

UVODNIK

Dilista Hrkaš

KORIŠTENJE VODA

Emir Hadžić
GEOELEKTRIČNA ISPITIVANJA - METODA VERTIKALNOG ELEKTRIČNOG SONDIRANJA (VES)

Esnef Puriš
PRILOG SMANJENJU GUBITAKA U SISTEMIMA VODOSNABDIJEVANJA

Esnef Puriš
INFORMACIJA O IMPULSNIM VODOMJERIMA

ZAŠTITA OD VODA

Dilista Hrkaš
KATASTROFALNE POPLAVE U ČEŠKOJ - U SLICI I RIJEČI

Jan Kubat
PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O HIDROMETEOROLOŠKOJ SITUACIJI TOKOM POPLAVA AUGUSTA 2002.

Jan Hlavac
ZID NADE ISPUNIO ZADATAK

Boško Čavar
AEROFOTOGRAMetriJA U BUJIČARSTVU

VIJESTI I ZANIMLJIVOSTI

Fatima Jusupović
HIGIJENSKO SANITARNI I EPIDEMIOLOŠKI ASPEKT VODOSNABDIJEVANJA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

Dilista Hrkaš
ČESTITKA ZAVODU ZA VODOPRIVREDU ZA PEDESET GODINA POSTOJANJA I RADA

Haša Bajraktarević-Dobran
OSVRT NA UPOTREBU STRUČNIH IZRAZA U OBLASTI PRERADE VODA

IN MEMORIAM

Zoran Barbačić
Prof. dr. Ivanka Brković-Popović

Autor kolor fotografija naslovne strane, zadnje i srednje strane časopisa - Haris Kaladžisalihović.

*Naslovna strana - Boson glečer (Chamonix)
Zadnja strana - Vranica*

Autor fotografija na prvoj i zadnjoj srednjoj strani - Dilista Hrkaš.

U tekstovima o poplavama u Češkoj i na predzadnjoj (kolor) strani korišten foto materijal iz časopisa INSTINKT (Češka).



"VODA I MI"

Časopis Javnog preduzeća za "Vodno područje slivova rijeke Save" Sarajevo

Izdavač:

JP za "Vodno područje slivova rijeke Save"
Sarajevo, ul. Hamdije Čemerlića 39a (stalna)
Grbavička 4 (privremena)

Telefon: ++387 33 20 98 27

Telefon: ++387 33 20 99 93

E-mail: jvp@bih.net.ba

Glavna urednica:

Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

Savjet časopisa: *Predsjednik:* Mehmed Buturović, V.D. direktor JP; *Zamjenik predsjednika:* Aziz Čomor, predsjednik Upravnog odbora JP; *Članovi:* Haša Bajraktarević-Dobran, šef Katedre za hidrotehniku Građevinskog fakulteta Sarajevo; Enes Sarač, direktor Hidrometeorološkog zavoda; Enes Alagić; Božo Knežević; Faruk Šabeta.

Redakcioni odbor časopisa: Dilista Hrkaš, Mirsad Lončarević, Aida Bezdrob, Elmedin Hadrović, Mirsad Nazifović, Salih Krnjić, Enes Alagić.

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija Sarajevo

Priprema za štampu i filmovanje: Zoran Buletić

Štampa: BIROGRAFI, Sarajevo

Časopis "Voda i mi" registrovan je kod Ministarstva obrazovanja, nauke i informisanja Kantona Sarajevo pod rednim brojem: 11-06-40-41/01 od 12.03.2001. godine.

POŠTOVANI ČITAOCI,

VŠta bi bilo najvažnije ali i najzanimljivije u uvodniku za ovaj mali jubilarni broj časopisa "Voda i mi" nije bilo baš jednostavno odrediti, obzirom da su se razna događanja i aktivnosti ugusto nanizali u posljednjim mjesecima. Prije svega, užurbale su se aktivnosti na realizaciji planskih zadataka za 2002 godinu, čiji je zastoj najviše izazvan neodgovarajućim praćenjem aktivnosti nadležnih opštinskih i kantonalnih organa, pa je kroz niz održanih zajedničkih sastanaka dogovoreno da se do kraja godine prioritetno ubrzaju vodoprivredni projekti. Radi se uglavnom o rješavanju problema vodosnabdijevanja, zaštite od poplava kroz izgradnju regulacija vodotokova, posebno onih bujičnih, kao i pripremi i obradi potrebne dokumentacije za ostale planirane projekte.

Oni drugi, kako ih često nazivamo "pravi (suštinski) zadaci vodoprivrede", a odnose se na ostvarivanje principa integralnog upravljanja vodama u slivu rijeke Save, čas imaju pomake, čas zastoje, sve u zavisnosti od toga kako i u kojoj mjeri nadležne strukture vlasti (ali i vrlo uticajni međunarodni predstavnici), procjene važnost i potrebu njihove aktualizacije. Međutim, ipak su učinjeni značajni pomaci na tom planu, počev od usaglašenog sporazuma o upravljanju slivom rijeke Save postignutog između država sa prostora ex Jugoslavije koje pripadaju tom slivu, do prezentacije finalnog izvještaja holandske kompanije HASKONING o prvoj fazi reorganizacije sektora voda u Bosni i Hercegovini, koji će, nadamo se, konačno razriješiti neke dileme, pa i neznanja, o tome šta su i kakvi zadaci vodoprivrede u jednoj savremenoj državi. Kompletniji pregled ovih događanja planiramo objaviti u narednom broju našeg časopisa koji treba izaći do kraja godine i koji ćemo uglavnom i posvetiti ovim pitanjima, koja su od izuzetne važnosti ne samo za sektor voda u državi, nego možda i mnogo više, za njen cjelokupan razvoj i perspektivniju budućnost.

No, vratimo se početku teksta i recimo šta je, po našem mišljenju, najvažnije akcentirati u ovom uvodniku. Bez sumnje, to su poplave, one katastrofalne, koje, svjedoci smo, stvaraju ogromne materijalne štete, odnose ljudske živote i zbog toga mijenjaju sisteme vrijednosti u prostorima u kojima se dese. Mi, na sreću, do sada u ovoj godini nismo imali značajnih problema te vrste, i nadamo se da nećemo, jer u protivnom, posljedice bi mogle biti nesagledive s obzirom na našu "spremnost" da se zaštitimo. Materijalna sredstva, oprema, kadrovi i dr. za odbranu od poplava su na takvom nivou da bi nam jedino preostalo da budemo nijemi posmatrači rušilačke stihije veli-

ke vode. Naročito u neposrednim aluvionima vodotokova gdje je neplanska stambena gradnja uzela velikog maha uz obavezno izbacivanje gomila smeća i svakojakog kabastog otpada u rijeke ili na obale, koje se ne tako rijetko pretvaraju u male "brane" i time dodatno uvećavaju rizik od poplava. Na ovom planu, stoga, treba itekako puno uraditi i pokušati dovesti na nivo koji smo imali prije 1992. godine, što neće biti nimalo jednostavno ni jeftino, ali nam je dobro poznato da dobre preventivne mjere itekako ublažavaju strašne posljedice razorne stihije vode. Jedan od osnovnih i početnih koraka na tom planu je i projekat koji se radi za područje FBiH i nalazi se u završnoj fazi je Strategija odbrane od poplava u kojoj se, pored tehničkog dijela, detaljno obrađuje i ekonomski aspekt osiguranja voda i zaštite od voda (osiguranje od rizika poplava), što je nova oblast kod nas o kojoj će zasigurno biti puno priče u vremenu koje slijedi.

Do tada, kiše koje nas prate već mjesecima, a ove jesenske gotovo da ne prestaju, nadamo se neće prouzročiti kritično povećanje nivoa voda u našim rijekama. Jer, nedavne katastrofalne poplave u Njemačkoj, Češkoj, Poljskoj, ekonomski su uzdrmale tako jake države i otvorile sasvim nove procese u promišljanjima o upravljanju vodama, a nama se možda pružila šansa da poučeni tuđim iskustvom stručnije i kvalitetnije utvrdimo našu stratešku viziju upravljanja vodama, čiji je važan sastavni i neodvojivi dio zaštita od poplava.

HRKAŠ

Rijeka Usora - stijene u koritu, uzrok povećanih poplava uzvodno, 06.2002. godine



Autori su u cjelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet svog članka.

GEOELEKTRIČNA ISPITIVANJA - METODA VERTIKALNOG ELEKTRIČNOG SONDIRANJA (VES) - Računarski program IPI2Win kao pomoć pri obradi mjernih podataka

Rezime

U radu su prikazani rezultati geofizičkih istraživanja aluvijona u dolini rijeke Usore, kod Jelaha. Primjenjena je metoda specifičnog električnog otpora (SEO), koja je uz upotrebu odgovarajućih računarskih programa i odgovarajuću geološku interpretaciju dala optimalne rezultate u definiranju ležišta podzemnih voda.

Ključne riječi: Geoelektrična metoda, specifični otpor, računarski program, vodonosni šljunak, sonda, geoelektrični presjek, multidisciplinarni pristup.

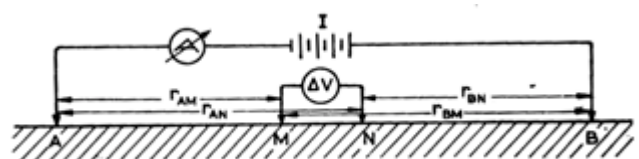
Opći dio

Geoelektrika, kao grana inženjerske geofizike, ima veoma široku primjenu i pored seizmike je svakako najčešće primjenjivana metoda istraživanja u rješavanju hidrogeoloških i inženjerskogeoloških problema. Najčešće se koristi metoda specifičnog električnog otpora (SEO). Ona se koristi kod inženjerskogeoloških istraživanja, tj. proučavanja i objašnjavanja geološke građe i hidrogeoloških karakteristika ispitivanih terena, kao i pri proučavanju režima podzemnih voda.

Princip rada ove, kao i ostalih srodnih metoda, polazi od toga da različite vrste stijena imaju različite vrijednosti električne provodljivosti ili nje-ne inverzne veličine - specifičnog električnog otpora (m). Specifični električni otpor obično se odnosi na 1 m^3 stijene, uzimajući u obzir da se u

tom volumenu nalaze čestice čvrste, tekuće i plinske faze. Električni otpori minerala koji grade stijene su vrlo visoki i kreću se od 10^6 do 10^{15} m , što im daje funkciju izolatora. Električna otpornost vode koja ispunjava pore se kreće, zavisno od stupnja mineralizacije, u granicama od 10^{-2} do 10^2 . Generalno, sa smanjenjem postotka pora u stijeni dolazi do povećanja električnog otpora. Ilustracija navedenoga je na pr. glina koja ima otpore od svega nekoliko m i kompaktni krečnjak sa otporima većim od 10^4 m .

Terenska mjerenja obavljaju se mjernom aparaturom, koja se povezuje sa elektrodama postavljenim na određenim razmacima. Kao izvor energije se koriste serijski spojene baterije, koje proizvode istosmjernu struju, sa mogućnošću regulacije jačine napona. Aparatura, zajedno sa svim ostalim priborom je lako prenosiva. Dubina ispitivanja ovisi o razmaku strujnih elektroda A i B, i vrijednostima specifičnih električnih otpora sredina. Terenskim mjerenjima dobivaju se vrijednosti za prividni specifični električni otpor (PSEO). Na osnovu tih vrijednosti crta se kriva vertikalnog električnog sondiranja. To su ulazni podaci za kabinetnu obradu podataka.



Slika 1 Shema simetričnog rasporeda elektroda

Interpretacija dobivenih podataka je najsloženiji i najdelikatniji dio zadatka. Iskustvo je pokazalo da se pravilnom korelacijom geofizičkih sa geološkim i drugim podacima dobivaju najbolji i najefikasniji rezultati. Sama interpretacija se dijeli na kvalitativnu (karte i profili izooma, karte izooma za minimalne i maksimalne vrijednosti krivih sondiranja, i td.), koja služi kao pomoć za što bolju kvantitativnu interpretaciju i kvantitativnu, koja je najsloženija etapa, gdje se određuju dubine zalijeganja i električne otpornosti pojedinih sredina u cilju ustanovljavanja uslova zalijeganja i litologije tih sredina.

Neki uslovi za uspješnu primjenu metode SEO:

- da se stijene koje grade pojedine horizonte razlikuju po svojim električnim otporima;
- granice između pojedinih slojeva bi trebale biti horizontalne ili sa nagibom ne većim od 15° - 20° ;
- reljef površine istraživanog terena treba biti što blaži tj. za položaj sonde treba birati najpovoljnija mjesta u topografiji terena;
- broj električnih horizonata u profilu bi trebao biti maksimalno 5-6;
- povoljnije su prospekcije manjih dubina. Kada dubina ispitivanja prelazi nekoliko stotina metara, primjetan je uticaj facijalne i lito-stratigrafske promjene i u horizontalnom i u vertikalnom pravcu.

Treba napomenuti da su u okviru metode SEO razvijene dvije podmetode: električno sondiranje i električno kartiranje. U ovom radu prikazan je jedan od primjera korištenja metode električnog sondiranja, odnosno vertikalnog električnog sondiranja i to najčešće korištenim simetričnim Šlumbergerovim rasporedom.

O programu

IPI2Win je dizajniran za 1D interpretaciju krivih VES (vertikalnog električnog sondiranja), duž jednog profila. Program ima veoma pristupačno ko-

risničko okruženje. Korisniku je ostavljena mogućnost da pored automatskog koristi i poluautomatski način interpretacije, usklađujući dobivene geofizičke sa eventualno poznatim geološkim i drugim podacima.

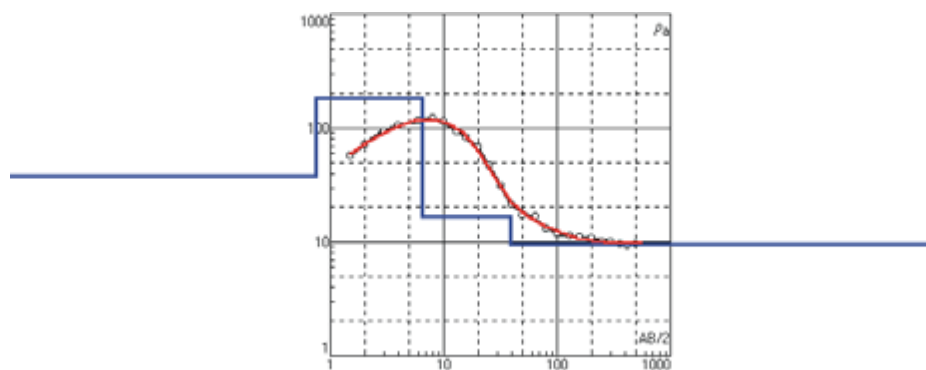
Program startuje sa radom na osnovu ulaznih (mjenjenih) podataka smještenih u posebnu datoteku formiranu od strane korisnika za svaki profil posebno. Ta datoteka ima ekstenziju .dat. Pored ovoga, moguće je koristiti i .dtg datoteku, koju formira poseban podprogram IPI Gate u slučaju kada je kriva sastavljena iz više segmenata, odnosno sa promjenom razmaka MN elektroda.

Pored mjenjenih vrijednosti potrebno je unijeti i udaljenosti između sonde na promatranom profilu, te njihove visine, odnosno z-koordinatu. Također je moguća interpolacija i ekstrapolacija navedenih topografskih podataka.

Sama obrada, odnosno inverzija, teče automatski duž cijelog profila. Računanje se vrši Newtonovim algoritmom, tako što se nakon interpretacije pojedine sonde vrši njeno usklađivanje sa predhodnom. Program daje i postotak greške, odnosno odstupanje krive koja je interpretirana i krive uređenih mjenjenih podataka. U slučaju kada je razmak između sonde relativno velik, kao i postotak greške, moguće je, ovisno o iskustvu interpretatora i ranije prikupljenim relevantnim podacima, vršiti određene korekcije u smislu smanjenja greške, na taj način što za pojedine sonde radi novi model.

Izlazni podaci prikazuju se grafički: izgled interpretirane krive za svaku pojedinu sondu, zajedno sa izdvojenim sredinama; profil izooma za promatrani profil sa pripadajućom legendom; profil otpornosti sa legendom; tabelarni prikaz izdvojenih slojeva sa pripadajućim otporima, debljinama, dubinama i nadmorskim visinama.

Kao ilustracija primjene programa IPI2Win u nastavku je prikazan primjer geoektričnog ispitivanja lokaliteta izvorišta Jelah. Svrha ispitivanja bila



N	ρ	h	d	Alt
1	38	0.75	0.75	168.6
2	182	5.66	6.41	162.9
3	16.7	32.5	38.9	130.4
4	9.57			

Slika 2. Računarski interpretirana kriva za duboku sondu S-20

je određivanje debljina pretpostavljenog šljunkovito-pjeskovitog vodonosnog sloja i mikrozona u pogledu granulometrijskih karakteristika, te eventualno određivanje debljine podinskog sloja.

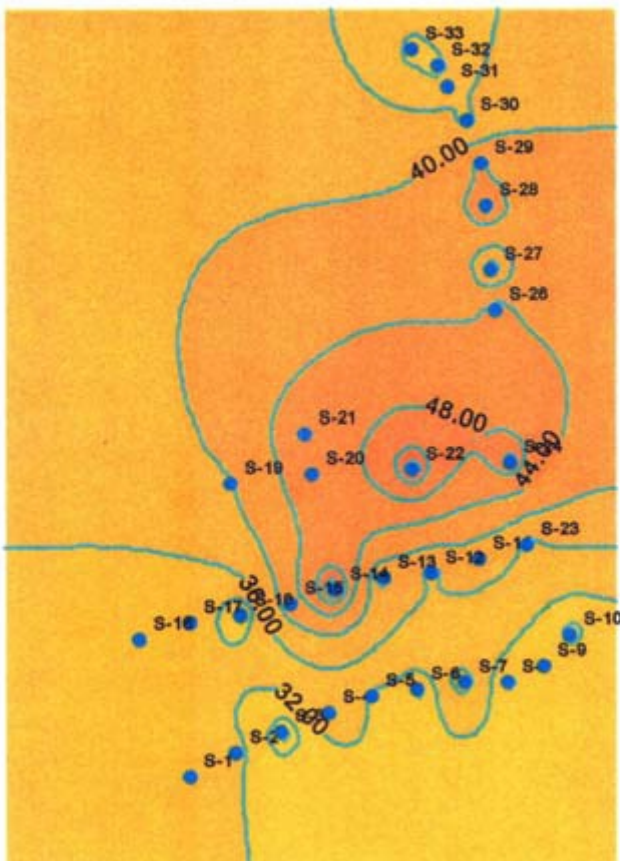
Određivanje dubine podinskog sloja interesantno je sa aspekta definiranja dubljih slojeva, za koje se pretpostavlja da su miocenskih krečnjaci, a u svrhu zahvatanja dodatnih količina pitke vode. U tom smislu su urađene dvije sonde sa maksimalnim polurazmakom AB elektroda od 500 m, što zahvata dubine do oko 150 m. Interpretacijom mjerenih vrijednosti (slika 2) došlo se do zaključka da pri ulasku u podinski sloj na oko 6 m i prolaska kroz prelaznu zonu, nema značajnih promjena otpora, što ukazuje da se na pomenutim dubinama još uvijek ne bi ušlo u krečnjake.

