

KATASTAR VODOVA GRADA BERNA

Marijan BOŽIČNIK — Zagreb*

1. PREDGOVOR

Na području SRH a u smislu propisa člana 20 Zakona o katastru vodova /NN br. 44 /1973/, općine su dužne da u svojim Skupštinama donesu programe za izradu katastra vodova. Na osnovi takvog programa potrebno je od dana donošenja Zakona o katastru vodova izraditi katastar vodova u roku od pet godina.

Nacrte Odluka o programima u pravilu koncipiraju općinski organi uprave nadležni za geodetske poslove.

Iako je već sve jasno, kako s formalne i tehničke, tako i pravne strane o postupcima vezanim za izradu katastra vodova finacijska strana toga zahvata je barem verbalno uvijek prisutna kao nepoznanica.

Iz tih razloga sigurno je interesantno vidjeti kako tim poslovima prilaze u drugim zemljama a posebno rješavanju njihove organizacione i finacijske strane. U slijedećem napisu dato je nekoliko bilježaka o katastru vodova grada BERNA (Švicarska), a posebno analiza potrebnog vremena za izvršavanje geodetskih poslova na izmjeri i kartiranju planova vodova, kao i troškovi vezani uz te poslove.

Grad BERN poznat je u stručnim krugovima da ima u evropskim mjerilima jedan od najbolje uvedenih i održanih katastra vodova. Njegov osnivač i voditelj, ambiciozni diplomirani geodetski inženjer Armin KÖNIG, iznio je na međunarodnom kursu za inženjersku geodeziju visoke točnosti, u Darmstadtu (SR Njemačka) 1976. god., u vidu opsežnih predavanja temu: »Izgradnja i osnivanje katastra vodova grada BERNA.« Njegovom dozvolom daju se izvodi iz tog predavanja.

2. UVOD.

Već dugi niz godina unazad a naročito u posljednje vrijeme, proizlazi nedvojbeno iz dogovaranja između državne uprave i stručnih saveza, kako u nas tako i u inozemstvu, da je sistem izrađenih planova i popisa s položajnim i visinskim podacima raznih vodova, izrađenih na principima zakona o geodetskoj izmjeri zemljišta, nadopunjeni s podacima o vrsti građe i starosti vodova kao i njihovoj propusnoj moći, važan sadržaj budućeg polivalentnog katastra.

Zadatak je nadležnih vlasti i stručnih saveza (kako kod nas tako i u inozemstvu) da u suradnji sa znanstvenicima i praktičarima, kao i uz razumijevanje

Adresa: Marijan Božičnik, dipl. inž. Rep. geod uprava 41000 Zagreb, Gruška 20

mjerodavnih političara, (koji su u Švicarskoj donijeli neopozivu odluku o financiranju i osnivanju polivalentnog katastra), izrade smjernice za izradu grafičke i numeričke predstave podzemnih i nadzemnih vodova-instalacija.

Samo je po sebi jasno da to ne ide bez srednjih pravnih i financijskih odnosa, kojisu osnova za nesmetani rad svih suradnika na tom području.

3. GRAD BERN

3. 1. *Opći podaci*

BERN, glavni grad Švicarske ima 160 tisuća stanovika i pokriva površinu od 52 km², od čega su 1/3 parkovi i šume. Rijeka Aar optiče stari dio grada i dijeli od novog dijela grada. Najniža točka u gradu je na 481 m a najviša na 675 m nadmorske visine.

3. 2. *Anatomija bernskih ulica.*

Inspekcija za ceste kao odsjek građevinske direkcije grada održava cestovnu mrežu u duljini od 386 km odnosno 3,5 mil. m² cestovnih površina. Gradske ceste nisu samo nositelji i privatnog tekućeg prometa već služe i za ugradnju raznih podzemnih i nadzemnih opskrbnih i odvodnih instalacija.

