti po obravnavanih KS od povprečja za celotno oskrbovano območje za 72,6 din/m² ali za 30 %.⁹⁾

B. KANALIZACIJA

Nabavna vrednost omrežij, objektov in naprav pri kanalizaciji je bila v Mariboru, po stanju 1.1.1985, taka:¹⁰⁾

objekti	866 622 290 din
kanalizacijske cevi	3 936 067 600 din

Skupaj 4 802 689 890 din = S_I

Povprečna gostota vrednosti kanalizacijske mreže na oskrbovanem območju znaša:

$$W_I = \frac{S_I}{F} = 2 \text{ 227 458,4 din/ha} \text{ ali } W_I = 222,7 \text{ din/m}^2$$

⁹⁾ Podatek je vsekakor pomemben za izvajanje politike pri oddajanju že opremljenih stavbnih zemljišč v uporabo. Če bi namreč vsem uporabnikom zaračunavali enak prispevek, ne glede na dejansko vrednost minulih družbenih vlaganj, bi se v povprečju zmotili za 30 %. Celotna vsota bi bila sicer ista, le individualnih razlik ne bi upoštevali.

¹⁰⁾ Podatke nam je dal NIGRAD, TOZD Kanalizacija iz Maribora

Gostoto vrednosti kanalske mreže po obravnavanih krajevnih skupnostih dobimo po izrazu:

$$W_{II} = W_{M+P} + W_S, \text{ pri čemer je: } W_S = G_V \cdot S'.$$

Upoštevajoč, da je $W_{M+P} = 80,9 \text{ din/m}^2$ in $S' = 17 030 \text{ din/m}^2$,

dobimo tele gostote vrednosti kanalizacijskega omrežja, objektov in naprav v obravnavanih krajevnih skupnostih (upoštevane so vsakokratne vrednosti za G_V).

Tabela gostot vrednosti kanalizacijske mreže po vzorčnih krajevnih skupnostih in njihovih odstopanj od povprečne gostote vrednosti za celotno napajano območje

Šifra in ime KS	$W_{II} = W_{M+P} + W_S$		$\Delta = W_{II} - W_I$
		$\left(\frac{\text{din}}{\text{m}^2}\right)$	
OBČINA POBREŽJE			
003 Greenwich		323,6	+ 100,8
008 Melje		201,3	- 21,4
OBČINA TABOR			
001 Angel Besednjak		273,9	+ 51,2
004 Franc Zalaznik-Leon		374,5	+ 151,8
008 Juga Polak		222,9	+ 0,1
010 Maks Durjava		257,9	+ 35,2
011 Miloš Zidanšek		269,3	+ 46,5
012 Moša Pijade		308,7	+ 86,0
		$ \bar{\Delta} $	61,6

Povprečno torej odstopajo individualne vrednosti po obravnavanih krajevnih skupnostih od povprečja za celotno oskrbovano območje za 61,6 din/m^2 ali za 28 %. Variabilnost je praktično enaka kot pri gostoti vrednosti vodovoda.

4.3. Možnost uporabe rezultatov analize za izvajanje komunalne in stavbnozemljiške politike

Rezultate naše analize lahko uporabimo pri oblikovanju nekaterih pomembnih instrumentov komunalne in stavbnozemljiške politike, in sicer:

- pri oblikovanju cen za enoto komunalne storitve in
- pri določanju cene m^2 stavbnega zemljišča, ki se oddaja v uporabo, v skladu s 50.členom Zakona o stavbnih zemljiščih.

Ad a) Oblikovanje cen za enoto komunalne storitve

Amortizacija je zakonsko določen in predpisan element za enoto komunalne storitve. Enoletni znesek amortizacije izračunamo tako, da amortizacijsko stopnjo pomnožimo z nabavno vrednostjo osnovnih sredstev. Velja enačba:

$$A = \frac{1}{m} \cdot FF; \text{ pri čemer je:}$$

A enoletni znesek amortizacije,

$\frac{1}{m}$ amortizacijska stopnja,

FF nabavna vrednost osnovnih sredstev.

Znesek amortizacije za enoto produkta izračunamo po enačbi:

$$a = \frac{A}{Q}, \text{ pri čemer pomeni}$$

a..... znesek amortizacije za enoto produkta,

Q..... količino produkta.

Pri naši nalogi nas je v zvezi s tem zanimalo, kakšna je razlika med dejanskim oziroma knjigovodskim zneskom amortizacije in potrebnim zneskom amortizacije, in sicer posebej za vodovod in posebej za kanalizacijo.

Dejanski znesek amortizacije (A_1) dobimo tako, da amortizacijsko stopnjo pomnožimo s knjigovodsko nabavno vrednostjo osnovnih sredstev, potrební znesek amortizacije (A_2) pa tako, da amortizacijsko stopnjo pomnožimo z vrednostjo osnovnih sredstev, ki smo jih dobili na podlagi podatkov GPKN in investicijskih stroškov, po stanju 1.1.1985 (glej poglavje 4,2).