Za dio zadatka koji se odnosio na određivanje debljina i načina zalijeganja gornjeg vodonosnog pjeskovito-šljunkovitog sloja urađene su ukupno 34 sonde sa maksimalnim razvlačenjem do $AB/2 = 50$ m. Radi relativno velike površine ispitivanog terena (oko 2.5 km^2), razmak između sonde, koje su bile smještene u tri uzdužna i dva poprečna

profila, je iznosio od 80 do 120 m. I pored toga, bilo je moguće izdvojiti pojedine mikrozone sa većim debljinama vodonosnog sloja, kao i kvalitetnijim materijalom u smislu vodopropusnosti.

Prije same kvalitativne interpretacije urađeno je nekoliko karata izooma od kojih je najkarakterističnija karta izooma za $AB/2 = 25$ m. (slika 3). Već po tim kartama mogle su se uočiti neke mikrozone sa kvalitetnijim šljunkovima, što je vjerovatno povezano sa promjenom korita r. Usore u prošlosti. Kasnijom kvantitativnom interpretacijom, usaglašavajući sve dostupne podatke (6 postojećih bunara, jedan pijezometar, prognozni geološki profil) sa rezultatima geofizičkih mjerenja, potvrdile su se pretpostavke o starom koritu rijeke, što je uslovilo zapaženu valovitost slojeva, odnosno zone sa različitim debljinama i granulometrijskim sastavom vodonosnog sloja. Kao ilustraciju već ranije pomenutih izlaznih podataka računarskog programa IPI2Win, daje se primjer za samo jedan profil, jer bi prikazivanje svih profila sa pripadajućim sondama i profilima izooma bilo preobimno.

Karta izooma za $AB/2=25$

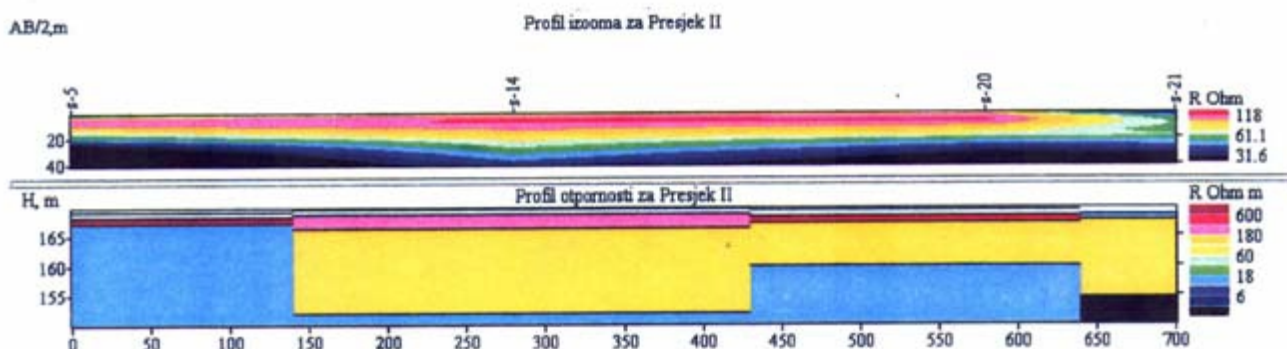


Karta izooma za $AB/2=25$



Slika 3. Karta izooma za $AB/2=25$ m

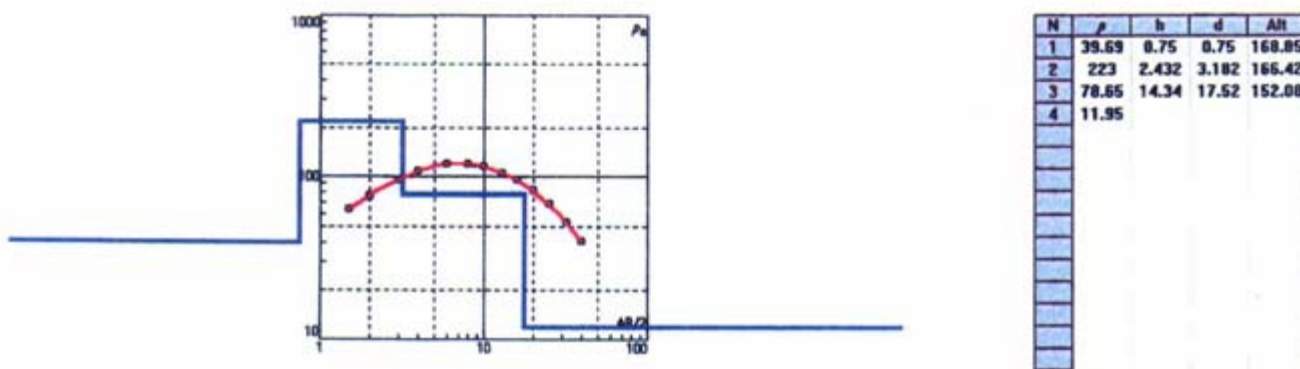
Ovdje je prikazan poprečni presjek, koji ide približno sredinom ispitivanog područja i sastoji se od 4 sonde.



Slika 4. Profil izooma i električni profil za promatrani presjek

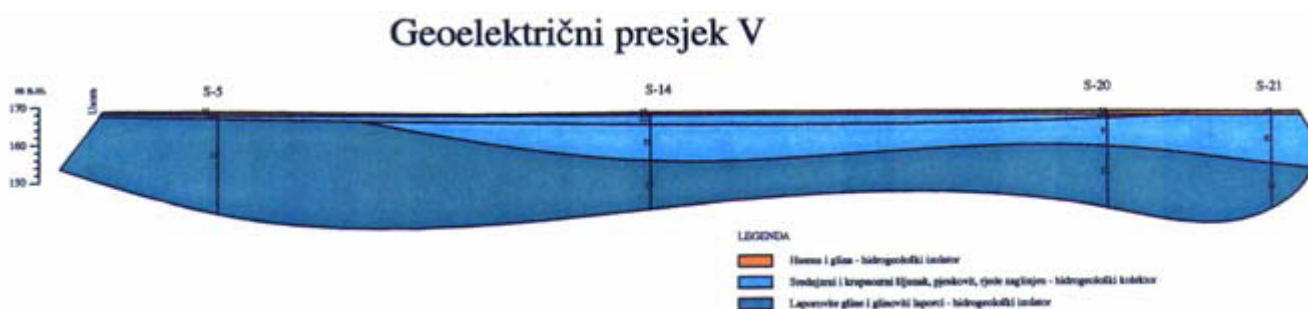
Na profilu izooma vidljiva su područja sa izdvojenim različitim vrijednostima PSEO, dok se na profilu otpornosti (vrijednosti SEO) mogu uočiti slojevi sa različitim dubinama i otporima. Također je uočljivo da podinski sloj ima trend visinskog pada od sonde S-5 prema sondi S-21. Ovo je bilo pomalo iznenađujuće, jer je teren blago na-

gnut u obrnutom smjeru. Zanimljiva je sonda br. 14, čija je interpretacija prikazana na slici br. 5, na kojoj se pored gornjeg relativno kvalitetnog šljunka, nalazi i donji sloj sa otporima oko 80, što nas upućuje na malo veću zaglinjenost i sitnozrnost, ali još uvijek relativno dobar kolektor.



Slika 5. Interpretacija sonde br 14

Na osnovu ovih podataka pristupilo se konačnoj izradi geoelektričnog presjeka (slika 6), iz kojega je vidljivo da pored valovitosti slojeva, postoji i trend smanjivanja debljine vodonosnog sloja prema rijeci Usori.



Slika 6. Geoelektrični presjek

Sagledavajući podatke ostalih profila na ovaj način, moguće je dobiti približnu sliku građe aluvijalne terase na lijevoj strani r. Usore, odnosno horizontalna i kvaliteta materijala koji izgrađuju cijeli ispitivani teren. Korištenjem nekog od 3D softvera dobiva se trodimenzionalna slika terena, koja je više nego dobra polazna osnova za programiranje daljnjih radova u cilju zahvatanja vode za piće.

Potvrdu opravdanosti upotrebe ove metode dokazale su i dvije naknadno izvedene istražne bušotine, čiji su rezultati o debljini slojeva i kvaliteti vodonosnog sloja, gotovo identični rezultatima geoelektričnog ispitivanja. Jedna od bušotina izvedena je u okolini sonde br. 22, gdje je podina nabušena na oko 7 m, te su kasnijim probnim crpljenjem dobiveni zadovoljavajući rezultati.

Zaključak

Osnovni cilj ovog rada je da se prikaže primjena savremenijih metoda obrade podataka u jednom segmentu korištenja geoelektričnog sondiranja, kao pomoć pri rješavanju hidrogeoloških problema.

Velika prednost ovakvog načina rada, primjenom računarskog programa, u odnosu na grafoanalitičku metodu, očituje se u puno većoj brzini rada, a samim tim i efikasnosti, što daje mogućnost korigovanja već pri samom mjerenju uz uvjet posjedovanja odgovarajuće opreme. Slijedeće prednost je u većoj točnosti i preciznosti, te u relativno dobroj grafičkoj obradi, odnosno prikazu.

Može se reći da geoelektrična metoda daje veoma kvalitetne i pouzdane rezultate, naročito

ako se prije samog izlaska na teren izvrši kvalitetna priprema u smislu prikupljanja što većeg broja relevantnih podataka (ranije izvedene bušotine, kvalitetne topografse, geološke i dr. podloge, i td.). Također, od presudnog je značaja saradnja sa geologom, koji bi trebao biti prisutan u svim fazama rada, od predhodnog pripremnog izlaska na teren, terenskih mjerenja, pa do konačne interpretacije.

Iz svega navedenog je vidljivo da je za uspješno rješavanje navedenih problema neophodno korištenje savremenih metoda i alata, kao i multidisciplinarni pristup.

Pored navedenih, ovom metodom je moguće rješavati i čitav niz drugih problema, kao na primjer u gotovo svim slučajevima kada je potrebno odrediti dubine do osnovne stijene (klizišta, temeljenje većih građevinskih objekata i td.), geološko kartiranje, zatim lociranje većih podzemnih objekata (rezervoari), podzemnih tunela i većih kaveri, lociranje većih zagađenja tla teškim metalima, kartiranje arheoloških nalazišta i td.

Literatura

- Dr Šandor Slimak: Inženjerska geofizika, RGF Beograd, 1996. godina
Dušan Arandelović: Geofizika u građevinarstvu, Zavod za geološka i geofiz. istraživanja, Beograd, 1969. godine
Slobodan Jevremović: Primjenjena geofizika u građevinarstvu; Interna skripta, Sarajevo, 2001. godina



PRILOG SMANJENJU GUBITAKA U SISTEMIMA VODOSNABDIJEVANJA - osnovne smjernice -

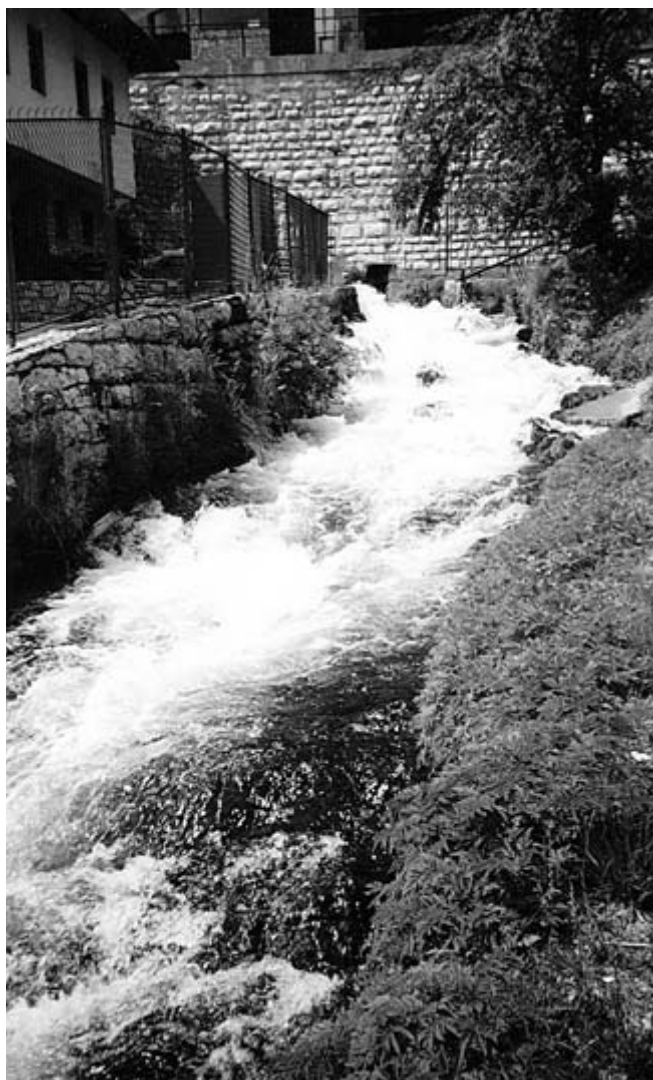
UVOD

Neracionalna potrošnja i veliki gubici u distributivnoj mreži i kućnim instalacijama bitne su karakteristike vodosnabdjevanja u BiH. Visina gubitaka u pojedinim sistemima vodosnabdjevanja ide i do 80 % (!!!) i u velikoj mjeri, direktno ili indirektno, utiču i na uzroke i probleme u zaostajanju i razvoju vodosnabdjevanja u BiH.

Mada je, uz očuvanje kvaliteta vode, smanjenje gubitaka osnovni zadatak svih vodoprivrednih preduzeća ona često nisu u stanju da se uspješno nose sa ovim problemom što neminovno prouzrokuje pogoršanje sistema kontrole potrošnje i povećanje gubitaka.

Iako su uzroci za takvo stanje višestruki oni se prije svega ogledaju u:

- Nedostatku adekvatnog zakonskog i institucionalnog ustrojstva
- Nedovoljnom izdvajanju za finansiranje pogona i održavanja i smanjenje gubitaka.
- Niskoj pogonskoj spremnosti za hitnim intervencijama i sanaciono-razvojnim radovima
- Nedovoljnoj osposobljenosti da prate stanje, vrše pogon i održavanje i budu nosioci razvoja u ovoj oblasti
- Slabom materijalnom i kadrovskom položaju
- Niskom stepenu autonomnosti i naplate
- Nestalnosti mjerenja potrošnje i kalibracije i opravke vodomjera
- Slabom organizovanju službe održavanja i borbe protiv gubitaka



- Maloj cijeni vode koja ne prati stvarne troškove održavanja
- Nedovoljan ili neadekvatno iskorišten stručni kadar i oprema
- Nedomačinski odnos i neadekvatni zakoni iz oblasti vodosnabdjevanja
- Zanemarivanje osnovne djelatnosti - Očuvanje kvaliteta vode, održavanje i iznalaženje kvarova

Problematika smanjenja gubitaka, zbog niza okolnosti (nedostatak finansijskih sredstava, slab kadrovski i materijalni položaj i sl.) u velikoj većini praktičnih rješenja uglavnom nije dovoljno tretirana sa svih aspekata, prije svega- smanjenja prividnih gubitaka. Akcenat se uglavnom stavlja na smanjenje stvarnih- tehničkih gubitaka, i to prvenstveno gubitaka na distributivnoj mreži te se pokrenuti programi neuspjevaju provesti do kraja i očekivani rezultati više-manje izostaju. Takav pristup iziskiva velika materijalna ulaganja i kontinuiran rad u dužem vremenskom periodu što, zbog navedenih okolnosti, uglavnom nije moguće pratiti na adekvatan način.

Uvažavajući činjenicu da se borba protiv gubitaka nijednog trenutka nesmiye zanemariti i da mora biti tretirana sa svih aspekata svoje pojave i mogućnosti smanjenja, Ovaj rad je jedan u nizu pokušaj da se razmatranoj problematici posveti potrebna pažnja i stvore potrebni preduslovi za smanjenje ukupnih gubitaka u vodosnabdjevanju i pravilno upravljanje potrebama i potrošnjom vode.

I - KRATAK OSVRT NA GUBITKE I PRIRODU NASTANKA GUBITAKA

O gubicima, njihovoj prirodi i pojavi, više-manje se sve zna, ali se prečesto i zaboravlja i zanemaruje njihova uloga i značaj za uspješno funkcionisanje vodoopskrbnih sistema. Cesto i zbog činjenice da su gubici u vodovodnim sistemima nužno zlo prisutno u svim njegovim dijelovima i da se na njih jednostavno mora računati. Ali, i zbog njihove kompleksnosti koja zahtjeva dugoročnu i dobro organizovanu borbu na svim tehničkim i institucionalnim nivoima.

Ako su gubici neizbježna pojava, opravdano se postavlja pitanje do koje mjere se mogu tolerisati? Odgovor se možda najbolje može naći u opšte prihvaćenim postavkama da sistemi koji imaju gubitke do 15 % posluju uspješno. Oni sa gubicima između 15 i 30 % dobro a od 30 do 50 % loše i da pod hitno moraju tražiti pomoć.

Svako povećanje gubitaka neminovno ima za posljedicu smanjenje funkcionalne sigurnosti sis-

tema opskrbe vodom i nužno dovodi do prijevremenog uvođenja novih izvorišta, izgradnje novih kapaciteta za preradu, transport i distribuciju i stvaranja nepotrebnih troškova ionako skupe energije. Svi ti zahvati iziskuju velika ulaganja i do vode do povećanja deficita kvalitetne vode.

Očigledno je da se uvođenjem novih izvorišta, mada je nekada nužno, uzrok ne sanira već se naprotiv i povećava i zanemaruje osnovni zadatak vodoprivrednih sistema- očuvanje kvaliteta vode i borba protiv gubitaka. Da bi se dio tog zadatka, borba protiv gubitaka, uspješno realizovao jedan od preduslova je i dobro sagledavanje i poznavanje prirode njihove pojave.

Kao što je već rečeno, gubici se javljaju u svim dijelovima i na svim mjestima vodoopskrbnih sistema i prema prirodi pojave ih možemo podijeliti na **stvarne**, ili tehničke, i **prividne** gubitke i **neracionalnu potrošnju**.

Stvarni/tehnički gubici javljaju se pri zahvatanju, prečišćavanju, transportu i distribuciji vode i posljedica su:

- visokog pritiska,
- nestabilnosti tla,
- uticaja saobraćaja,
- neadekvatne tehnologije polaganja cjevovoda,
- izbora materijala,
- starosti cjevovoda i sl.

Prividni gubici su posljedica nesavršenosti mjerenja. Javljaju se na svim mjestima u sistemu i u ove gubitke ubrajaju se gubici:

- na fontanama i javnim česnama,
- pri ispiranjima cjevovoda,
- vlastite potrošnje,
- očitane a nenaplaćene vode,
- greške u mjerenju,
- bespravni priključci, i slično.