Inspektorat za ceste odgovoran je istovremeno i za 254 km kanalske mreže od najmanje 30 cm Ø. Uprava plina i vodovoda, kao dio gradskih pogona održava mrežu od 360 km plinovoda i 385 km vodovoda. K toj mreži posebno pripadaju i 18 km instalacija za daljinsko grijanje kao i 121 međutoplinska stanica (instalacija).

Električne vodove u duljini od 1060 km kao i 150 km nadzemnih kabela i 480 trafostanica nadzire kao dio gradske uprave, elektro-komunalna vlast. Svi ovi podaci o mreži odnose se na stanje koncem 1975. god. Navedeni vodovi nadopunjuju se još i sistemom vodova lokalne i savezne pošte kao i privatnih telefonskih i TV mreža.

3. 3. *Visinski i horizontalni položaj vodova.*

Kanalska mreža nalazi se na dubini do 3 m ispod kolne površine ceste a sastoji se od betonskih cijevi različite propusne moći i profila.

Plinovodi i vodovodi leže srazmjerno od 1.3 do 1.5 m ispod kolnika.

Srednje i niskonaponska mreža, za razliku od kanalizacije, plina i vode ne leži ispod kolnika već ispod nogostupa na dubini od 0,7 do 0,9 m. Kabeli su smješteni u beotnskim cijevima ili posebnim zaštitnim ovijajcima izrađenim od raznih umjetnih materijala.

Radio i TV lniije smještene su slično kao i električni vodovi. Daljinsko grijanje kao i kanalizacija su velike građevinski podzemni objekti i u svom položajnom smještaju ne pridržavaju se više rastera ulica, kao što je to ranije bilo skoro obavezno.

Pokrivenost ili dubina ovisna je o klimatskim uvjetima (dubinska smrzavanja), dok je za horizontalnu rasprostranjenost vodova važno mnogo drugih činitelja.

Radi pravilnosti u vođenju i polaganju vodova i racionalnosti poslovanja na tom području potrebna je bezuvjetno besprijekorna i trajna koordinacija u

planiranju, projektiranju i izboru trasa, radi pravilnog lociranja podzemnih vodova za transport energije, u i iz grada. A u svemu tome pruža veliku pomoć bernski katastar vodova.

4. STARI KATASTAR VODOVA (1954. do 1968. god)

Radi posebnog interesa, nadležna uprava kao i privredne i stručne organizacije grada BERNA, poklonile su dužnu pažnju, posebno izmjeri i kartiranju vodova, bili oni smješteni na javnim ili privatnim površinama.

Izvršna vlast grada BERNA, na osnovi zakonskih odredbi, postavila je 1954. god. zadatak osnivanja posebne gradske institucije »katastar vodova«, pri građevinskoj direkciji. Na osnovi tadašnjih iskustava a u vezi postavljenog zadatka, zahvaćeni su tada uglavnom samo tehnički aspekti u osnivanju i vođenju katastra vodova. No uskoro se pokazalo da to nije dovoljno, da je bezuvjetno potrebno istovremeno raščistiti sva pravna i financijska pitanja vezana uz osnivanje i rad katastra vodova. Pa i ova dva posljednja činitelja nisu u gradu BERNU predstavljala poseban i teži problem, budući da su svi vodovi osim TV mreže i telefona bili u vlasništvu grada.

1954. god. učinjene su sve predradnje u svrhu izmjere i kartiranja vodova. Kao osnova za podjelu listova uzet je tada ulični raster (blokova). Planovi su izrađivani u mjerilu 1:200 i imali su promjenljivu dužinu i dvije različite visine: 30 ili 60 cm. Crtaće podloge rađene su tada na pausu i fotomehanički su prenašane na druge nosioce crteža. Upotreba polieterske folije kao nositelja crteža, tada još nije bila poznata. Povećanja su rađena iz katastarskih planova mjerila 1:500 u mjerilo 1:200. Nedostatak takvog sistema podjele listova bio je u tome što se takovi listovi nisu mogli nikada poželjno složiti u jednu cjelinu.