Razlika $A_2 - A_1$ nam pove, za koliko je dejanski znesek amortizacije v primerjavi s potrebnim podcenjen.

Rezultati analize so za vodovod takile:

$$A_1 = 58.783,225 \text{ din} ; a_1 = 4,32 \text{ din/m}^3$$

$$A_2 = 195.593.630 \text{ din} ; a_2 = 14,38 \text{ din/m}^3$$

$$\frac{a_1}{a_2} \cdot 100 = 30 \%,$$

kar pomeni, da je knjigovodsko obračunani znesek amortizacije v primerjavi z dejansko potrebnim za 3,3-krat podcenjen. Prav tako zanimiv je tudi podatek, da bi se morala samo na račun prehoda na realno amortizacijo povečati sedanja cena 1 m³ pitne vode v Mariboru za 53 %.

Za kanalizacijo pa smo na podlagi analize dobili te rezultate:

$$A_1 = 55.000.000 ; a_1 = 4,23 \text{ din/m}^3$$

$$A_2 = 96.053.798 ; a_2 = 7,93 \text{ din/m}^3$$

$$\frac{a_1}{a_2} \cdot 100 = 53 \%,$$

kar pomeni, da je knjigovodsko obračunani znesek amortizacije v primerjavi z dejansko potrebnim za skoraj polovico podcenjen.

Rezultati opravljene analize imajo seveda zgolj strokovni značaj in lahko služijo le kot pomoč pri izvajanju komunalne politike. Popolnoma razumljivo je namreč, da ni mogoče preiti na stroškovne cene komunalnih proizvodov in storitev naenkrat, ampak postopoma, pač v skladu z realnimi ekonomskimi možnostmi posameznikov in družbe.

Ad b) Določanje cene m² stavbnega zemljišča, ki se oddaja v uporabo, po 50. členu Zakona o stavbnih zemljiščih

50. člen Zakona o stavbnih zemljiščih določa, da je cena m² zemljišča sestavljena iz dveh delov, in sicer iz:

- povprečnih stroškov pridobitve zemljišča in
- povečane vrednosti zaradi družbenih vlaganj, valoriziranih v letu oddaje.

Povečano vrednost v tem smislu nam za vodovod in kanalizacijo dejansko pomeni gostota vrednosti (povprečna in po posameznih krajevnih skupnostih), ki smo jo izračunali v poglavju 4.2. Seveda je to le gostota vrednosti za vodovodno in kanalizacijsko omrežje. Povečano vrednost zaradi celotnih družbenih vlaganj pa bi dobili, če bi enak postopek vrednotenja uporabili tudi za ostale komunalne objekte in naprave (električno omrežje z javno razsvetljavo, plinovod, telefon in telegraf, toplovod in parovod, naftovod), kar je škodljivo za naslednjo fazo naloge.

Zavedati se moramo, da gre pri teh vrednostih za t.i. nabavne vrednosti objektov in naprav komunalne hidrotehnike, ki jih lahko štejemo za bazične. Na podlagi nabavnih vrednosti je namreč mogoče izvesti vrsto kazalcev dinamike in drugih analitičnih kazalcev. V operativnem smislu, torej tudi pri določanju cene m² stavbnega zemljišča, pa sta poleg nabavne pomembni tudi sedanja in uporabna vrednost komunalnih fiksnih fondov.

Sedanjo vrednost dobimo, če pri nabavni vrednosti upoštevamo delež fizične izrabljenosti komunalnih fiksnih fondov. To je torej še vedno finančni podatek.

Uporabna vrednost pa se veže na izkoriščenost zmogljivosti obstoječih fiksnih fondov in praktično nima nobene zveze ne z njihovo nabavno, ne s sedanjo vrednostjo. Če namreč pri rekonstrukciji določenega mestnega predela (kareja) ugotovimo, da zmogljivost vgrajenih komunalnih vodov ne zadoščajo več, moramo zgraditi nove, ne glede na to, kdaj smo zgradili prejšnje.

Naštete okoliščine je treba vsekakor upoštevati tudi pri določanju cene m² stavbnega zemljišča, ki se oddaja v uporabo.