Neracionalna potrošnja, ne predstavlja čist gubitak ali remeti cilj da svi potrošači vode budu zadovoljeni neophodnim količinama i da se ostavi dovoljna količina vode za očuvanje prirodnog okoliša i vodnih resursa potrebnih ljudskoj zajednici.

II- MOGUĆNOSTI SMANJENJA GUBITAKA

Opšte poznato je da su najveći problemi svih vodovoda gubici, neracionalna potrošnja i rasipanje. Rješavanje ovog problema je dosta složen zadatak koji zahtjeva interdisciplinarni pristup uz sagledavanje međudnosnih relacija svih subje-

kata i njihovo uvezivanje u dobro osmišljen i dugoročno vođen planski zadatak.

Smanjenje gubitaka, a time i povećanje funkcionalne sigurnosti sistema i održavanja sistema opskrbe vode, može se postići samo ako se ostvari navedeni pristup i maksimalno optimizira upravljanje vodosnabdjevanjem čiji glavni ciljevi, uz smanjenje gubitaka, trebaju biti: smanjenje potreba, kontrola potrošnje i promjena načina i sistema korištenja voda gdje savjest i obrazovanje o štednji vode trebaju biti osnovne komponente sistema upravljanja potrebama i potrošnjom vode.

Međutim, sačuvati vodu i racionalno je trošiti jednako je teško kao i doći do nje. Da bi se taj za-

datak i ostvario prije svega trebamo znati koliko trošimo. Dakle, moramo imati adekvatna mjerenja koja su uslov dobrog funkcionisanja, gazdovanja i uvida u gubitke, pravilne potrošnje i adekvatne naplate. Nažalost, ova problematika, mjerenja i očitavanja potrošnje, je često ili zanemareno ili nedovoljno posjećeno tehničko područje.

Da bi se zadatak smanjenja gubitaka uspješno realizovao neophodno je poduzeti niz mjera vodeći računa o veoma bitnim činjenicama, odnosno preduslovima za realizaciju osnovnog zadatka vodoprivrednih preduzeća- očuvanje kvaliteta vode i smanjenje gubitaka, sadržanim u donjim okvirima.

Zahtjevi kao preduslov uspješnog smanjenja gubitaka:

- Smanjenje gubitaka zahtijeva dobro institucijsko i organizaciono ustrojstvo te je za uspješno provođenje neophodno poduzeti niz institucionalnih i tehničkih mjera, pri čemu , u većini slučajeva, institucionalne mjere trebaju prethoditi tehničkim mjerama.**
- Sve mjere koje se poduzimaju trebaju biti uravnotežene. Poželjno je da ih slijedi, ili im prethodi, poboljšanje sistema organizacije i preventivnog održavanja.**
- Poboljšanju sistema organizacije i preventivnog održavanja treba prethoditi sveobuhvatna analiza koja treba obuhvatiti: postojeći organizacioni sistem, kvalifikaciju osoblja, potrebnih obuka i doobuka, razmjenu informacija, sistem kontrole, raspoloživi materijal i opremu, alate, vozila i maping.**
- Prije poduzimanja bilo kojih mjera, u cilju dijagnosticiranja i kontrole sistema, neophodno je izvršiti ažuriranje baze podataka sa definisanjem hitnih mjera u koje, prije svega, spada eliminisanje bespravnih priključaka i ugradnja vodomjera i mjeraca protoka.**
- Za uspješno provođenje bilo kojih mjera neophodno je izgraditi odgovarajući pravni, institucijski i organizacijski ustroj.**

Pregled dijela mjera koje je potrebno preduzeti za smanjenje gubitaka:

- Izraditi plan opravke, nabavke i zamjene mjeraca protoka, nabavke rezervnih dijelova i ažuriranja i prenosa podataka
- Formirati odjeljenje za analizu ugradnje i zamjene vodomjera
- Formirati Službu za borbu protiv gubitaka, Službu bilansa i aktivirati mjerne šahtove za stalna mjerenja protoka i pritiska u mreži
- Ugraditi hidrante sa vodomjerima
- Mjeriti potrošnju na filterskim poljima i aktivirati kompresore za pranje filterskih polja
- Voditi evidenciju o utrošku vode za ispiranje i dezinfekciju cjevovoda uz montiranje vodomjera na hidrantske nastavke
- Urediti manipulacije pri pražnjenju cjevovoda da bi se smanjilo nepotrebno rasipanje
- Eliminirati bespravne priključke i svim potrošačima dodijeliti vidljive tablice
- Rekonstruisati dotrajale i neispravne priključke
- Nabaviti pokretne mjerace protoka za mjerenje režima potrošnje i gubitaka u pojedinim područjima
- Regulirati status eksploatacije i održavanja javnih česmi i fontana
- Uvesti recirkulaciju vode za fontane i industriju
- Provesti akciju istraživanja tačnosti vodomjera za karakteristične potrošače i zamijeniti neodgovarajuće vodomjere

- Racionalizovati ispiranje i dezinfekciju cjevovoda
- Optimizirati mjere uštede u distributivnoj mreži (Obuhvataju: kontrolu mreže, otkrivanje i otklanjanje kvarova, obrazovanje o vodama i njihovom korištenju, izvještavanje javnosti itd.)
- Optimizirati mjere uštede kod potrošača (Obuhvataju: ugradnju tuševa sa malom potrošnjom, regulatora pritiska i sl, navodnjavanje kišnicom ili "kap po kap" i racionalnim prskalicama itd.)
- Uvesti tehnološku vodu za pranje ulica

**Za sve aktivnosti uraditi operativne programe sa
Razrađenom organizacijom, zaduženjima i rokovima!**

II-1. INSTITUCIONALNE MJERE

Izostanak institucionalnih mjera, uz zanemari- vanje, ili nepotpuno provođenje aktivnosti na stvaranju preduslova za poduzimanje mjera za smanjenje gubitaka navedenih u gornjem okviru, često ima za posljedicu izostanak očekivanih rezulta- ta (ili njihov kratkotrajan efekat) nakon poduzetih mjera za smanjenje gubitaka. Dakle, bilo koja tehnička mjera nedovoljno praćena institucional- nom mjerom, neće dati očekivane efekte ili će isti biti kratkotrajni.

Izostavljanje ovih mjera posljedica je nedovo- ljnog uticaja i/ili pasivnog odnosa vodoprivrednih preduzeća na njihovo predlaganje, donošenje i adekvatno praćenje šire društvene zajednice, kao i nedovoljnog razumjevanja njihovog značaja za smanjenje gubitaka.

U institucionalne mjere ubrajaju se mjere na uređenju:

- Očitavanja vodomjera i fakturisanje očitane vode
- Cijene vode
- Pravnog odnosa snabdjevač- potrošač
- Javne kampanje

II-1.1. OČITANJE VODOMJERA I FAKTURISANJE OČITANE VODE

Očitavanje vodomjera i fakturisanje očitane vo- de niukom slučaju ne trebaju striktno biti samo u službi naplate usluga vodovodnih preduzeća. Ve- likim dijelom moraju biti i u funkciji pokazatelja stepena gubitaka kao i indikatora za poduzimanje koraka na njihovom smanjenju i kao takve ih treba i posmatrati.

Da bi se ovaj cilj i ostvario organizaciji dijela vodoprivrednih preduzeća koji se bavi ovom pro- blematikom treba posvetiti maksimalnu pažnju i organizovati ga na način koji će obezbjediti njego- vu maksimalnu efikasnost. Pod efikasnošću se prije svega podrazumjeva očitavanje svih registrova- nih potrošača u jednakim vremenskim intervalima

pri čemu radnici na očitavanju moraju imati i zadata da, u cilju dijagnosticiranja sistema i sređivanja osnovne baze podataka, kako bi se dobio tačan i pouzdan broj potrošača i vodomjera po svim tipovi- ma i kategorijama, vrše stalnu kontrolu koja tre- ba obuhvatiti:

- provjeru tačnosti očitavanja instalisanih vodo- mjera,
- provjeru blombi na vodomjeru i prvom ventilu
- provjeru podataka o vodomjeru
- provjeru postojanja tzv. «produljenja»
- provjeru postojanja bespravnih priključaka

te da pri ovim aktivnostima aktivno sudjeluju i u edukaciji potrošača davajući im korisne savjete, upute i sugestije i podstiču na štednju vode.

Kako je pri ovim aktivnostima uticaj ljudskog faktora od velikog značaja to je poželjno da se ra- dnici koji vrše očitavanja što češće kontrolišu i peri- odičnu razmjenjuju po očitavčkim hodovima.

Preduslov za uspješno obavljanje ovih akti- vnosti je dobra stručna osposobljenost te je neop- hodno da svi radnici koji rade na očitavanju prođu obuku za obavljanje ovih djelatnosti uz stalno usavršavanje, odnosno upoznavanje sa novim tehnologijama i metodama očitavanja i uštede vode.

Prikupljeni podaci moraju se pohranjivati u je- dinstvenu bazu podataka, u okviru GIS-a ili ade- kvatnog softvera, na osnovu kojih će se u jedna- kim vremenskim intervalima vršiti fakturisanja a u Službi bilansa analiza i procjena gubitaka.

Važno je napomenuti da se procjena gu- bitaka ne treba vršiti samo posrednim-indi- rektnim metodama, upoređivanjem proizve- dene i obračunate-fakturisane vode, (ovim načinom samo se konstatuje opšte stanje dovodnog cjevovoda i vodovodne mreže uz konstatovanje da li ima ili ne gubitaka, jesu li u porastu, opadanju i slično) već je procjenu potrebno vršiti uz uvažavanje svih smjernica za smanjenje gubitaka.

II-1.2. CIJENA VODE

Cijenu vode u cilju smanjenja potreba, gubitaka, kontrole potrošnje i promjene načina i sistema korištenja voda treba koristiti kao ograničavajuće sredstvo u potrošnji vode i ona treba biti promjenljiva prema kategoriji potrošača (veći potrošači- veća cijena koja treba biti promjenljiva kao i kod malih potrošača). Nije loše uvesti i sezonske cijene i slično.

Poželjno je propisati zagarantovane količine vode koje se moraju isporučiti po stanovniku te na osnovu toga broja odrediti koliko se mora proizvesti, uvažavajući izdašnost i kapacitete izvorišta. Ta količina bi bila po ekonomskoj cijeni a sve preko bi se obračunavalo na unaprijed opisani način. Tu se javlja problem nepovoljnih hidrauličkih režima- ljeti najveća potrošnja a najmanja izdašnost i obrnuto. Mogu se prevazilaziti vremenskom raspodjelom vodnih resursa (akumulacije, spremnici i slično) tamo gdje se javlja ovaj problem.

Opšti cilj nije samo zadovoljenje potreba za vodom već pomoći i korisnicima da smanje i racionalizuju potrošnju a time i smanjenje otpadnih voda i zagadjenja okoline.

Povećanje potrošnje može imati za posljedicu i nestašicu vode i redukcije te usloviti proširenje sistema traženjem novih izvorišta uz ulaganje sredstava.

Sva prekoračenja zagarantovanih količina vode treba sankcionisati a u ponovljenim slučajevima takve potrošača isključivati iz sistema (svaki vodovodni sistem se projektuje prema specifičnoj potrošnji koja se prekoračuje i o kojoj se ne vodi računa- približno 150 l/st/dan za domaćinstva- za 4 člana cca 18m³/mjesec). Ovo je naročito izraženo po zgradama, gdje potrošnja ide i do 200- 400 l/st./dan.

Za kontrolu racionalne potrošnje optimalno rješenje je ugradnja vodomjera u svaki stan, čime se postiže:

- ✓ veća štednja (prekomjerna potrošnja se odmah vidi i može se sankcionisati)
- ✓ isključen gubitak (isključena neregistrovana voda zbog neosjetljivosti vodomjera)
- ✓ pošteđeni štedljivi potrošači - nemoraju plaćati «nepotrošenu» vodu
- ✓ izbjegava se paušalno plaćanje kojim su svi oštećeni (građani jer možda plaćaju više nego što su potrošili- vodovodi jer nemogu kontrolisati i sankcionisati neracionalnu potrošnju)

Ovakvim pristupom bi se ujednačila cijena vode za sve potrošače (sada industrija i privreda plaćaju 2 do 3 puta više nego domaćinstva, čime

se prodaje više vode bez obzira na racionalizaciju i štednju, te se tako povećava prihod vodovoda).

Za navedene aktivnosti neophodno je vršiti stalnu edukaciju u školama, TV, novinama i slično.

II-1.3. PRAVNI ODNOS SNABDJEVAČ- POTROŠAČ

Preduslov za uspješno sprovođenje prethodnih stavki iziskuje adekvatno uređenja pravnoga odnosa snabdjevač- potrošač, čime bi se zakonski uredila sva prava i obaveze koje proizilaze iz prethodnih obaveza.

II-1.4. JAVNE KAMPANJE

Javne kampanje netreba voditi samo u cilju edukacije već i u cilju stvaranja povjerenja u proizvod i organizaciju koja ga prodaje-proizvodi.

Edukativne programe bazirati na mjere racionalizacije i smanjenja potrošnje u sklopu kojih potrošače treba upoznati sa njihovim stvarnim potrebama, značaju vode za život, prirodnim rezervama vode, pravima i obavezama, tehnološkim priprema vode za piće i njezinom distribucijom i slično.



INFORMACIJA O IMPULSNIM VODOMJERIMA

sa posebnim akcentom na kućne-stanske vodomjere

Ova informacija nastala je kao rezultat sveobuhvatnog sagledavanja proizvodnih paleta proizvođača vodomjera prisutnih na bh tržištu i ima cilj da da potpunu sliku o njihovim tehničkim karakteristikama a u svrhu doprinosa konačnom opredjeljenju za izbor i verifikaciju opreme koja će se instalirati. Sva razmatranja vršena su na osnovu opsežne tehničke dokumentacije proizvođača vodomjera, na osnovu stručne literature i iskustva u radu u sarajevskom Vodovodu.

I- UVOD

Ovaj uvodni tekst treba da posluži da informacija bude što razumljivija i stručnim profilima izvan tehničkih oblasti, te je u njemu dat kratak sažetak opšte predstave o vodomjerima i načinima očitavanja vodomjera.

I-1. VODOMJERI

Vodomjeri su uređaji za registrovanje protoka u toku izvjesnog vremena. Obično se upotrebljavaju za registrovanje količine isporučene vode potrošačima, a rjeđe za registrovanje količine vode koju daju pumpne stanice.

Vodomjeri se konstrukciono izvode kao:

- vodomjeri sa krilom- propelerom;
- vodomjeri sa turbinom;
- kombinovani vodomjeri;
- impulsni vodomjeri;

- mokri, pulsuhi ili suhi vodomjeri;
- horizontalni ili vertikalni.

Princip rada **vodomjera sa krilom**, koje može biti u horizontalnom ili vertikalnom položaju, zasniva se na njegovom obrtanju pod utjecajem vode. Sastoji se od ulaza u kojem voda tangencijalno udara u krilo, obrće ga većom ili manjom brzinom i preko niza zupčanika prenosi obrtaje na kazaljke koje pokazuju količinu u jedinicama, desticama, stotinkama, hiljadama i desetihiljadama litara protoka vode. Obrtanje krila preneseno preko prenosnog mehanizma brojača posredstvom mehaničke veze ili magnetne spojnice proporcionalno je zapremeni vode protekle kroz vodomjer, koja se registruje kao ukupna zapremina na brojaču vodomjera. Konstrukciono su dosta osjetljivi i komplikovani. Radi sprečavanja ulaska nečistoća ispred vodomjera se moraju ugraditi sita, te stoga zahtijevaju češću kontrolu i čišćenja. Imaju veliki gubitak pritiska i do 10 mVS. Izrađuju se za prečnike do DN 50 mm, kao horizontalni ili vertikalni, mokri ili suhi. Dosta su komplikovani za očitavanja ako se traži količina u litrima, jer se moraju sabirati vrijednosti sa nekoliko kazaljki. U novije vrijeme izrađuju se i kao digitalni i impulsni. U zavisnosti od toga da li voda na krilo nailazi u jednom ili više mlazova mogu se podijeliti na jednomlazne i višemlazne.

Princip rada **vodomjera sa turbinom** (običnom ili Woltmanovom) zasniva se na obrtanju turbine pod uticajem protoka vode. Konstruisani

su tako da turbina leži u vodenoj struji poput propelera. Obrtanje turbine prenosi se posredno na brojač vodomjera, t.d. je broj obrtaja turbine proporcionalan zapremini vode protekle kroz vodomjer, koja se registruje kao ukupna zapremina na brojaču vodomjera. Pošto sa smanjenjem protoka ispod određene granice prestaje obrtanje turbine, time iregistrovanja potrošnje, ograničeni su samo na velike potrošače bez oscilacija potrošnje. Za registrovanje i malih protoka ugrađuje se bay-pass sa krilnim vodomjerom. Izrađuju se za prečnike od DN 50 do DN 800 mm, kao horizontalni ili vertikalni u suhoj izvedbi sa impulsnim izlazom.

Kombinovani vodomjer u sebi sjedinjuje prethodna dva vodomjera te može da mjeri vrlo male i vrlo velike protoke. Poseban skretni uređaj pri opadanju protoka ispod minimalne količine isključuje turbinski vodomjer a uključuje vodomjer sa krilom, i obrtnuto, t.d. male količine protiču samo kroz sporedni vodomjer sa krilom.

Impulsni vodomjer je krilni ili turbinski vodomjer opremljen sa impulsnim izlazom za daljinsko očitavanje. Impulsni izlazi i načini daljinskog očitavanja u nastavku će biti detaljnije obrađeni.

Mokri vodomjeri su oni vodomjeri kod kojih je i mjerni mehanizam i brojačnik u kontaktu sa vodom.

Polusuhii vodomjeri su vodomjeri kod kojih je mjerni mehanizam u kontaktu sa vodom, dok je brojačnik suh.

Suhi vodomjeri su vodomjeri kod kojih je mjerni mehanizam podijeljen na dva dijela od kojih je jedan u kontaktu sa vodom, a drugi dio i brojačnik su suhi.

Vertikalni vodomjeri su vodomjeri kod kojih su mjerni mehanizam i brojačnik paralelni u odnosu na smjer tečenja.

Horizontalni vodomjeri su vodomjeri kod kojih su mjerni mehanizam i brojačnik okomiti u odnosu na smjer tečenja.

Vodomjer je dokazno sredstvo za naplatu vode, te njihova ispravnost podpada pod kontrolu Instituta za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo BiH. Kontrolu ispravnosti vodomjera mogu obavljati i sami vodovodi, ali pod kontrolom navedenog Instituta. Što kvalitetnija kontrola je u interesu i vodovoda, jer **vodomjer u pravilu može pokazati samo manje očitavanje** (s vremenom dolazi do usporenja mehanizma vodomjera zbog zaprljanja, začepljenja, oštećenja i slično).