Pri snimanju podzemnih objekata korištene su slijedeće metode: Usred ljeta u najranijim jutarnjim satima, na određenim područjima snimani su na poligonsku mrežu, bilo ortogonalno ili polarno, svi vidljivi elementi vodova, kao poklopci za kanalizaciju svih vrsta, hidranti i dr. Samo u to vrijeme kada nema gradskog prometa, postojala je mogućnost izvesti nesmetano i bez opasnosti takve geodetske radnje. Velike poteškoće pricinjali su parkirani automobili, što je izazivalo mnogo naknadnih mjerenja.

Pri izradi planova vodova u uredskoj obradi korišteni su kao ispomoć, u pravilu skoro uvijek manjkavi planovi vodova, koji su pripadali vlasnicima vodova.

Na taj način osnovani planovi vodova, kao sinteza terenske izmjere od strane katastra vodova i manjkavih planova vodova od strane njihovih vlasnika, bili su u pravilu sami po sebi također manjkavi, te su morali biti obilježeni oznakama: »položajno nesigurni« ili »bez jamstva«

Za razliku od ondašnjih, današnji planovi vodova, nakon dugotrajnih izmjera i provjere položaja vodova izravnim prekopavanjem zemljišta (otkrivanjem), što se tiče geodetske točnosti vrlo su dobre kvalitete.

Dok su se s jedne strane vodovi u gradu snimali, s druge strane se je grad na svojoj periferiji naglo razvijao. Zbog prethodno nepripremljenih geodetskih podloga, čitavi sistemi primarnih i sekundarnih vodova na zemljištu gdje se je gradilo, ostali su nesnimljeni i neevidentirani.

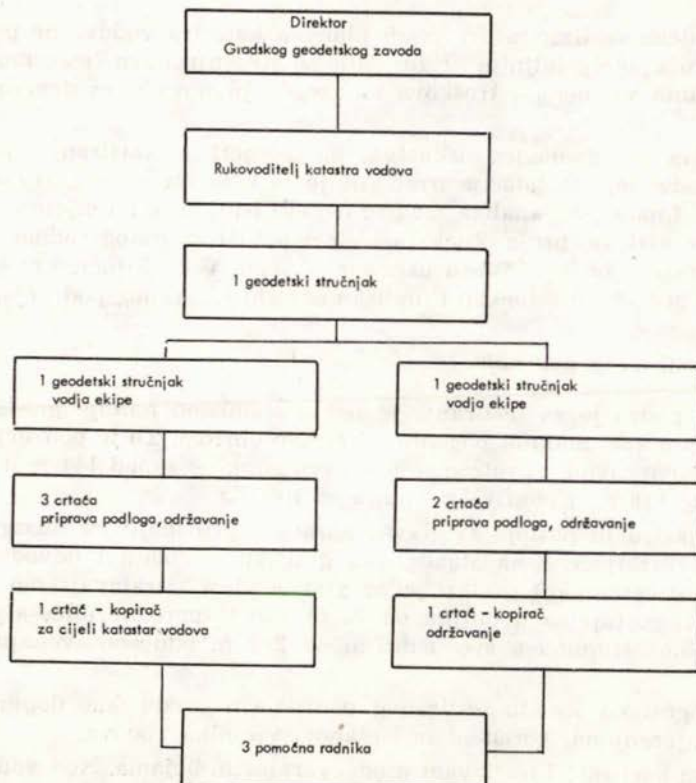
Do konca 1968., tj. nakon 13. god., maleni stručni sastav od 4 geodetska stručnjaka, jednog pomoćnog radnika i s jednim prevoznim sredstvom —

kombijem, izmjerio je vodove na 23% površine izgrađene gradske jezgre i izradio 297 planova vodova.