5.0. Sklep

Za sklep povzemimo nekatere osnovne ugotovitve:

1. Metoda, ki smo jo uporabili pri naši nalogi za vrednotenje objektov in naprav komunalne hidrotehnike na območju UN mesta Maribor, je primerna tudi za vrednotenje komunalne infrastrukture v ostalih občinah, še zlasti v tistih, ki jim GPKN pomeni edino podatkovno bazo.
2. GPKN kot sestavni del katastra komunalnih naprav je kot podatkovna baza za ocenjevanje dolžin komunalnega omrežja po vzorčni metodi povsem primeren. Pri naši analizi smo za območje mesta Maribor ugotovili, da se podatki, dobljeni iz grafičnega pregleda komunalnih naprav, povsem ujemajo s podatki, s katerimi razpolagajo komunalne delovne organizacije (Mariborski vodovod in PNG Nigrad, TOZD Kanalizacija).
3. Krajevna skupnost je kot prostorska enota za potrebe vrednotenja komunalne infrastrukture po obravnavani metodi pogojno primerna.

Pri vrednotenju komunalne infrastrukture znotraj UN mesta Maribor smo ugotovili, da je za ožje mestno območje, ki ga pokrivajo krajevne skupnosti z majhno površino in zaradi tega tudi razmeroma konstantno gostoto komunalnega omrežja, KS kot prostorska enota povsem primerna. Tega pa nikakor ne moremo trditi za krajevne skupnosti, ki ležijo ob robu območja UN in imajo primestni značaj. To so navadno velike krajevne skupnosti z zelo raznolično gostoto komunalnega omrežja. Pri naši nalogi smo morali za te krajevne skupnosti izločiti velike neposeljene površine, ki niso opremljene s komunalno infrastrukturo, in upoštevati samo urbanizirano in industrializirano površino, sicer bi naredili preveliko napako pri oceni gostote komunalnega omrežja.

4. Poznavanje vrednosti komunalne infrastrukture je zelo pomemben element pri izvajanju stavbnozemljiške in komunalne politike. Tako se valorizacija komunalnih fiksnih fondov kaže kot ena pomembnih nalog geodetske in komunalne stroke v prihodnjem srednjeročnem obdobju.

Cveto PEČAR*

IZDELAVA GEODETSKE DOKUMENTACIJE ZA GRADNJO HIDROELEKTRARNE NA REKI MURI

V zadnjem času pri nas dosti govorimo o energetske krizi in o možnostih izboljšave energetske bilance. Iščemo poti, ki bi nam v doglednem času zagotovile potrebno energijo. V Sloveniji smo se dogovorili, da bomo v bližnji prihodnosti gradili hidrocentrale na rekah Muri in Savi, saj imata obe še precej neizkoriščenega vodnega potenciala. Pri izdelavi dokumentacije za gradnjo hidrocentral na Muri sodeluje Geodetski zavod Maribor. Investitor EGS nam je zaupal izdelavo geodetskih podlog, stabilizacijo izmeritvene mreže in projektiranje bodoče struge vodotoka. Z uporabo geodezije v hidrogradnji se na zavodu ukvarjamo že vrsto let in imamo pri tem delu precejšnje izkušnje.

Zaupano delo je bilo kompleksno, rok izvedbe pa kratek. Da smo zadostili zahtevam, smo posamezne faze dela avtomatizirali. Posebno uspešni smo bili pri avtomatizaciji pisarniških del. V veliki meri smo aktivirali kadre in razpoložljivo računalniško opremo. Vse analitične obdelave so potekale na računalniku v ID - 80 (multiuser - eksotični model Iskra - Delte). Na njem smo imeli že precej izdelane programske opreme. Za izvedbo te naloge je bilo treba izdelati še paket programov, ki je reševal probleme iz inženerske geodezije v hidrogradnji. Razume se, da smo kompletno programsko opremo naredili sami.

Neprimerno večji problem je bila za nas računalniška grafika. Na tem področju nismo imeli dosti izkušenj in bili smo brez grafične opreme. Sodelujemo z mariborsko univerzo, z Latesom (laboratorij za tehnični soft-
wer), ki ima večletne izkušnje z računalniško grafiko.

Imajo instalirano grafično postajo firme Tektronix. Sestavljajo jo visoko resolucijski monitor, risalnik, digitalizator in enota za "hard copy". Grafično postajo po potrebi vežejo na računalnik VAX 750 ali na DELTO 340. Oba sistema sta podprta s paketom računalniške grafike PLOT 10. V Latesu smo razvili paket programov za grafični prikaz podatkov, ki jih obdelamo na sistemu ID-80. Velik problem je bil v začetku prenos podatkov iz računalnika ID-80 na računalnik DELTA 340. Podatke smo prenašali prek diskete. Ker je naš sistem v marsičem nestandarden, je bilo treba poiskati ustrezen zapis, ki ga je mogoče brati na DELTI. Danes je prenos podatkov le še rutinsko delo.

Graditev hidrocentral na reki Muri bo potekala po etapah. Zato smo razdelili celotno območje na posamezne odseke. Vsak odsek pomeni določeno celoto oziroma območje posamezne hidrocentrale. Faze izdelave geodetske

* 62000, AU, Maribor, Geodetski zavod Maribor
Dipl.ing.geod.
Prispelo za objavo 1985-09-01.