I-2. OČITANJE VODOMJERA

Očitavanje vodomjera prvenstveno se vrši u cilju obračuna isporučene vode, odnosno njezine naplate, ali i u cilju sagledavanja gubitaka u vodovodnoj mreži. Očitavanje vodomjera može se vršiti na nekoliko načina, i to:

- fizičko očitavanje sa ili bez ručnog terminala,
- sa daljine bez prilaska vodomjeru- SCAN ili radijskom metodom sa prenosivom ili motornom jedinicom, i
- automatski preko trajnih veza.

Kako i na koji način će se vršiti očitavanje vodomjera slobodan je izbor vodovoda, koji prije svega zavisi od:

- trenutne opremljenosti,
- infrastrukture, i
- finansijskih mogućnosti.

I-2.1. FIZIČKO OČITANJE SA RUČNIM TERMINALOM

Na ovaj način očitavaju se vodomjeri bez impulsnog izlaza, pri čemu se vizuelno očitani podaci sa vodomjera unose na ručni terminal. Broj unesenih očitavanja zavisi od kapaciteta jedinice. Postupak očitavanja pojednostavljuje se upotrebom identifikacionog koda koji se podesi na vodomjeru i koji služi za identifikaciju vodomjera. Kontrolor potom unosi samo stanje na vodomjeru. Ako očitavanje identifikacionog broja nije uspješno, identifikacija se vrši ručno, a potom se izvrši unos podataka očitavanja. Upotrebom identifikacionog koda dobiva se potvrda da je kontrolor bio prisutan na mjestu očitavanja. Programska oprema omogućava unos podataka u bazu, upozorava na nepravilan unos, ili na odstupanje od mjernog opsega.

I-2.2. DALJINSKO OČITANJE

I-2.2.1. SCAN SISTEM

SCAN sistemom očitavaju se vodomjeri sa impulsnim izlazom. Sistem se sastoji od sljedećih komponenti:

- Impulsni brojač – SCAN counter, SCAN pad
- Ručni čitač – jedinica SR 100
- Ručni terminal – jedinica MR 100 unos podataka
- Programska oprema

Impulsni brojač dobiva impulse od vodomjera i može se montirati 150 m od njega. U impulsnom brojaču pohranjen je serijski broj vodomjera, tako

da se očitavanje vrši bez prilaska samom vodomjeru i bez ometanja korisnika čiji vodomjer očitavamo.

Za elektronsko očitavanje jedinicu MR 100 treba povezati se sa jedinicom SR 100 koja se približi impulsnom brojaču (SCAN counter) i pritisne se dugme. Vrijednost očitavanja i serijski broj vodomjera automatski se očitava i prebaci sa jedinice SR 100 na jedinicu MR 100 i prikaže na ekranu za otprilike 20 sekundi. Jedinica nas sa zvučnim signalom upozori na očitavanje i pravilnost unosa.

Ručno očitavanje vrši se pritiskom na dugme za ručni unos podataka na jedinici MR 100 i ručno se tipkanjem unesu podaci, a rezultat unosa postaje vidljiv na ekranu.

Napajanje impulsnog brojača je baterijsko (sa vijekom trajanja baterije od 10 godina), a kapacitet jedinice 1000 očitavanja.

Programska oprema ima više opsija, sa mogućnošću ograničenja određenih mjerenja samo osobama koje za to imaju ovlaštenje.

Prenos svih podataka sa vodomjera na ručni termina je automatski. Svi podaci su pohranjeni u impulsnom brojaču (SCAN counter), koji se može motirati od 10 m do 150 m od vodomjera (zavisno od vrste senzora).

Senzor se očitava sa posebnim čitačem (SR 100) koji je povezan sa ručnim terminalom (MR 100). Za očitavanje je potrebno samo pritisak na tipku i svi se podaci preko čitača prenose na ručni terminal. Također je moguće i ručni unos podataka.

Osobine i opcije SCAN-sistema su:

- Kapacitet do 1000 očitavanja
- Prenos podataka na računar (preko RS 232, ASCII – format). Brzina prenosa 9600 Baud.*
- U elektronski senzor, koji dobiva impulse od vodomjera, upiše se i identifikacioni broj vodomjera. Senzor ima baterijsko napajanje koje mu omogućava rad najmanje 10 godina.*
- Opcije*
 - Identifikacija vodomjera
 - Prikaz načina unosa podataka (automatsko – ručno)
 - Prikaz sata i datuma očitavanja
 - Mogućnost ručnog unosa podataka
 - Javljanje nepravilnosti sa spiskom lokacija

Sistem nam omogućava

- Očitavanje bez uznemiravanja korisnika
- Brzo očitavanje vodomjera i obradu podataka
- Nadzor kontrolora, isključivanje pogrešnih očitavanja
- Brzo otkrivanje nepravilnosti

I-2.3. AUTOMATSKO OČITAVANJE PREKO TRAJNIH VEZA (AMR-Automatic Meter Reading)

I-2.3.1. M – BUS SISTEM

Prenos podataka pomoću vodiča (provodnika) spada u digitalni prenos podataka i omogućava nam priključenje velikog broja vodomjera na jedan provodnik i veliku brzinu prenosa koja je povezana sa izborom kabla. Pomoću provodnika informacije se prenose jedna za drugom (bit po bit). Za prenos se mogu upotrebljavati sljedeće vrste kablova:

- dvožilni kabal,
- izolovani dvožilni kabal (veća zaštita od elektromagnetnog polja),
- koaksijalni kabal (velika brzina prenosa podataka),
- optičko vlakno (najveća brzina prenosa, nema ometanja od elektromagnetnog polja).

Svi sistemi daljinskog očitavanja uz pomoć provodnika mogu se upotrijebiti u zavisnosti od potreba i želja korisnika.

I-2.3.1.1 Princip rada M – bus sistema

Vodomjeri se preko impulsnog izlaza paralelno povezuju sa elektronskom jedinicom koji predstavljaju sabirnicu “roba”. Pomoću dva kabla elektronske jedinice tzv. “robovi”, spajaju se sa centralnom sabirnicom, koja potom prenosi podatke do centra za obradu podataka pomoću modema, M – busa, ili RS 232 zavisno od udaljenosti i upotrijebljenog načina. U centru za obradu podataka poslije se pomoću odgovarajućeg software vrši obrada podataka, primanje i slanje instrukcija prema vodomjerima, itd.

Standardizacijom M-Bus sistema postignuto je to da se mogu koristiti uređaji različitih proizvođača, tako da su korisnici slobodni u izboru proizvođača.

Za stavljanje sistema u upotrebu potrebni su nam vodomjeri sa impulsima ili sa već ugrađenim M-Bus registrima i M-Bus stanice sa ili bez pretvarača impulsa, modemi, radijski odašiljači i prijemnici i druga oprema, a zavisno od toga za koji se nivo automatizacije i za koji sistem vodovod odluči.

Vodomjeri koje je moguće upotrijebiti za M-Bus sistem dijele se u dvije grupe:

- vodomjeri sa impulsima,
- vodomjeri sa već ugrađenim M-Bus registrima.

Osnovna razlika je u tome što se kod vodomjera sa impulsima prije M-Bus stanice mora in-

stalirati pretvarač impulsa koji te impulse pretvara u razumljive informacije za M-Bus stanicu, a kod vodomjera sa ugrađenim M-Bus registrima pretvarači impulsa ne trebaju jer su sva elektronika i protokoli, razumljivi za M-Bus stanicu, već ugrađeni u registar vodomjera.

Impulsni izlazi se proizvode u više varijanti, i to:

- REED kontakt: djeluje na principu magnetnog brojača. Maksimalna vrijednost impulsa iznosi 5 [imp/s] i ograničenog je vijek trajanja.
- Opto – elektronski: djeluje na principu odbijanja svjetlosti (infra crvena svjetlost). Vrijednosti impulsa je do 100 [imp/s] i praktično je neograničenog vijek trajanja
- Induktivni: djeluje tako što generiše frekvencije u oscilatoru pri svakom prolazu magneta. Praktično je neograničenog vijek trajanja sa vrijednosti impulsa do 100 [imp/s]

- Elektronski izlazi, koji mogu biti ANALOGNI i DIGITALNI za prenos signala pomoću vodiča (RS 232, M-bus).

I-2.3.1.2. Spajanje vodomjera na M-Bus stanice

Najveću primjenu imaju vodomjeri sa REED impulsima koji rade na principu običnog elektro prekidača kojeg prekida magnet na kazaljci vodomjera zavisno od potrošnje i veličine impulsa (1 l, 10 l, 100 l, 1 m³). Pošto REED impulsi imaju samo mogućnost On i Off prije M-Bus stanice potrebno je instalirati pretvarač impulsa koji obrađuje impulse i pretvara ih u razumljive informacije za M-Bus stanicu. Vodomjeri sa ugrađenim M-Bus registrima imaju svu potrebnu elektroniku tako da nisu potrebni nikakvi pretvarači između vodomjera i M-Bus stanice nego se spajaju direktno kablom.

Kao što je već naprijed rečeno pri donošenju odluke o vrsti vodomjera i sistemu očitavanja koji će se upotrebljavati najviše utiče cijena koštanja pojedinog načina. Iako daljinski sistem očitavanja iziskuje znatno veće troškove u odnosu na konvencionalni način očitavanja njegove **prednosti** u odnosu na fizičko očitavanje ogledaju se u:

- bržem pristupu podacima,
- bržoj obradi podataka,
- laganom određivanju eventualnih gubitaka,
- boljem nadzoru nad vodomjerima i potrošnjom,
- mogućnosti očitavanja bez prisustva očitavača,
- neometanju potrošača,
- uštedi u vremenu,
- očitavanje je brzo i bez grešaka,
- podaci se prezentiraju u elektronski čitljivom formatu i mogu se dalje obrađivati,
- daljinsko očitavanje smanjuje troškove očitavanja, sprečava nepotrebne ulaske u privatne prostorije stanovnika, a dozvoljava lociranje brojača na nedostupnom mjestu,
- u znatnoj mjeri smanjuje troškove kompletnog sistema mjerenja i tarifiranja,
- precizni statistički pokazatelji potrošnje mogu se koristiti za optimiziranje kompletne mreže.

II- TEHNIČKE KARAKTERISTIKE IMPULSNIH VODOMJERA NAJČEŠĆE PRIMJENJIVANIH PROIZVOĐAČA VODOMJERA

Na bh tržištu trenutno je prisutno 8 proizvođača impulsnih vodomjera sa izdatim tipskim odobrenjem Instituta za standardizaciju, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo BiH (ELLIN, SPANER-POLLUX, MEINECKE, CONTOR ZENNER, GINOLA, ABB, IKOM i SCHLLUMBERGER). Kako su u većini vodovoda najčešće u primjeni vodomjeri proizvođača ABB, SPANER-POLLUX i CONTOR

ZENNER to su u nastavku i tretirani impulsni vodomjeri navedenih proizvođača.

II-1. ABB

ABB nudi tri serije vodomjera opremljenih sa REED impulsnim izlazom, i to:

- PICOFLUX EV
- OPTIMA
- MODULMETER

Vodomjeri serije **PICOFLUX EV** su jednomlazni suhi kapsulirani vodomjeri u klasi tačnosti A ili B.

Proizvode se u dimenzijama od 1/2" i 3/4" za horizontalnu i vertikalnu ugradnju, ugradbenih mjera od 80, 110 i 130 mm i nominalnog protoka 1,5 i 2,5 m³/h. Posebne izvedbe omogućuju ugradnju na slavinu ili ventil. Zamjena mjernog uložka bez posebnih alata i uređaja nije moguća te se njihova primjena preporučuje za jednokratnu upotrebu.

Vodomjeri serije **OPTIMA** su višezlazni suhi (tip MTR), mokri ili polusuhi (tipovi MNR i MPR) vodomjeri u klasi tačnosti B ili C. Proizvode se u dimenzijama od 1/2" do 2", standardnog dizajna i ugradbenih dimenzija za horizontalnu i vertikalnu ugradnju i nominalnog protoka od 1,5 do 15 m³/h. Za razliku od tipova MNR i MPR tip MTR zbog suhog mehanizma nudi veću tačnost i manju osjetljivost na nečistoće.

Vodomjeri serije **MODULMETAR** su višezlazni suhi vodomjeri u klasi tačnosti A ili B. Proizvode se u dimenzijama od 1/2" i 3/4" za horizontalnu i vertikalnu ugradnju, ugradbenih mjera od 80, 110 i 130 mm i nominalnog protoka 1,5 i 2,5 m³/h. Po dizajnu se nalaze između prethodne dvije serije i karakterišu ih male dimenzije i mogućnost zamjene mjernog uložka na licu mjesta, za šta su potrebni posebni alati. Suha izvedna omogućava visoku tačnost, malu osjetljivost na nečistoće i brzu zamjenu različitih mjernih mehanizama (prelaz sa običnog na impulsni).

Pored navedenih serija ABB nudi i posebnu seriju vodomjera sa M-bus registrim, tzv. **Pulser metri** M 100/ M 200 sa karakteristikama kao vodomjeri iz serije Optima. Kako ovi vodomjeri u sebi imaju svu potrebnu elektroniku to nisu potrebni nikakvi pretvarači između vodomjera i M-Bus stanice nego se vrši direktno spajanje preko kabla.

Za sistem očitavanja ABB primjenjuje sva tri načina očitavanja vodomjera sa RELAY-ovom opremom (pretvarači impulsa-Pad pulseri i M-bus stanice) u skladu sa evropskim standardom EN 1434.

Poseban sistem očitavanja koji je ABB razvio, tzv. ORMARICA, primjenjuje se za fizičko očitavanje sa ili bez ručnog terminala. Zbog ograničenja na mogućnost uvezivanja 10 ili 32 vodomjera te zahtjeva za složenijom opremom i komponentama za M-bus sistem očitavanje sistemom Ormarice nije detaljnije razmatrano.

II-2. SPANNER-POLLUX

Vodomjeri proizvođača Spanner- Polux mogu se svrstati u vodomjere sa REED impulsnim izlazom i vodomjere sa M-bus registrima.

Vodomjeri sa REED impulsnim izlazom proizvode se sa mokrim i suhim mehanizmom u nekoliko tipova.

Vodomjeri sa mokrim mehanizmom tipa MN i MNS su višezlazni vodomjeri klasičnog dizajna opremljeni sa impulsnim izlazom. Proizvode se u standardnim veličinama od 1/2" do 2" za horizontalnu i vertikalnu ugradnju, klase tačnosti B ili C, nominalnog protoka od 1,5 do 15 m³/h i u klasi su sa vodomjerima iz serije Optima od ABB-a.

Vodomjeri sa suhim mehanizmom sa impulsnim izlazom proizvode se u dvije varijante i to kao jednolazni (tip ET) i višezlazni (tip R-TP K).

Tip ET je jednolazni suhi kapsulirani vodomjeri u klasi tačnosti A ili B. Proizvodi se u dimenzijama od 1/2" i 3/4" za horizontalnu i vertikalnu ugradnju, ugradbenih mjera od 80, 110 i 130 mm i nominalnog protoka 1,5 i 2,5 m³/h. Posebne izvedbe omogućuju ugradnju na slavinu ili ventil. Zamjena mjernog uložka bez posebnih alata i uređaja nije moguća te se njihova primjena preporučuje za jednokratnu upotrebu. U klasi je sa vodomjerom iz serije Picoflux od ABB-a.

Tip R- TP K je višezlazni suhi vodomjer u klasi tačnosti C. Proizvodi se u dimenzijama od 20 mm sa mogućnosti zamjene mjernog uložka na licu mjesta, za šta su potrebni posebni alati. Suha izvedna omogućuje visoku tačnost i malu osjetljivost na nečistoće. U klasi su sa vodomjerima iz serije Modulmetar od ABB-a.

Vodomjeri sa M-bus registrima su višezlazni vodomjeri i se proizvode u dvije varijante, kao polusuhi (tip E-PolluMuk) i suhi (tip R-TP) u dijametrima od 20 mm. Tip PolluMuk se proizvodi i za ugradnju na ventil i slavinu. Omogućena je zamjena mjernog uložka na licu mjesta sa posebnim alatima, pri čemu se kod tipa E-PolluMuk mijenja samo gornji dio mjernog mehanizma koji je polukapsuliran a kod tipa R- TP kompletan mehanizam. Pošto ovi vodomjeri u sebi imaju svu potrebnu elektroniku to nisu potrebni nikakvi pretvarači između vodomjera i M-Bus stanice nego se vrši direktno spajanje preko kabla. U klasi su sa vodomjerima iz serije Pulser Meter od ABB-a.

Za sistem očitavanja Spanner- Pollux kao i ABB primjenjuje sva tri načina očitavanja vodomjera sa RELAY-ovom opremom (pretvarači impulsa-Pad pulseri i M-bus stanice) u skladu sa evropskim standardom EN 1434.

II-3. CONTOR ZENNER

Kao i ABB i Spanner- Pollux i Zenner nudi vodomjere identičnih metroloških karakteristika sa REED kontaktnim impulsnim izlazom, i to u suhoj i mokroj izvedbi.

Vodomjeri u mokroj izvedbi (MTKI) su višezlazni vodomjeri klasičnog dizajna opremljeni sa impulsnim izlazom. Proizvode se u standardnim veličinama od 1/2" do 2" za horizontalnu i vertikalnu ugradnju, klase tačnosti B ili C, nominalnog protoka od 1,5 do 15 m³/h i u klasi su sa vodomjerima istog tipa od ABB-a i SPX-a. Za razliku od ABB-a i SPX-a Zenner ove vodomjere u posebnoj izvedbi proizvodi pripremljene za lako i jednostavno naknadno montiranje REED kontaktnog impulsnog izlaza, bez uticaja na mjeriteljske karakteristike vodomjera.

Vodomjere u suhoj izvedbi Zenner proizvodi kao jednomlazne (tip ETKI) i višezlazne (tipovi MNKP i MKK).

Tip ETKI proizvodi se u dimenzijama od 1/2" i 3/4" sa polukapsuliranim mehanizmom koji se bez posebnih alata i opreme nemože umjeravati. Izvodi se za horizontalnu i vertikalnu ugradnju a posebne izvedbe omogućuju ugradnju na slavinu ili ventil. Kao i prethodni tip u posebnoj izvedbi proizvodi se pripremljen za lako i jednostavno naknadno montiranje REED kontaktnog impulsnog izlaza, bez uticaja na mjeriteljske karakteristike vodomjera.

Tip MKK se proizvodi u dimenzijama od 1/2" i 3/4" i omogućuje brzu i laku zamjenu mjernoga mehanizma na licu mjesta. Za razliku od tipa MKK **tip MNKP** proizvodi se u dijametru od 3/4" i sa posebnim alatima omogućuje brzu i laku zamjenu mjernoga mehanizma na licu mjesta.

Pošto je Zenner razvio vlastiti M-bus sistem očitavanja, tzv. Multidata S-1, to u njihovoj proizvodnoj paleti nisu prisutni vodomjeri sa M-bus registrima.