Uz ove navedene radove, istovremeno je vršeno i održavanje osnovanog sistema katastra vodova. Geodetski su obrađene sve promjene na vodovima na dijelu zemljišta koje je prethodno snimljeno i uredski obrađeno. Naprijed opisani rezultati rada nisu u cijelosti zadovoljavali nadležne stručnjake a razlog je bio u slijedećem: Katastru vodova stavljeno je na raspolaganje premalo geodetskih stručnjaka, samo jedno prevozno sredstvo, sve u svemu premalo za svladavanje tolikog obima poslova. Nadalje se je smatralo da je rad na osnivanju katastra vodova trebalo više popularizirati u dnevnom gradskom i političkom tisku.

GRAD BERN
GRADSKI GEODETSKI ZAVOD - KATASTAR VODOVA
ORGANIZACIONA SHEMA KATASTRA VODOVA

Stanje 1972. godina



2 automobila - 2 teodolita - najsvremenija terenska i uredska oprema

¹ Stanje 1972. god. Stanje 1976. god.: vidi pod 5.

5. NOVI KATASTAR VODOVA OD 1969. GOD. DO DANAS (OPĆI PODACI).

Na osnovi stečenih iskustava, zaključeno je 1969. god. da je za rad na osnivanju i izradi katastra vodova potrebno angažirati jedanaest (11) geodetskih stručnjaka s 4 pomoćna radnika i 3 terenska automobila.

Geodetske podloge u mjerilu 1 : 200 izrađivane su sada isključivo na poliesterskim podlogama. I sada su za gusto izgrađeno gradsko područje podloge izrađivane u sistemu podjele rastera ulica (blokova), ali u sistemu državne izmjere. Za periferno gradsko područje rađene su podloge u običajenom sistemu podjele listova državne izmjere.

Kocem 1975. god. bilo je već izrađeno 327 listova mjerila 1 : 200 u sistemu gradskog rastera ulica (blokova i 853 lista vanjskog područja (ukupno 1180 planova katastra vodova mjerila 1 : 200). To je sve skupa predstavljalo 84% gradske površine, dakle posao koji je izrađen u 23 godine rada, tj. od 1954. god. na ovamo.

6. ANALIZA VREMENA I TROŠKOVA ZA IZRADU PLANOVA KATASTRA VODOVA GRADA BERNA

Dok tehnička realizacija pri izradi planova katastra vodova ne predstavlja danas za stručnjake ozbiljniju brigu, dotle se stručnjaci sve češće muče s analizom obračuna vremena i troškova za izradu planova u evidenciji katastra vodova.

Na osnovi 25 godišnjeg iskustva na izmjeri i kartiranju podzemnih dovodnih i odvodnih instalacija izrađeno je za katastar vodova grada BERNA vremenska i financijska analiza. Ona se temelji isključivo na mjerenju odstojanja i duljine vodova, broja objekata i elemenata i utrošnog radnog vremena. Nikakve slobodne procijene nisu uzimane u obzir, već isključivo efektivni rad potreban za geodetsku terensku i uredsku obradu testiranog područja.

6. 1. Opis testiranog područja.

Izabrano područje za testiranje je jedno stambeno naselje grada BERNA s pripadajućim komunalnim pogonima i sitnim obrtom. To je područje za grad BERN reprezentativno, i proteže se u pravcu istok — zapad 144 m a u pravcu sjever — jug 116 m, i pokriva površinu od 1,67 ha.

Na tom području postoje 22 glavne zgrade s pripadajućim nuszgradama a koje su sve priključene na standardnu gradsku dovodnu i odvodnu mrežu. Kroz testirani četverokut prolazi jedna glavna ulica s tramvajskom prugom i obostranim nogostupima u duljini od 98 m kao i sporedne ulice s jednim ili dvostrukim nogostupima a sve u dužini od 202 m odnosno sveukupno 300 m nogostupa.

Za kartografsku obradu testiranog područja u uredu, kao dopuna točnim terenskim mjerenjima, korišteni su i planovi vlasnika vodova.