Zennerov sistem očitavanja, tzv. **Multidata S-1**, u skladu je sa evropskim standardom EN 1434. Univerzalne jedinice S-1, na koju se mogu spojiti maksimalno tri vodomjera, primaju i obrađuju impulse i preko žičane veze uvezuju se sa konventorom preko koga je omogućeno pojedinačno očitavanje multidata i/ili vodomjera. Univerzalna jedinica S-1, pored očitavanja vodomjera nudi i mogućnost snimanja potrošnje u određenom vremenskom intervalu. U jednom segmentu sa jednim konventorom maksimalno se može uvezati 96 vodomjera, odnosno 32 Multidata S-1. Maksimalno se mogu uvezati 3 segmenta, odnosno 96 Multidata S-1 ili 288 vodomjera.

Ako imamo u vidu da je pri izboru vodomjera i sistema očitavanja odlučujući faktor trenutna tehnička opremljenost i osposobljenost, za uspješnu primjenu sistema daljinskog očitavanja mogu se izvući slijedeće **PREPORUKE**:

- 1) Za primjenu kapsuliranih i polukapsuliranih vodomjera neophodno je izvršiti nabavku posebnih uređaja i opreme za njihovu opravku i baždarenje, čija je orijentaciona vrijednost između 60 i 100 000 KM. Iz ovoga razloga i skupih rezervnih dijelova ugradnja ovih vodomjera bi se trebala vršiti samo za jednokratnu upotrebu (do isteka važnosti zakonske plombe) ili skroz izbaciti iz upotrebe.
- 2) Uvažavajući preporuku 1, kao i trenutnu materijalnu, kadrovsku i tehničku opremljenost Laboratorija za kontrolu vodomjera pri izboru vodomjera se opredjeljivati na vodomjere koji se mogu opravljati i baždari u postojećoj laboratoriji. Najprihvatljivija je varijanta da se ide na ugradnju klasičnih vodomjera sa impulsnim izlazom. U obzir mogu doći i vodomjeri sa patronskim uloškom koji omogućuju laku i jednostavnu zamjenu na licu mjesta, ali uz uslov da se izvrši nabavka posebnih alata za njihovu izmjenu i minimalno 10%-tna količina mjernih uložaka od predviđena za ugradnju (ili ugrađene količine). Primjena patronskih uložaka iziskuje i obezbjeđenje vlastite interne plombe vodovoda i saglasnost Instituta za standardizaciju, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo BiH. Bilo bi poželjno da se razmotri i mogućnost ugradnje vodomjera sa M-bus registrima, tamo gdje se primjenjuje Relay-ova oprema, koji su znatno skuplji od prethodnih vodomjera ali isključuju primjenu pretvarača impulsa.
- 3) Vertikalne vodomjere primjenjivati samo ako u Laboratoriji za kontrolu vodomjera postoje uslovi za njihovo umjeravanje.
- 4) Kako svaka izmjena vodomjera iziskuje i reprogramiranje elektronskih jedinica to posebnu pažnju obratiti na uslove pri zamjeni vodomjera, pri kojoj obavezno treba izvršiti provjeru i/ili zamjenu baterijskog napajanja elektronskih jedinica.
- 5) Radi pojednostavljenja sistema održavanja, praćenja i očitavanja svaki objekat sa daljinskim sistemom očitavanja, neovisno od drugih objekata, trebao bi da bude opremljen sa jednobraznom opremom, uključujući i vodomjere.
- 6) Na lokalitetima gdje iz bilo kojih razloga nije moguće odmah obezbjeđiti kompletan sistem daljinskog očitavanja razmotriti mogućnosti da se kao prvi korak izvrši instalisanje vodomjera pripremljenih za naknadnu ugradnju impulsnih izlaza bez remećenja mjeriteljskih karakteristika vodomjera, a u narednim koracima da se implementira sistem daljinskog očitavanja.
- 7) Mjesto ugradnje vodomjera tako odabrati da je vodomjer u svakom trenutku lako dostupan (etažna vanjska ili sumarna podrumaska ugradnja).
- 8) Unificirati vrijednost impulsnog izlaza i načina očitavanja.

Uspješna primjena sistema daljinskog očitavanja iziskuje i uređenje odnosa na relaciji potrošač (krajnji korisnik) - Vodovod - grad (Kanton) kojima se treba regulisati pitanje održavanja, uslova primjene, eventualnih razlika očitavanja zbirnog-glavnog i pojedinačnih vodomjera i slično. Pri donošenju bilo kojih odluka na uređenju navedenih odnosa, uz uvažavanje prethodnih preporuka i zaključaka, osnovna vodilja bi trebala biti da Vodovod prvenstveno gazduje o zbirnom-glavnom vodomjeru te da je jedino taj vodomjer meritoran za obračun isporučene vode krajnjim potrošačima.

U donjem okviru dato je nekoliko SMJERNICA kojima bi se trebalo rukovoditi pri donošenju bilo kojih odluka na uređenju navedenih odnosa.

- 1) Uvođenje sistema daljinskog očitavanja treba posmatrati kroz dugogodišnji period i kao proces sa neograničenim vijekom trajanja i stalnim razvojnim trendom.
- 2) Problem treba sagledavati sa svih aspekata koje nudi i zahtijeva uvođenje sistema daljinskog očitavanja, nikako samo sa aspekta naplate isporučene vode.
- 3) Prije izbora samog sistema i opreme izanalizirati trenutnu tehničku, kadrovsku i materijalnu sposobnost.
- 4) Aspektu održavanja posvetiti posebnu pažnju i precizno izdefinisati odgovornosti i ovlaštenja oko izmjene, opravke i baždarenja vodomjera i otklanjanja svih drugih kvarova.
- 5) Izdefinisati uslove ugradnje i ugraditi ih u odgovarajuće propise i norme.
- 6) Sistem daljinskog očitavanja posmatrati kroz sve mogućnosti koje on nudi, uz brižljivu analizu uvođenja mogućnosti očitavanja više mjerila usvojenim sistemom (kalorimetri, plinomjeri, strujomjeri, vodomjeri).
- 7) Sve odluke usaglasiti na nivou regije (Grad/Kanton) i ugraditi u adekvatne propise, norme, pravilnike i slično, a prema važećim evropskim standardima.
- 8) Pri donošenju bilo kojih propisa na nivou regije obavezno obezbjediti aktivno učešće stručnjaka iz komunalnih organizacija.
- 9) Sa svim odlukama upoznati projektantske kuće i ugraditi ih u odgovarajuće pravilnike.
- 10) Definisaniu očitavanja posvetiti posebnu pažnju i precizno regulisati način naplate eventualne razlike u očitanjima između glavnog (zbirnog) vodomjera i pojedinačnih vodomjera, koje mogu nastati kao posljedica manje osjetljivosti stanskih vodomjera, zbog zaokruživanja, neistovremenog očitavanja, kvarova na razvodnim instalacijama i sl.)

- 11) Poseban akcent staviti na opremanje postojećih objekata sa sistemom daljinskog očitavanja uz detaljno definisanje uslova ugradnje, održavanja, očitavanja i obaveza.
- 12) Unutar Vodovoda organizacijski urediti sistem praćenja i analiziranja implementiranog sistema. U slučajevima gdje Vodovod održava kompletan sistem tehničku dokumentaciju obezbjediti u službi održavanja ili kod upravitelja/vlasnika objekta koga obavezati na njezino ustupanje službi održavanja kada se za to ukaže potreba.
- 13) Prije usvajanja i implementiranja bilo kojeg sistema izvršiti stručno osposobljavanje radnika na upravljanju, održavanju i očitavanju i vršiti njihovo stalno usavršavanje.



UPOREDNI PRIKAZ JEDINIČNIH CIJENA OPREME ANALIZIRANIH PROIZVOĐAČA ZA M-BUS SISTEM

SPECIFIKACIJA OPREME		CIJENA U KM PO PROIZVOĐAČIMA		
		ABB	SPX	ZENNER
1.	VODOMJER \varnothing 1/2 " SA IMPULSNIM IZLAZOM	116,00	90,00	85,00
	a) jednomlazni kapsulirani/pulukapsulirani	100,00*	93,00*	
	b) višemlazni suhi	132,00*	132,00	95,00
	c) višemlazni mokri	120,00*	115,00*	
	d) višemlazni sa patroniranim mehanizmom	320,00*	285,00*	-----#
e) - višemlazni sa M-bus registrom				
2.	PAD PULLSER			
	- M1	260,00	290,00	
	- M4	-----	295,00	
3.	M-BUS STANICA			
	- PW 60	744,00	717,00	
	- DR 250	3 702,00	-----	
4.	MULTIDATA S-1			445,00
5.	KONVENTOR			231,00
6.	ISPRAVLJAČ			29,00
7.	SOFTVER ZA ELEKTRONSKE JEDINICE	12 316,00	-----	2 350,00
8.	RUČNI RAČUNAR- PSION	-----	-----	2 000,00

30 RAZLOGA ZAŠTO KORISTITI M-BUS SISTEM OČITAVANJA

(Prof. dr. H. Ziegler)

Tehnički razlozi:

1. Obične dvije žice "Bus" sklopa za pretvarački sklop
2. Integrisano daljinsko napajanje svih robova (pretvarača)
3. Optimalno integrisano daljinsko napajanje robova (3,3 V 0,6 mA svaki)
4. Optimalno napajanje robova sa Bus-a, baterije ili vanjsko/glavno
5. Do 250 robova (pretvarača) po segmentu
6. Unutrašnja promjenljivost polariteta
7. Mogućnost izbora izgleda Bus-a (zvijezda, mreža, grana)
8. Maksimalna segmentna veličina: 1000 m
9. Maksimalna udaljenost za 250 jedinica sa standardnim telefonskim ožičenjem: 350 m
10. Maksimalna udaljenost 1 jedinice 10 km
11. Veće mreže/sistemi- mogućnost putem otvorenih repetitora
12. Prenos izgrađenih veličina: 300-38 400 (uključujući miješane operacione veličine)
13. Izolovanje sa izolovanim konstrukcijama ili putem opto-kaplera
14. Optimalna povratna glavna zaštita
15. Zaštita od kratkog spoja
16. Bus se neće blokirati u slučaju kvara na robu ili jedinici

17. Jedna čip- mogućnost za roba
18. Automatski segmentni nadzor i dijagnosticiranje kvara
19. Sigurni prenos podataka putem savremene vodotijesne tehnologije
20. Može odgovoriti svim EMC, ESD i EMI zahtjevima
21. "Tap" zaštita prenosa podataka putem tekuće modulacije

Strateški razlozi:

22. Vrlo nisko povećanje cijene po robu
23. Evropska standardizacija (pr EN 1434, dio 3)
24. M-bus korisnička grupa za koordinaciju upotrebe i razvoja
25. Visoka prihvatljivost (> 7000k p.a) naročito u mjeranju
26. Raspoloživi sistem komponenti (konventor nivoa, odašiljač, softver)
27. Uvećanje upotrebe za senzore, izvršioce itd.
28. Fizički dijelovi (sklop) nezavisni od protokolarnog softvera u upotrebi
29. Svaki protokol sa ≥ 1 neiskorištenim bitom u 11 bita (primjer Stop bit od UART) može se iskoristiti
30. Radi u skladu sa ustanovljenim svjetskim standardom FT1.2 po IEC870-5

KATASTROFALNE POPLAVE U ČEŠKOJ - U SLICI I RIJEČI

Poplave koje su se nedavno dogodile u Češkoj Republici načinile su ogromne štete i odnijele mnoge ljudske živote, promijenile fizionomiju mnogih gradova i ruralnih područja, praktično zaustavile život, radne i društvene aktivnosti i sve svele na jedan imenitelj: spasiti se od nabujale i razorne vode i učiniti sve što je moguće da štete budu manje. Nažalost, u takvim katastrofama teško je predvidjeti posljedice. Štete nastale u ovim poplavama dostižu brojke stotina i stotina miliona US dolara, a njihova sanacija će trajati znatno duže od trajanja poplava.

Medjutim, ono što je u ovom slučaju posebno "isplivalo" na površinu jeste saznanje da, iako se sa poplavama mora živjeti, treba puno više ulagati u odbranu od velikih voda, jer je to, sigurno, znatno jeftinije od

saniranja šteta. Ne znači to da se nije ulagalo u ove poslove, ali se i ovoga puta pokazalo da što je bolja preventiva, manje su posljedice i obrnuto. Da su se kojima slučajima na ovim našim prostorima desile tako velike vode, to bi tek bio pravi potop. Zato nam je ovo prilika da se zamislimo i nad našim stanjem u oblasti odbrane od velikih voda (poplava) i da iz tekstova i slika koje prenosimo iz čeških novina "INSTINKT" na slijedećim stranicama našeg časopisa ponešto naučimo i o nama, ali i iskoristimo češka iskustva za moguće slične situacije u našoj zemlji.

Ovom prilikom se zahvaljujemo gospodinu Denisu Siljadžiću, našem sugradjaninu koji je službeno bio u Češkoj u vrijeme poplava i potrudio se da donese pomenuti časopis i preveđe tekstove koje objavljujemo.



PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O HIDROMETEOROLOŠKOJ SITUACIJI TOKOM POPLAVA AUGUSTA 2002.

Napomena prevodioca: *Češka Republika se sastoji iz dvije istorijske obalsti Češke (zapadna polovina teritorije republike) i Morave (istočna polovina teritorije republike). Kada se spominje Češka, u ovom tekstu, misli se na zapadnu polovinu Češke Republike, dok kad se spominje Morava misli se na istočnu polovinu Češke Republike.*

Uzrok meteorološke situacija

5-og augusta 2002 se nad zapadnim Mediteranom stvorio nizak nivo pritiska, koji je sa svojim frontalnim sistemom napredovao u pravcu sjevero-istoka, a do 6-og augusta je napredovala nad istočnim Alpama. Toga dana je počeo uticati na južnu Češku velikim i neprestanim kišama a mjestimično i valnim padavinama. U srijedu 7-augusta je niski vazdušni pritisak počeo napredovati prema jugo-istoku tako da su znatne padavine, u našoj oblasti, prestale u četvrtak 8-oga augusta u ranim jutarnjim satima.

Slijedeći talas niskog vazdušnog pritiska je napredovao 9-og augusta 2002 preko Velike Britanije ka jugo-istoku. U subotu 10-og augusta naveče se regenerovao nad Italijom i počeo napredovati sa svojim frontalnim sistemom ka sjeveru. Tokom 11-og augusta je napredovao iznad teritorije Češke Republike, a u toku 12-og augusta je napredovao dalje ka Poljskoj. Znatne i konstantne padavine su pogodile postepeno od juga cijelu našu teritoriju. Padavine su bile dodatno orografično pojačane, tako da je najveći intezitet padavina bio registrovan u oblasti Sumave, Krušných hor (krušna gora), Brd, češkomoravské vrchoviny (vrhovi), postepeno i u Krkonošama, Orlických horama, Jesenicama i u narednim danima i u Beskydama. Tokom ponedjeljka 12. 8. 2002 se u oblasti frontalnog uticaja (u toku Vltave, Sázave,

Labe a Dyje) pojavile u burama i kratkotrajne intenzivne padavine, koje su prouzrokovale brz rast nivoa rijeka na gornjim i srednjim tokovima rijeka. U utorak 13-og augusta su počele padavine od jugo-zapada, nad našom teritorijom, a tokom 14-og augusta su prestale.

Količine kišnih padavina

Prvi talas padavina 6. – 7-og augusta su pogodile uglavnom južnu Češku, manje zapadnu Češku, srednju Češku i južnu Moravu. Najveća količina padavina za ta dva dana je bila izmjerena u južnoj oblasti Sumave i novogradskim gorama (Novohradských hor) 130 – 200 mm, pa čak npr. primjer u stanici Staré Hute 254 mm, u stanici Pohorská Ves 277 mm.

Drugi talas padavina je bio u toj oblasti 11. – 12-og augusta, pri čemu je 12-og augusta već bila pogođena cijela češka, a 13-og augusta značajno istočna Češka uključujući i Orlicke gore i dio sjeverne Morave. Najveće kišne padavine, za ta 3 dana, su bile u Krušnim horama, mjestimično 200 – 300 mm. Najviše je bilo izmjereno (u toj oblasti) na Činovci 400 mm. U južnoj Češkoj je palo uglavnom 130 – 190 mm, mjestimično preko 200 mm (Prachatice, Slavkov), ali su takođe padavine na drugim mjestima Češke značajno pevazilazile 100 mm (Jizerské hory, Orlické hory, Češkomoravská vrhovina).

Razdvajanje padavina, kroz ova dva talasa, je prikazano u mapama koje su u prilogu ovoga izvještaja. Mape su sastavljene na osnovu ograničenog broja meteoroloških stanica, od kojih i potiču operativni podatci.

Hidrološka situacija

Pri povezanosti dva talasa padavina je došlo do pojave poplava u svim tokovima pogođenih

oblasti. Tokom prvog talasa poplava su kulminovali tokovi u južnom i zapadnom dijelu Češke do nivoa 100-godišnje vode, a u toku Malše nad VD Rímov i do viših voda. Npr. na Malši u Potešina do nivoa 1000-godišnje vode (od prilike), odtok iz korita / jezera kod Rímova do nivoa 50 – 100-godišnje vode, na Vltavi kod Leských Budejovicích do nivoa 100-godišnje vode. Kod stanica Lítov na Cerné i Potešin na Malši prelivanje pri kulminaciji je bilo veće tokom prvog talasa nego tokom drugoga.

Stanje voda koje je odražavalo 3-ći stupanj alarmantnosti pri prvom talasu, t.j. od 7. do 11. augusta 2002, je bilo dosegnuto ili prekoračeno u slijedećim stanicama (spisak nije potpun):

Vltava – Brezí, Č. Budejovice, Vranany, **Černá** – Líčov, **Malše** – Roudné a Rímov, **Lužnice** – Pilar, Bechyne, **Volynka** – Nemetice, **Blanice** – Herman, **Otava** – Písek, **Úhlava** – Klatovy, **Úslava** – Koterov, **Labe** – Ústí, Decín, **Mor. Dyje** v Janove, **Rakouská Dyje** – Schwarzenau, Raabs, **Dyje** – Podhradí, **Želetavka** – Jemnice, Vysočany.

Tokom drugog talasa padavina, iz razloga predhodnih zasićenosti vodama i još punih korita rijeka, pojavio se jako brz rast nivoa. U poređenju sa prvim talasom, tokovi pogođenih oblasti koji su prevazilazili 50-to godišnju ili 100-godišnju vodu (pri prvom valu) su značajno bili viši pri kulminaciji tokom drugog talasa. U većini slučajeva je bilo registrovano najviše stanje voda i protoka u istoriji. Npr. na tokovima u sjevernoj Češkoj, naročito na Ohni, Biline i njenim pritokama, i na Jizere, pa čak i u većoj mjeri na Dyji a Jihlavi.

Stanje voda koje odgovara 3-ćem. stupnju alarmantnosti tokom 2-og talasa, t.j. od 12. do 20-tog augusta 2002, su bili dosegnuti ili prekoračeni u slijedećim stanicama:

Vltava – Vyšší Brod, Brezí, Č. Budějovice, Slapy, Vrané, Chuchle, Vranany, **Lomnice** – Dolní Ostrovec, **Teplá Vltava** – Chlum, **Kocába** – Štechovice, **Černá** – Líčov, **Malše** – Roudné a Rímov, **Lužnice** – Pilar, Klenovice, Bechyne, **Nežárka** – Lásenice, **Volynka** – Nemetice, **Blanice** – Herman, **Vydra** – Modrava, **Otava** – Sušice, Katovice, Písek, **Radbuza** – Stankov, Lhota u D., **Úhlava** – Klatovy, Štenovice, **Mže** – Stríbro, **Úterský potok** – Trpísty, **Berounka** – Plzeň, Beroun, **Úslava** – Koterov, **Klabava** – Nová Huť, **Strela** – Plasy, **Litavka** – Čenkov, Beroun, **Sázava** – Chlístov, Zruč, Nespeky, **Želivka** – Soutice, **Chrudimka** – Nemošice, **Jizera** – Jablonec, Železný Brod, Bakov, **Labe** – Melník, Ústí, Decín, **Ohře** – Terezín, **Bílina** – Trmice, **Lužická Nisa** – Hrádek, **Smedá** – Frýdlant, Bílý Potok, **Moravská Dyje** –

Janov, **Rakouská Dyje** – Schwarzenau, Raabs, **Dyje** – Podhradí, Vranov, Hevlín, Trávní dvur, **Jihlava** – Dvorce, Ptáčov, Bransouze, **Svratka** – Borovice, Dalečín, **Želetavka** – Jemnice.

Razvoj poplava na Vltavi kod Praga i na Labi

Poplave koje su se dogodile na rijeci Vltavi kod Praga su bile rezultat stogodišnjeg poplavnog talasa na odtoku iz Vltavske kaskade (brana / hidroelektrana udaljena 10-ak km uzvodno od Praga) i poplavgok talasa na pritoci Vltave, Berounci. Priliv sa rijeke Sazave je bio takođe veliki, ali u ovom pogledu neznajući.

Priliv vode do Vltavske kaskade Orlik nije izravno moguće izmjeriti. Do neke granice je moguće koristiti kao mjerilo priliva vode zbir maksimalnih priliva Vltave kod Čeških Budejovic, Otavi kod Piska, i Lužnice kod Bechyne. Ipak je potrebno shvatiti da te stanice hvataju u sumi (zbiru) samo oko 80% protoka Orlika, ali sa stanica koje su se uzele u obzir, Ostrovec na Lomnici i Varvažov na Skalici, je zahvaćeno čak do 94% protoka. Ali stanice Písek a Bechyne su se zahvaljujući narastu nivoa kod brane Orlik, od noći, 12.8.2002 nalazile ispod nivoa. Firma „Povodí Vltavy“ (Vltavske Vode) je preliminarno predložio proračun kulminovanih pritoka do VD Orlik u količini cca 4400 m³.s⁻¹ dana 13.8. u 11 sati na osnovu rasta nivoa vode u brani bilansnim računom/mjerenjem. U sklopu narednog projekta vrednovanje/mjerenje poplava će se proračunom priliva do VD Orlik podvrgnuti detaljnijoj analizi.

Kulminacija poplave na rijeci Berounce kod Berouna je nastala 13.08.02 nešto malo pred ponoć na količini protoka 1800 m³.s⁻¹. Ta kulminacija je sigurno napredovala do Praga u momentu maksimalnog odtoka iz Vltavske kaskade. Manipulacija na kaskadi je bila rukovođena vodoprivrednim dispečerom firmom Povodí Vltavy, sa vandrednim mjerama predostrožnosti, s obzirom na situaciju na donjem toku Vltave. Vltava, tj. situacija je bila već u to vrijeme praktično nesavladiva. Svi preljevi su bili otvoreni na maksimalan kapacitet, a veličina odtoka je zavisila od pomjeranja nivoa na brani Orlik. Vrednovanje uticaja brane Vltavske kaskade će biti poduzeto od strane firme Povodni Vltavy u sklopu projekta vrednovanja poplava.

Nivo Vltave na limnigrafu u Pragu (Chuchli) prešla je dana 12.08.02 u 12 sati nivo koji odgovara 3-ćem stanju alarmantnosti za Prag. Dana 14.08.02 u 12 sati je kulminovala na stanju 785 cm (otprilike 5300 m³.s⁻¹), a onda se nivo vode

postupno snižavao sa snižavanjem odtoka iz Vltavske kaskade. Ispod nivoa 3-ćeg stanja alarmantnosti je rijeka došla tek u noć sa nedelje na ponedjeljak 18.08.02 u 02.00h. Treba upozoriti na činjenicu da se rast i pad nivoa vode u raznim dijelovima Praga, prije svega u potopljenim oblastima grada, na limnigrafu (u Chuchli) može značajno razlikovati tokom vremena.

Tok / razvoj poplava na Labi, na trasi Melník – Decín, se u suštini razvijao od momenta napredovanja poplavnoga talasa iz rijeke Vltave. Na napredak talasa su uticala velika razlijevanja, prije svega u području Litomenicka. Rijeka Laba kod Melníka je kulminovala dana 15.08.02. u 13 – 16:00h na stanju 1035 cm, kod Ústí n.L. (grad Ústí nad rijekom Labom) 16.08.02 u 14 – 17:00h na stanju 1185 cm, a v Decínu takođe 16.08.02 u 19 – 24:00h na stanju 1230 cm.

Izveštaj o ekstremnosti poplava

Danas nam još nisu u dispoziciji svi podatci koji bi nam pomogli da temeljno analiziramo protekle meteorološke i hidrološke događaje. Činjenica je da je nivo voda u pogođenim tokovima, u mnogo slučajeva, prevazilazio sve istorijske podatke o poplavama na teritoriji Česke Republike.

To znači da nemamo provjerena i vijerodostojna radna pomagala, u ovom slučaju, koja se koriste za vrednovanje hidroloških mjerenja (krive za mjerenje protoka, vremena napredovanja, hidrološki modeli). Šta više, u mnogo slučajeva nedostaju mjerene vrijednosti pošto su mnoge stanice bile uništene tokom poplava.

Zbog navedenih razloga su sve navedene vrijednosti protoka, i iz njih izvedena statistička godina vjerovatnoće pojavljivanja (N-godina), su prijevremene. U sklopu projekta vrednovanja razmjera poplava, kao prvi korak treba preduzeti hidraulične proračune koji treba da utiču, i u suštini da rekonstruišu, razvoj pritoka na svakom toku.

Kod nekih stanica za mjerenje vode već je prijevremeno izmjeren statistički prosjek godine ponavljanja (N-godina). Definicija tog pojma (N-godine) se nalazi u hidrološkoj normi ČSN 736511, i respektivno u normi hidroloških podataka o površinskim vodama ČSN 751400: **Vrijednost N-godine izražava prosječno vrijeme ponavljanja hidroloških pojava.** U slučaju poplava se uglavnom koristi za vrednovanje ekstremnosti kulminacionih protoka. Izražava najveću vrijednost dosegnutu ili prekoračenu jedan put (1x) za N godina. To se saznaje iz funkcije prekoračenja maksimalnih godišnjih vrijednosti u dugoročnom vre-

menskom redu posmatranja. Recipročna vrijednost prosječnog vremena ponavljanja je periodičnost.

Primjer: Q100 ili 100-godišnji protok je u danom mjestu dosegnut ili prekoračen u prosjeku 1-put u 100 godina (ili npr. 10 puta za 1000 godina). Znači da se protok te veličine pojavljuje sa prosječnom periodičnošću 0.01, tj. sa vjerovatnoćom pojavljivanja 1% u svako tekućoj godini (znači i u godini koja slijedi poslije 100-godišnje poplave).

Radi se o statističkoj karakteristici i ni u kojem slučaju o prognozi. Ni u kojem slučaju ne važi da će se u slučaju pojavljivanja 100-godišnje vode naredna poplave tih razmjera ponoviti tek za 100 godina. Upravo obrnuto, nije uopšte jasno da li će se 100-godišnja voda uopšte pojaviti u periodu od 100 godina. Iz korištene metodologije za proračune proizilazi da poplave razmjera 100-godišnje vode se teoretski pojavljuje u prvih 100 godina sa vjerovatnoćom 63,4 %, u periodu od 200 godina sa vjerovatnoćom 86,6 %, a u periodu od 500 godina sa vjerovatnoćom 99,3 %.

Još pripomenimo tome da **ne važi linearni omjer** među pojedinačnim vrijednostima N-godišnjih voda. Znači **vrijednost 100-godišnjeg protoka nije uduplan 50-godišnji protok**, vrijednost 500-protoka nije 5 x 100-godišnji protok, itd. Radi orijentacije predlažemo vrijednosti N-godišnjih protoka na stanici Prag-Chuchle, koje su mjerodavne u ovom momentu:

Q ₁	765 m ³ .s ⁻¹
Q ₅	1600 m ³ .s ⁻¹
Q ₁₀	2030 m ³ .s ⁻¹
Q ₅₀	3150 m ³ .s ⁻¹
Q ₁₀₀	3700 m ³ .s ⁻¹

Maksimalnom protoku u Pragu 14.08.2002 je bilo prijevremeno dodijeljno vrijeme ponavljanja od 500 godina (uzmite u obzir navedene nejasnosti kao i potrebu za dodatnim pojašnjavanjem u sklopu projekta vrednovanja poplava)

Vrijednosti kulminacionih protoka i njenih pojava, koje su izmjerene u pojedinim izabranim stanicama, su uvedene u tabeli koja je u prilogu. Vrijednosti protoka su izvedeni uglavnom sa ekstrapolarnim mjernim krivuljama / krivim, obzirom na povezanost protoka u daljinskom profilu, vremenu napredovanja, i uticaju razlijevanja. Veličina kulminacionog pritoka do brane Orlik je preuzeta od firme Povodi Vltava.

Potrebno je upozoriti na značajnu nesigurnost pri određivanju N-godine kod ekstremnih protoka

koji su iznad vrijednosti 100-godišnje vode. Funkcija prekročenja u oblasti velikih vrijednosti već ima veoma ravan hod / tok, a pretpostavljene veličine na nivou 1000-godišnjih, ili viših veličina, na osnovu 100-godišnjeg posmatranja i registrovanja su nesigurne. Znači treba uzeti navedene visoke vrijednosti/veličine N-godine sa rezervom.

Uproređivanje augustovskih poplava 2002-e sa istorijskim poplavama

Rijeka Vltava kod Praga se upoređivala sa kulminacionim istorijskim poplavama koje su registrovane od 1827-e godine. Od te godine, vodomjer se u Pragu pomjerao na druga mjesta nekoliko puta pa iz tog razloga nije moguće upoređivati izmjerena stanja/visinu vode. U svakom slučaju su se sačuvale izmjerene vrijednosti kulminacionih protoka. Iz grafičkog priloga slijedi da je kulminacija ovogodišnje poplave u Pragu bila približno $800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ veća nego dotada najveća registrovana poplava koja se dogodila 1845 (napomena: poplava iz 1845 se dogodila u vrijeme topljenja snijega). Najveća istorijska poplava prouzrokovana samo padavinama se dogodila u septembru 1890-e i pri njoj se srušio Karlov most. Posljednja pomenuta poplava (1890) je imala kulminaciju približno $1300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ nižu od one koja se desila u augustu 2002-e.

Vremensko upoređivanje je bilo provedeno za rijeku Labu kod Decina. Tu se najveći registrovan protok desio 1845-e godine. Taj protok je bio veći nego ovogodišnji na istoj rijeci. Sa druge strane, sadašnje informacije koje smo dobili iz te oblasti govore da je voda potopila, pri maksimalnom nivou rijeke, istorijske oznake kod Usti na rijeci Labe (Ústí n.L). Isti izvori informišu da su kod Decina takođe bili potopljeni istorijski znakovi nekih drugih poplava na Decinskoj litici ispod zamka. Informacije treba provjeriti kad grad bude ponovo pristupačan i kontradikcije riješiti u sklopu projekta o vrednovanju razmjera poplava.

U potopljenim oblastima se nalazi dosta oznaka koje nam mogu pomoći pri određivanju maksimalnog nivoa vode tokom posljednje poplave. Te oznake će se morati iznivelirati, a podatci uporediti i izmjeriti. Dogovoreno je da taj dio posla bude ko-ordinisan državnom firmom „Slivoví“ (Povodí), tj. njenim filijalama za svaki region.

CHMU (Češki Hidro-Meteorološki Zavod) je za sada izvršio ubrzano upoređivanje stopa u nekim dijelovima Praga poslije maksimalnog nivoa vode. Poslije upoređivanja znakova sa onim iz septembra 1890-e došlo se do saznanja da je ni-

vo vode, prouzrokovan ovogodišnjom poplavom, bio 110-150 cm viši na lijevoj obali rijeke Vltave (prostor između Smichova i ade Kampe). Na lijevoj obali Vltave, na Novotného lávce, nivo vode ovogodišnje poplave je bio viši za 70 cm. Kod Karlína (dio grada), kod zgrade Centralnog vojnog arhiva, voda je bila skoro za 3 m viša nego 1890-e godine (napomena prevodioca: TV tvrdi da je ova ekstremna razlika prouzrokovana aluminijskim ogradama/barijerama koje su bile postavljene uzvodno tako da je voda koja se trebala izliti u istorijskom centru, izlila par kilometara nizvodno u naselju Karlin od cca. 25000 žitelja).

Na jednom mjestu, na lijevoj obali iznad Karlovog mosta je moguće uporediti tragove posljednje poplave sa maksimalnim nivoima iz 1845-e i 1784-e. Iznad znaka iz 1845 ovogodišnja voda je bila veća za 75 cm, a iznad znaka iz 1784 za 55 cm. Ne postoje viši znakovi/označenja u Pragu od navedenih.

Rad CHMU-og odjeljenja za prognoziranje poplava

Češki hidrometeorološki zavod (CHMU) obezbeđuje, na osnovu zakona o vodama, službu prognoziranja poplava. Ta služba se sprovodi u saradnji sa državnom firmom „Povodí“ koja ima na dužnosti održavanje tokova. Za vrijeme poplava, su neprestano radili: Centralno odjeljenje za prognoziranje poplava u Pragu (Komocani), regionalno odjeljenje u Češkim Budejovicama, regionalno odjeljenje u Plzenu, i regionalno odjeljenje u Brnu. Regionalna odjeljenja u Plzenu i Češkim Budejovicama su bila evakuisana tako da se radilo u provizornim uslovima.

Sva odjeljenja za prognozu su davala informacije i prognoze koje su onda koristile za podršku rada centralnih i regionalnih organa kriznoga rukovodstva. Centralno odjeljenje je izdavalo pravovremene obavijesti, koje su sadržavale kratku aktuelnu situaciju kao i meteorološku i hidrološku prognozu za naredni period. Po instrukcijama Centralnog poplavnog štaba te obavijesti su izdavane 4-ri puta dnevno, svakih 6 sati. Za vrijeme kritične situacije u Pragu, te obavijesti su bile izdavane svaka 2 sata. Distribucija tih obavijesti je išla po dogovorenoj shemi kroz Operativni centar GR HZS ka nižim organima kriznog rukovodstva u regionima i u Pragu. Pored toga, aktualne informacije su bile prezentirane na Internetovoj/web stranici CHMU „poplave službe“ (primjer je u prilogu). Glavni događaji su javnosti prezentirani na programu „vrijeme“, na prvom programu Češke

televizije (CT1) dok su stepeni poplave prezentirani neprestano na teletextu CT1.

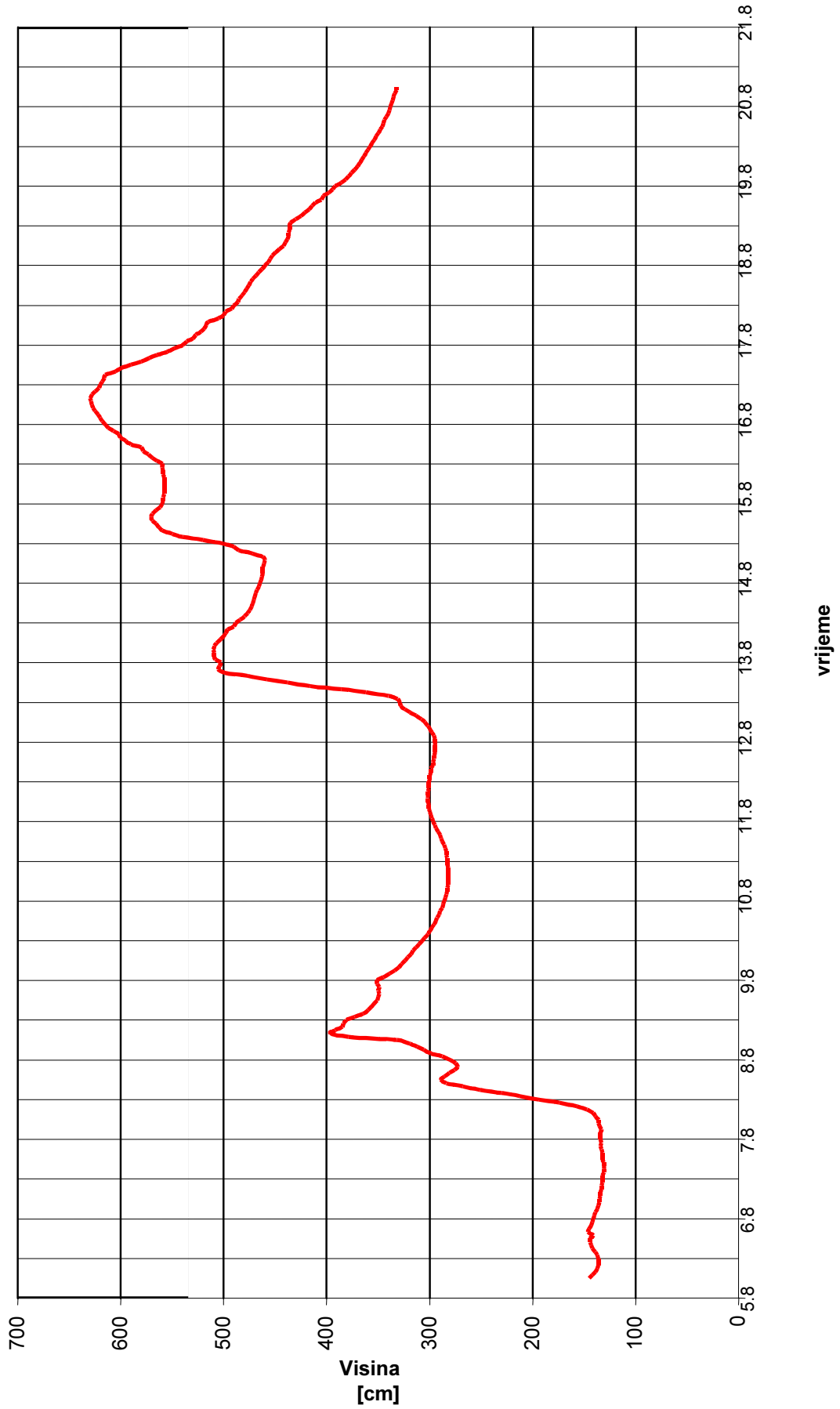
Uspješnost izdatih prognoza zajedno sa dugoročnim prognozama o razvoju događaja će

biti analizirani u okviru projekta vrednovanja razmjera poplava. Uprkos ekstremnoj hidrološkoj situaciju i problemima koji su slijedili u takvim okolnostima izdane prognoze su bile jako tačne.