Vodovi su kartirani i iscertavani u odgovarajućim bojama. Kod vodova kojih je profil manji od 40 cm izvlačena je samo osovina voda a kod vodova kojih je profil veći od 40 cm iscertana je cjelovita situacija širine voda. Ucertani vod je obilježen veličinom profila, kapacitetom propusta kao i materijala iz kojeg je izveden.

6.2. Vrijeme i troškovi potrebni za izradu test plana.

Da bi se mogla izraditi vremenska i financijska analiza iz koje je isključena svaka proizvoljna procjena, morale su biti dosljedno provedene sve pripreme radnje do u najsitnije detalje, kako za rad na terenu tako i za rad u uredu.

Ekipa se sastojala iz jednog geodetskog stručnjaka i dva pomoćna radnika s jednim terenskim automobilom. Plaće su u to vrijeme (1976. god.) iznosile po radnom satu, za geodetskog stručnjaka 32 švicarska franka (234 din) a za pomoćnog radnika 25 Sfr. (183 din). To su bili elementi za izradu priloženih tabela.

Tabela 1 i 2 daju detaljni pregled (informaciju) za različite radne procese, ukupnom vremenu kao i novčanim sredstvima potrebnim za geodetsku obradu testiranog područja. Tabela je rasčlanjena po vrstama vodova, radova na terenu i radova u uredu i međusobnim postotnim upoređivanjima.

Tabela 3 daje pregled o duljini pojedinih vodova, postotne odnose istih na ukupnu dužinu svih zatečenih vodova u test području. Upoređivanjem tabele 1 i 3 vidi se da postotni odnosi kao na pr. kod plina i vode mogu biti vrlo različiti, odnosno da izmjera i kartiranje pojedinih vrsta vodova može biti vrlo različito. Podaci u tabeli 3 mogu biti osjetljivo važni za sadašnje i buduće utvrđivanje troškova.

6.3. Izrada vremenskih i novčanih analiza.

Kada jedan stručnjak treba izraditi vremensku i novčanu analizu za osnivanje i izradu katastra vodova, moći će to učiniti na osnovi takove opće situacije, tj. on će uzeti na primjer kao osnovu određenu površinu, duljinu postojećih prometnica kao i ukupan broj objekata (zgrada) na toj površini. Duljina vodova ne bi u tom slučaju došla u obzir, jer njihova će se dužina saznati tek nakon izvršene izmjere.

Iz takvih podataka možemo dobiti još i posebno iznos troškova sveden na površinu (cijena po 1 ha), zatim cijenu po duljini ulica (dužnom kilometru) i konačno cijenu po objektu (zgradi) kao jedinici.

Iz ovoga test primjera, te bi cijene izgledale ovako:

Troškovi izrade katastra vodova za 1 ha površine	din. : 26.913 (3.540 Sfr.)
Troškovi izrade katastra vodova po 1 km ceste	din. : 144.131 (19.690 Sfr.)
Troškovi izrade katastra vodova po 1 zgradi	din. : 1.976 (270 Sfr.)

Može se također iz dobivenih podataka izvesti i cijena za izmjru i kartiranje 1 km voda različite propusne moći (\emptyset) i ona iznosi: 17.934 din. (2.450 Sfr.).

7. ZAKLJUČNE PRIMJEDBE

Problem izrade katastra vodova, kao dijela inženjerske geodezije, u današnje vrijeme je vrlo aktualan, pa su razna financijska, tehnička i pravna pitanja u ve

¹ Vrijednost 1 švicarskog franka uzeta je iz kursne liste za mjesec veljača 1977. god. a iznosila je 7.32 din za 1 Sfr.