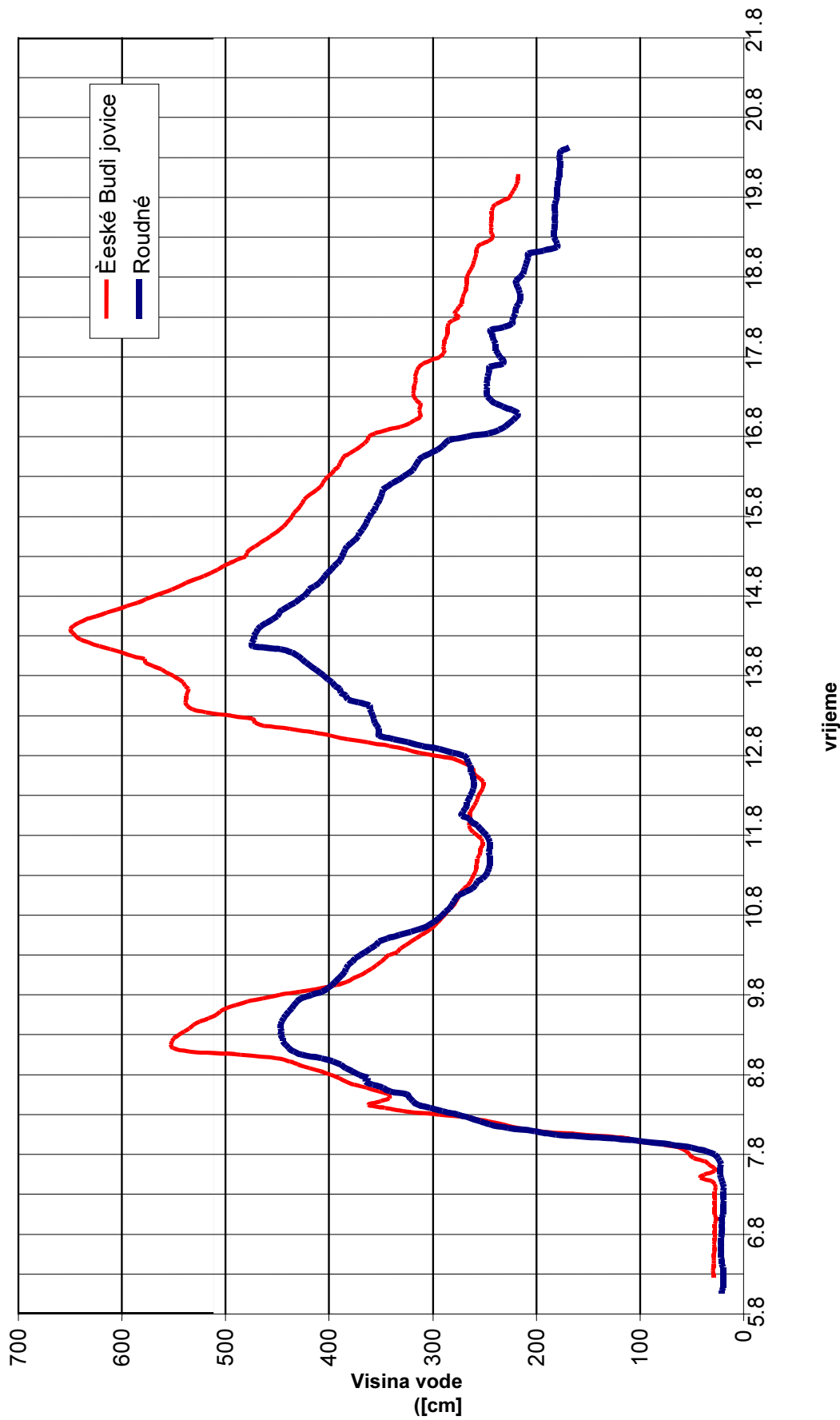
Tabela kulminacija tokom drugoga talasa (preliminarni podatci)

Tok	Stanica	Stanj. [cm]	Protok [m ³ .s ⁻¹]	Dan	Sat	Statistička godina pojavljivanja (N-godina)
Jizera	Bakov n. J.	557	450	14.8.	17	10
Vltava	Brezí	410	620	13.8.	12	> 1000
Cerná	Lícov	309	95,2	13.8	7	20 – 50
Malše	Porešín	468	400	13.8	2	1000
Malše	Rímov	413	290	13.8	8	100
Malše	Roudné	465	440	13.8.	10	100
Vltava	Ceské Budejovice	652	1000	13.8.	14	500
Lužnice	Klenovice	530	580	15.8.	18	> 1000
Lužnice	Bechyne	630	620	16.8.	9	1000
Otava	Katovice	380	375	13.8.	9	50
Otava	Písek	880	900	13.8.	11	200
Lomnice	D.Ostrovec	361	133	13.8	10	200 – 500
Skalice	Varvažov	405	175	13.8	10	1000
Sázava	Nespeky	467	350	15.8.	9	5
Kosový p.	Svahy – Trebel	214	136	13.8.	9	>100
Mže	Stríbro	290	230	13.8.	18	50 – 100
Úterský potok	Trpísty	134	25,1	13.8.	4 – 5	2
Radbuza	Stankov	350	79,1	13.8.	8 – 9	5
Radbuza	Lhota	425	91,3	13.8.	13 – 17	5
Úhlava	Klatovy	362	129	13.8.	6 – 7	>100
Úhlava	Štenovice	507	201	13.8.	11	50
Berounka	Bílá Hora	725	693	13.8.	16	50 – 100
Úslava	Koterov	368	260	13.8.	8	>100
Klabava	Nová Huť	294	120	13.8.	6 – 7	10 – 20
Berounka	Liblín	621	1200	13.8.	8:30	100
Litavka	Cenkov	224	62,8	13.8.	5 – 6	20
Berounka	Beroun	796	1800	13. – 14.8.	23 – 0	250
Vltava	Praha – Chuchle	785	5300	14.8.	12	500
Labe	Melník	1035	5300	15.8.	13 – 16	500
Rolava	Stará Role	259	72,1	13.8.	2:30	20
Teplá	Brezová	110	64,4	13.8.	7	5
Ohre	Karlovy Vary	254	274	13.8.	5 – 6	5
Bystrice	Ostrov	163	46,2	13.8.	3	10
Labe	Ústí n. L.	1185	5100	16.8.	14 – 17	250
Labe	Decín	1230	5100	16.8.	19 – 24	250
Lužická Nisa	Hrádek	320	115	14.8.	10	5
Smedá	Frýdlant	275	246	14.8.	10	50
Dyje	Raabs (Rak.)	602	350	13.8.	16 – 17	> 500
Dyje	Vranov	378	374	14.8.	9	150
Dyje	Znojmo	464	379	14.8.	15	150
Jihlava	Dvorce	236	58	14.8.	2	50 – 100