POTREBNO VRIJEME ZA TERENSKI I UREDSKI RAD

TABELA 1

VRSTA VODA	Sati			%
	Teran	Ured	Ukupno	
GEODETSKE PODLOGE crtanje situacije		15	15	13,2
KANALIZACIJA umjeravanje šahtova otvaranje šahtova kartiranje šahtova kartiranje vodova	12 4	2 4	22	19,3
PLIN I VODA izmjera i kartiranje nadzemnih elemenata preuzimanje podataka iz planova vlasnika vodova	12	4 12	28	24,6
STRUJA vlastita izmjera i kartiranje preuzimanje podataka iz planova vlasnika vodova	6	4 12	22	19,3
TELEFON vlastita izmjera i kartiranje preuzimanje podataka iz planova vlasnika vodova	5	3 12	20	17,5
TV vlastita izmjera i kartiranje preuzimanje podataka iz planova vlasnika vodova	3	2 2	7	6,1
POTREBNO VRIJEME ZA RAD NA TERENU	42			36,8
POTREBNO VRIJEME ZA RAD U UREDU		72		63,2
UKUPNO POTREBNO VRIJEME			114	100,0

Primjedba: Kanalizacija bez kućnih priključaka

PREGLED TROŠKOVA ZA TERENSKI I UREDSKI RAD

TABELA 2

VRSTA VODA	Dinara			%
	teren	ured	ukupno	
IZRADA SITUACIONOG PLANA Crtanje situacije		1.171 3.514	4.685	10,8
KANALIZACIJA	9.604	1.405	11.009	25,5
PLIN I VODA	7.203	3.748	10.951	25,3
STRUJA	3.601	3.748	7.349	17,0
TELEFON	3.001	3.514	6.515	15,1
TV	1.801	937	2.738	6,3
PREGLED TROŠKOVA ZA RAD NA TERENU	25.210			58,3
PREGLED TROŠKOVA ZA RAD U UREDU		18.037		41,7
SVEUKUPNI TROŠKOVI			43.247	100,0

zi njegove izradbe, u raznim odborima, komisijama i nadležnim tijelima gradskih uprava predmet istraživanja i za geodetske stručnjake vrlo interesantnih i odlučujućih diskusija.

Autor, dipl. ing. geod. Armin König, smatra ove svoje finacijske i vremenske analize za izradu planova katastra vodova kao doprinos toj temi i pomoć zainteresiranim geodetskim stručnjacima.

GEODETSKI IZMJERENI VODOVI

TABELA 3

VRSTA VODA	DUŽINA U M	%
KANALIZACIJA (bez kućnih priključaka)	410	17,0
PLIN	470	19,5
VODA	540	22,4
STRUJA	470	19,5
TELEFON	430	17,9
TV	90	3,7
UKUPNA DUŽINA VODOVA	2,410	100,0

8. POGOVIOR.

Tema o osnivanju katstra vodova kao dijela polivaletnog katastra je za naše prilike posebno interesantna i aktualna. Ova o bernskom katstru vodova može biti i posebno poučna, jer metode rada i aktivnost koju pokazuje taj kastar vodova je predmet promatranja i izučavanja zainteresiranih geodetskih stručnjaka iz cijele Evrope. Posebno je uočljiva činjenica da je kod nas zakonskom odredbom utvrđeno da se katastar vodova ima osnovati za pet godina od dana donošenja zakona o vodovima, dotle je grad Bern u svom startu predvidio da će završiti izradu katastra vodova tek za pedeset godina.

U ovakvom slučaju potrebno je ocijeniti naše težnje, dali su one realne i pravilno usmjerene na naše mogućnosti odnosno nemogućnosti ili se je išlo unaprijed svijesno na jedan isforsirani rok, kako ne bi sami sebe doveli u situaciju da osnivanje katstra vodova odgađamo do u nedogled. S obzirom da se u proteklih četiri godine od kada je donijet navedeni zakon, još nismo uspjeli ni organizirati na izradi katastra vodova (osim časnih i vrlo rijetkih izuzetaka) ovakvi, zakonom utvrđeni rokovi trebali bi se realnije postavljati.

Izvori informacija: Armin König, dipl. ing. — Zeit und Kostenanalyse für Leitungskatasterpläne der Stadt Bern.