Bechyni - Lužnice Stanje nivoa vode

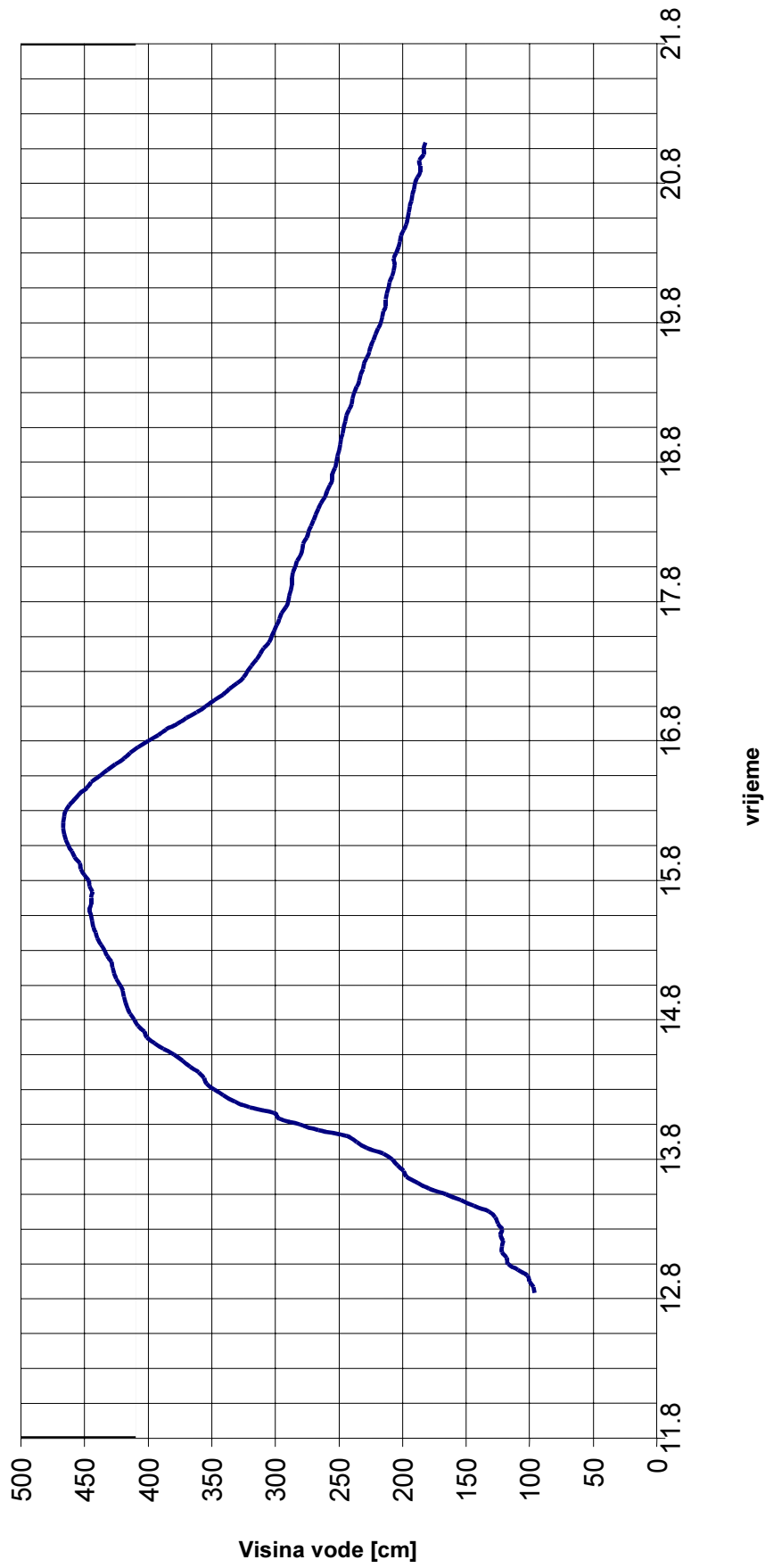


horní Vltava a Malše Stanje nivoa voda

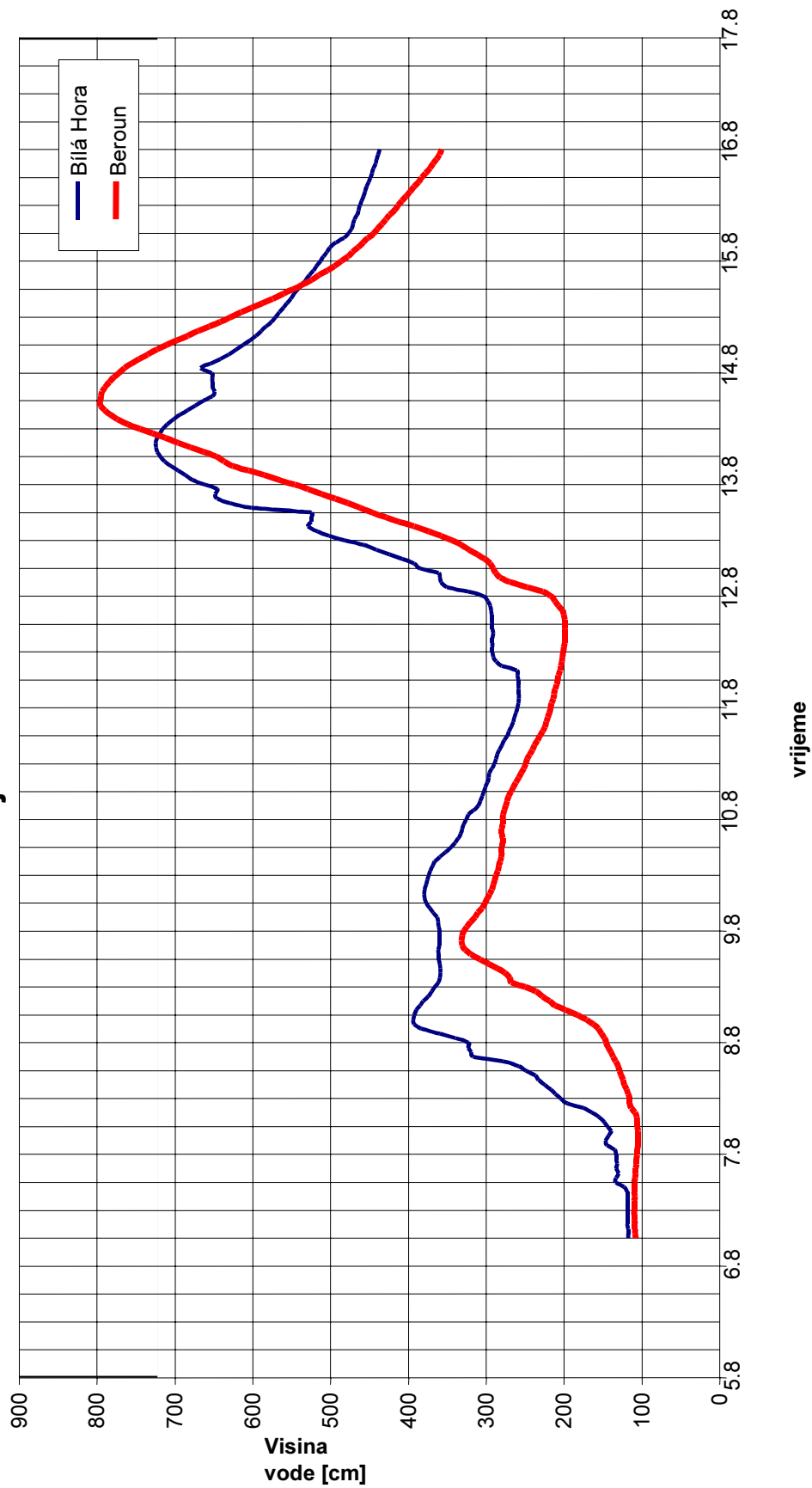


Nespeky - Sázava

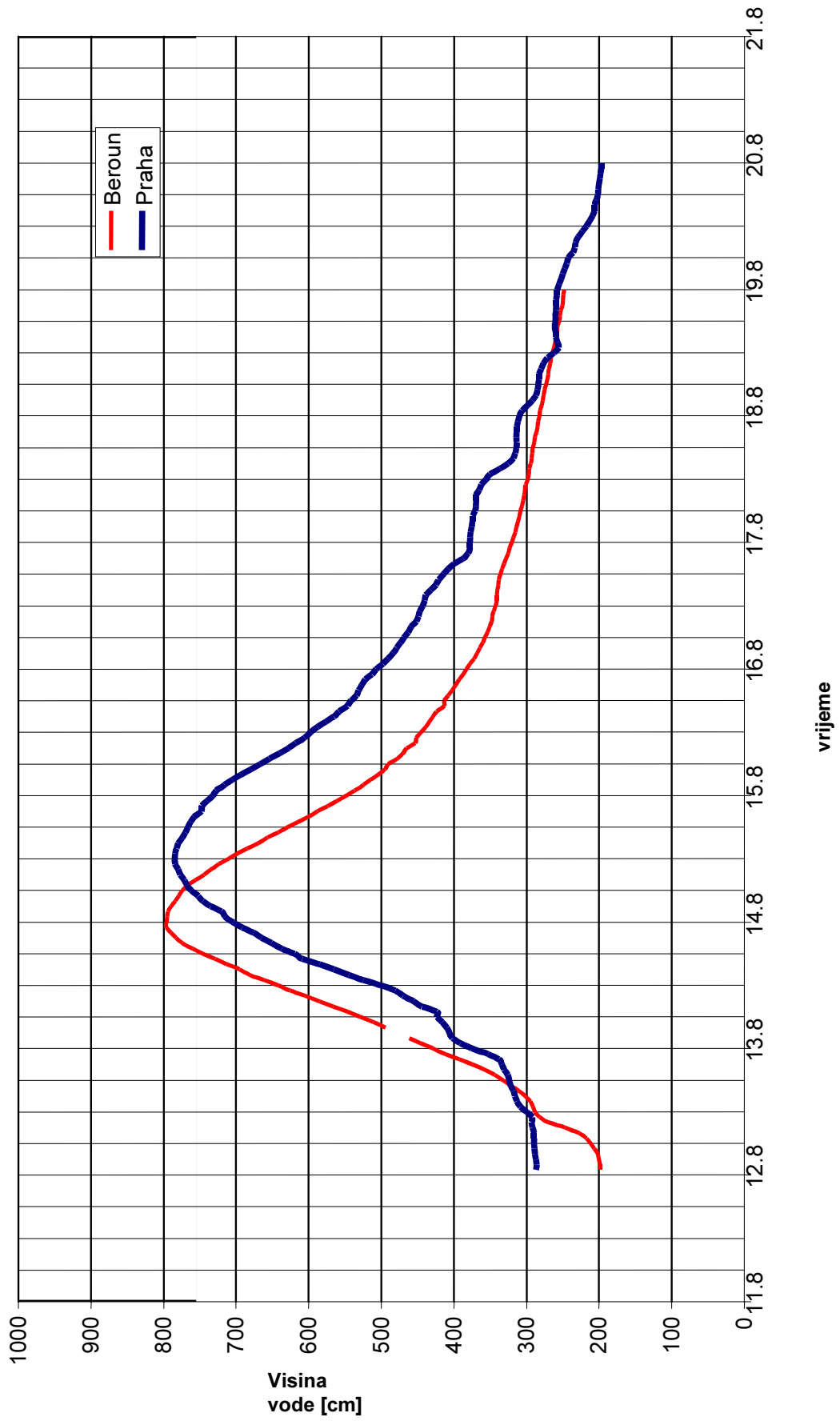
Stanje nivoa voda



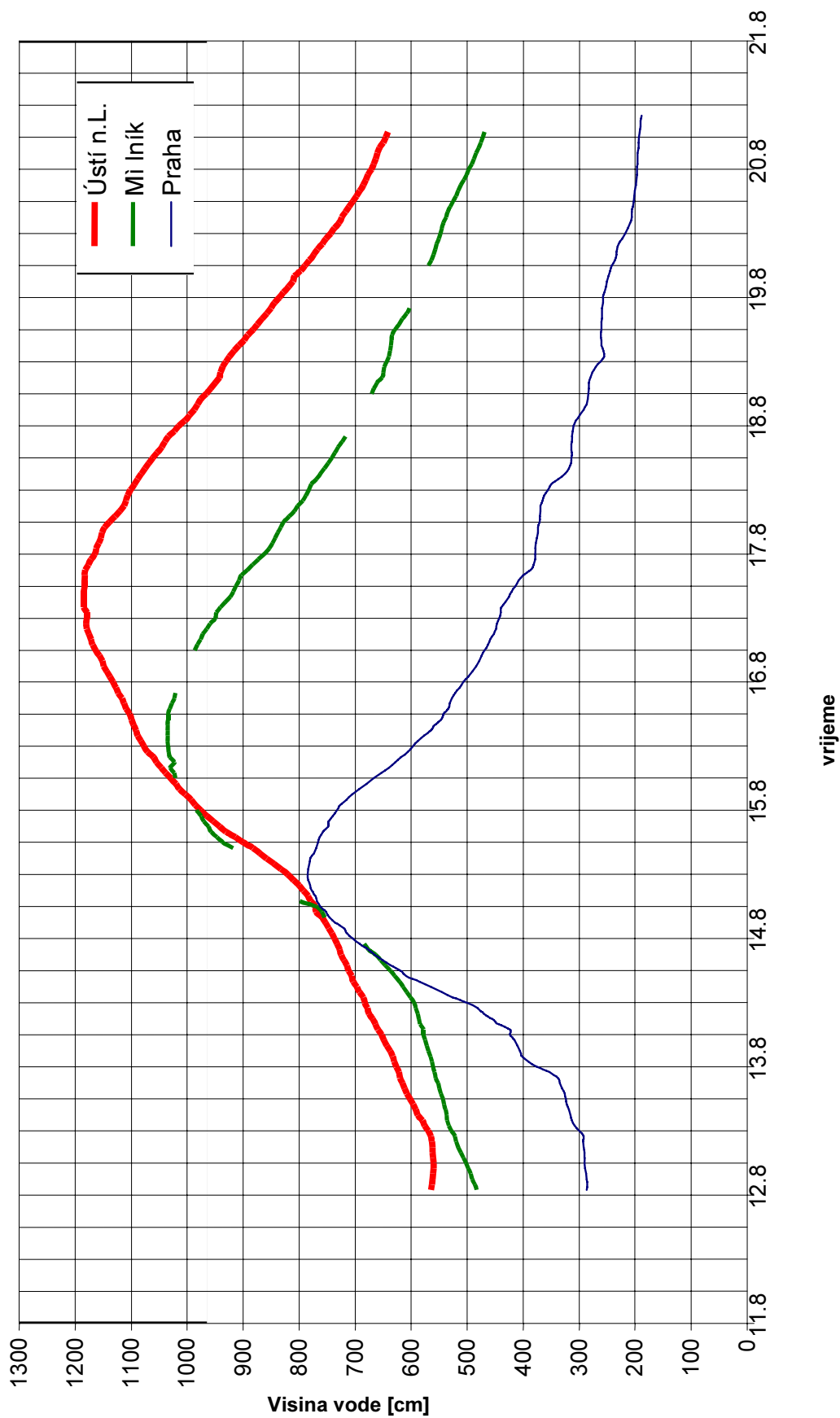
Berounka Stanje nivoa vode



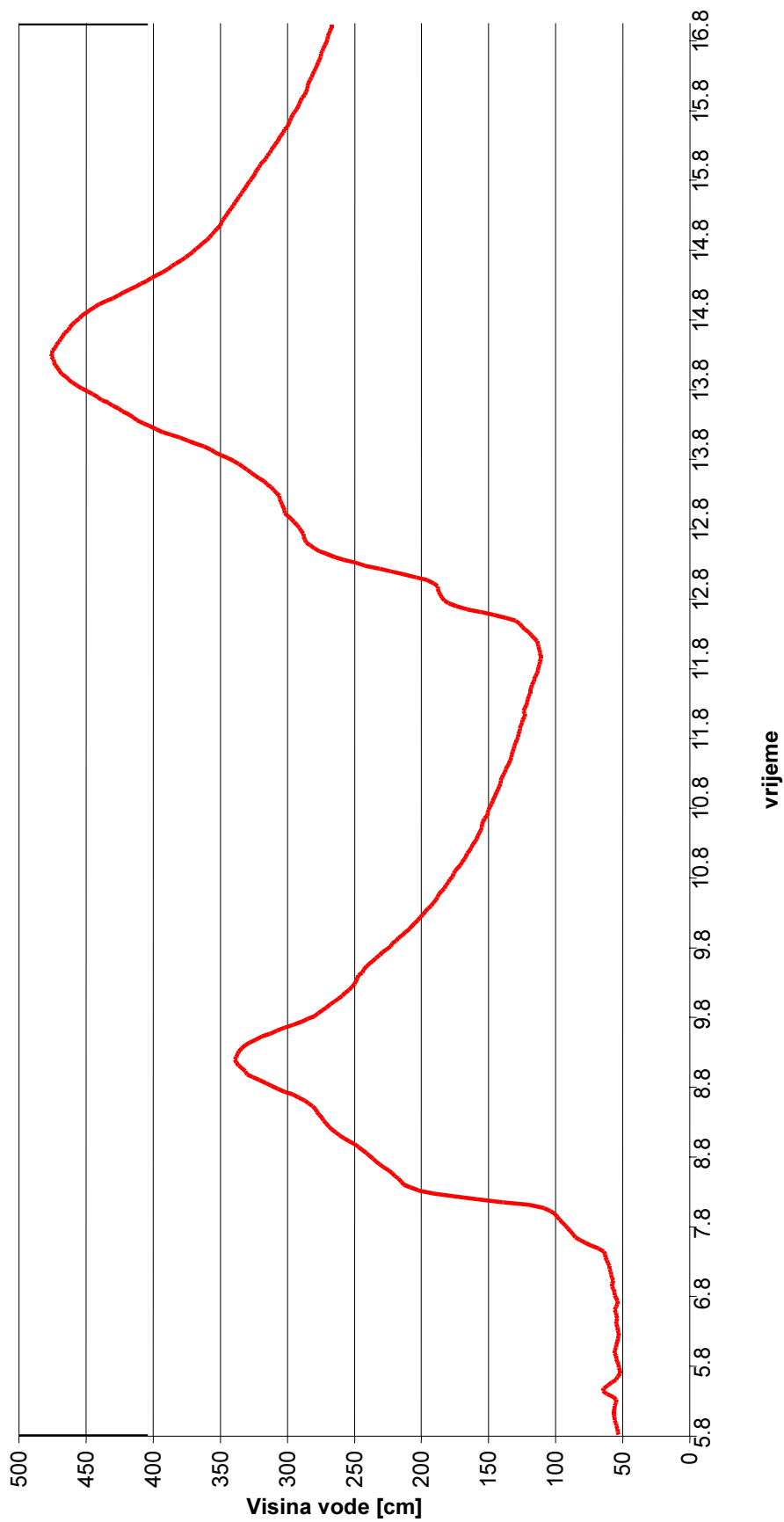
Donja Berounka i Vltava Stanje nivoa vode



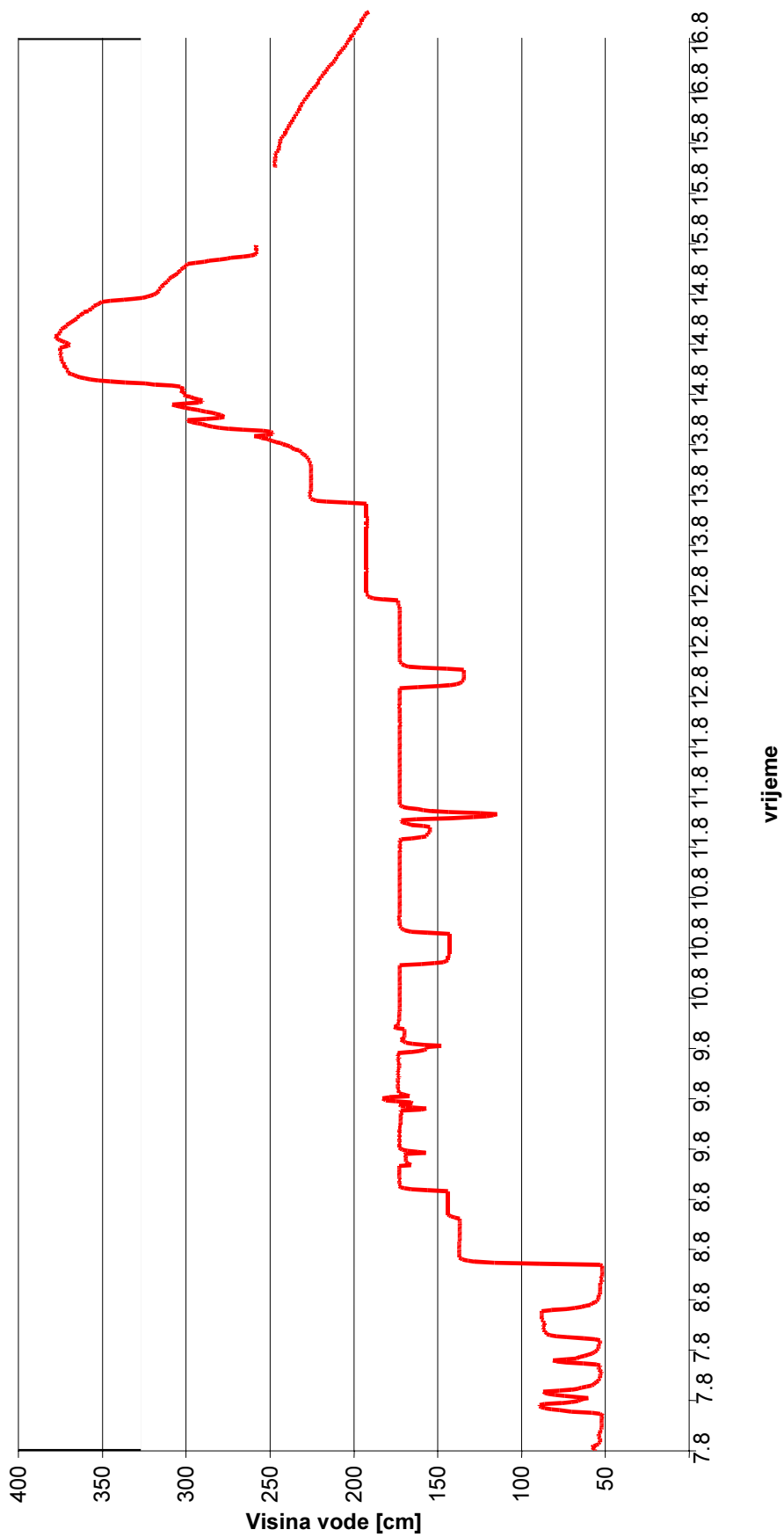
donja Vltava i Labe Stanje nivoa vode



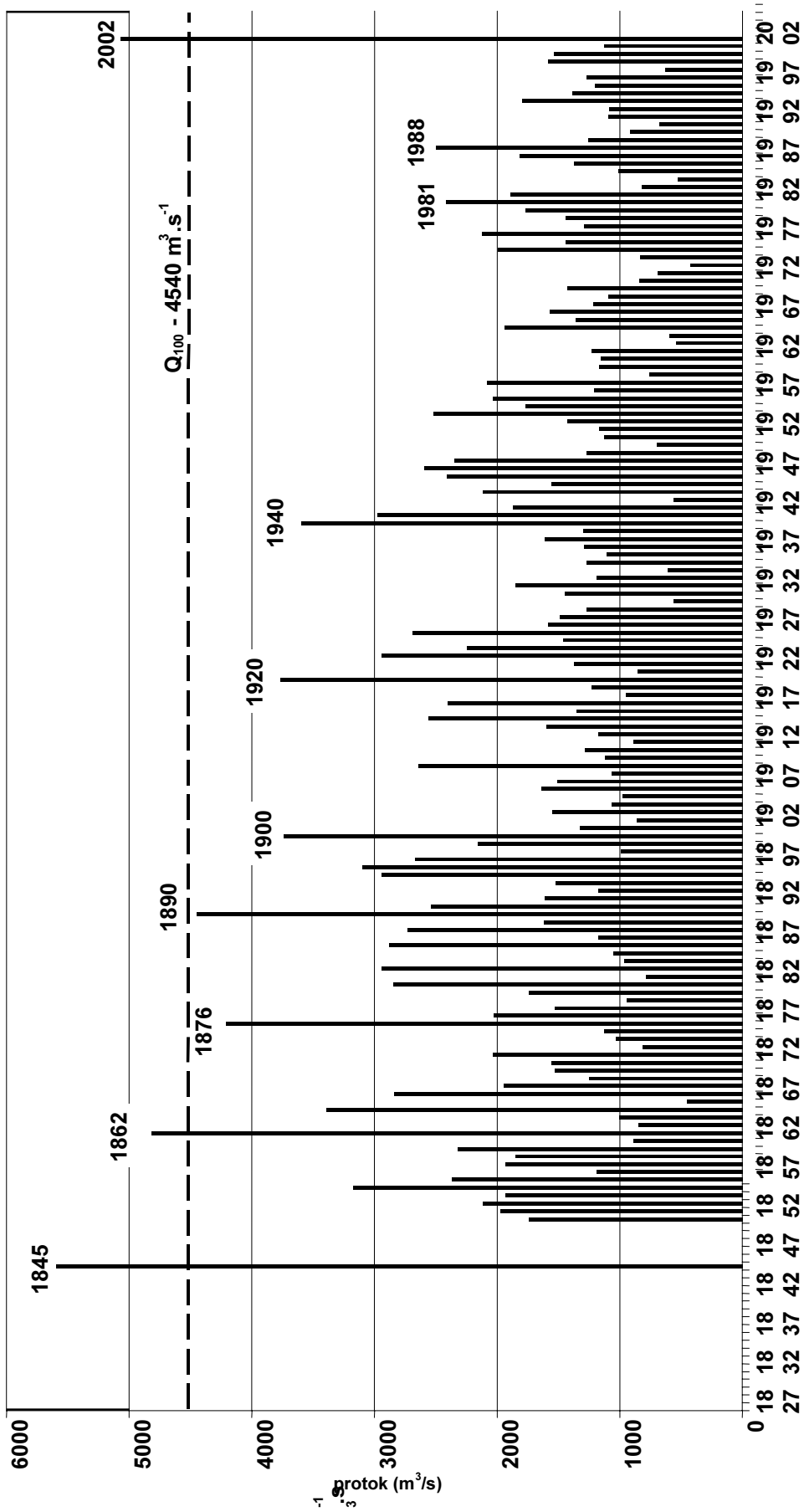
Podhradi - Dyje
Stanje nivoa vode



Vranov nad Dyji - Hamry - Dyje
Nivo vode

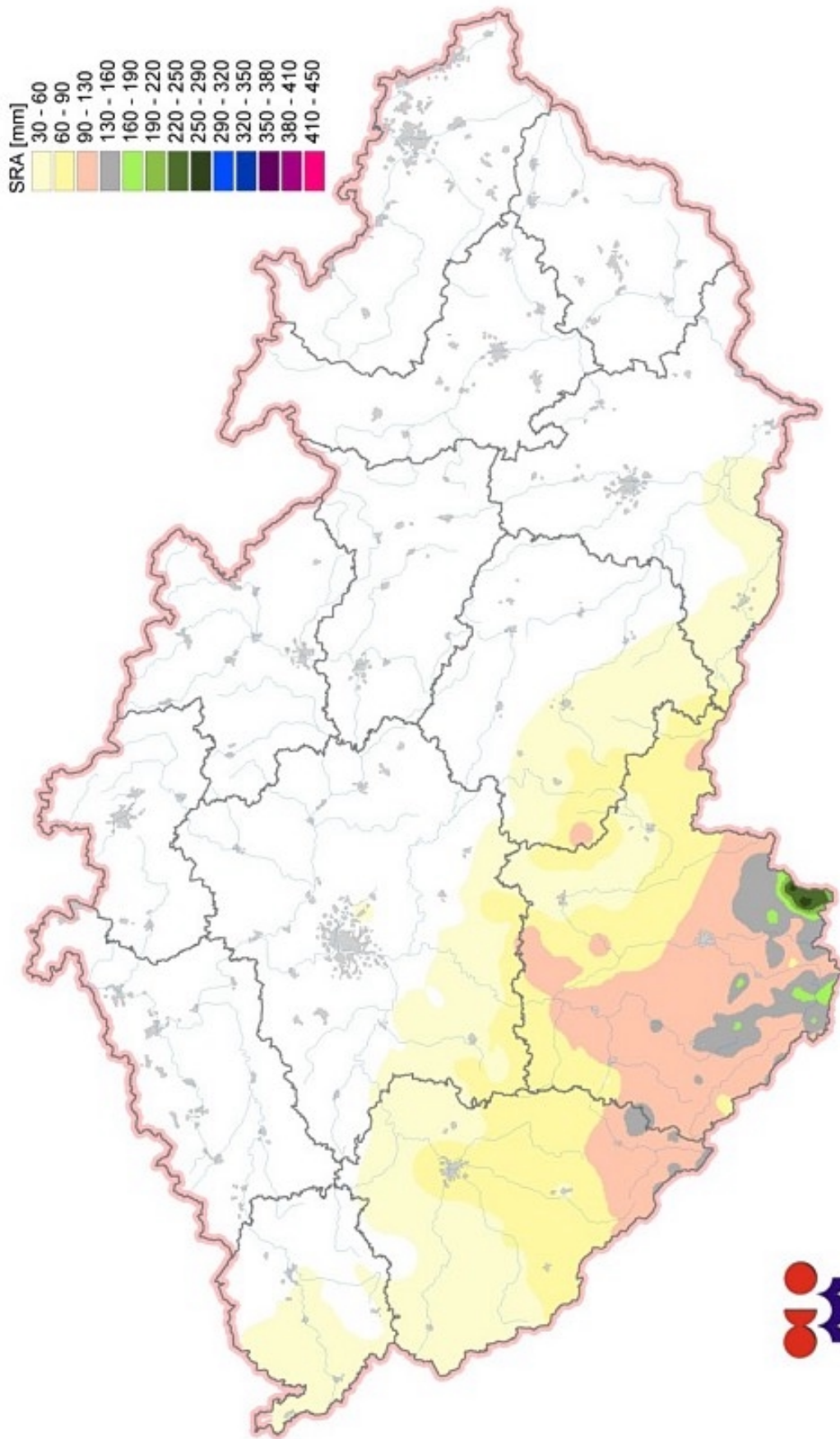


Poplave na Labi u Di èinu



Úhrn srážek 6. - 7. 8. 2002 v mm (předběžné zpracování, 2. verze)

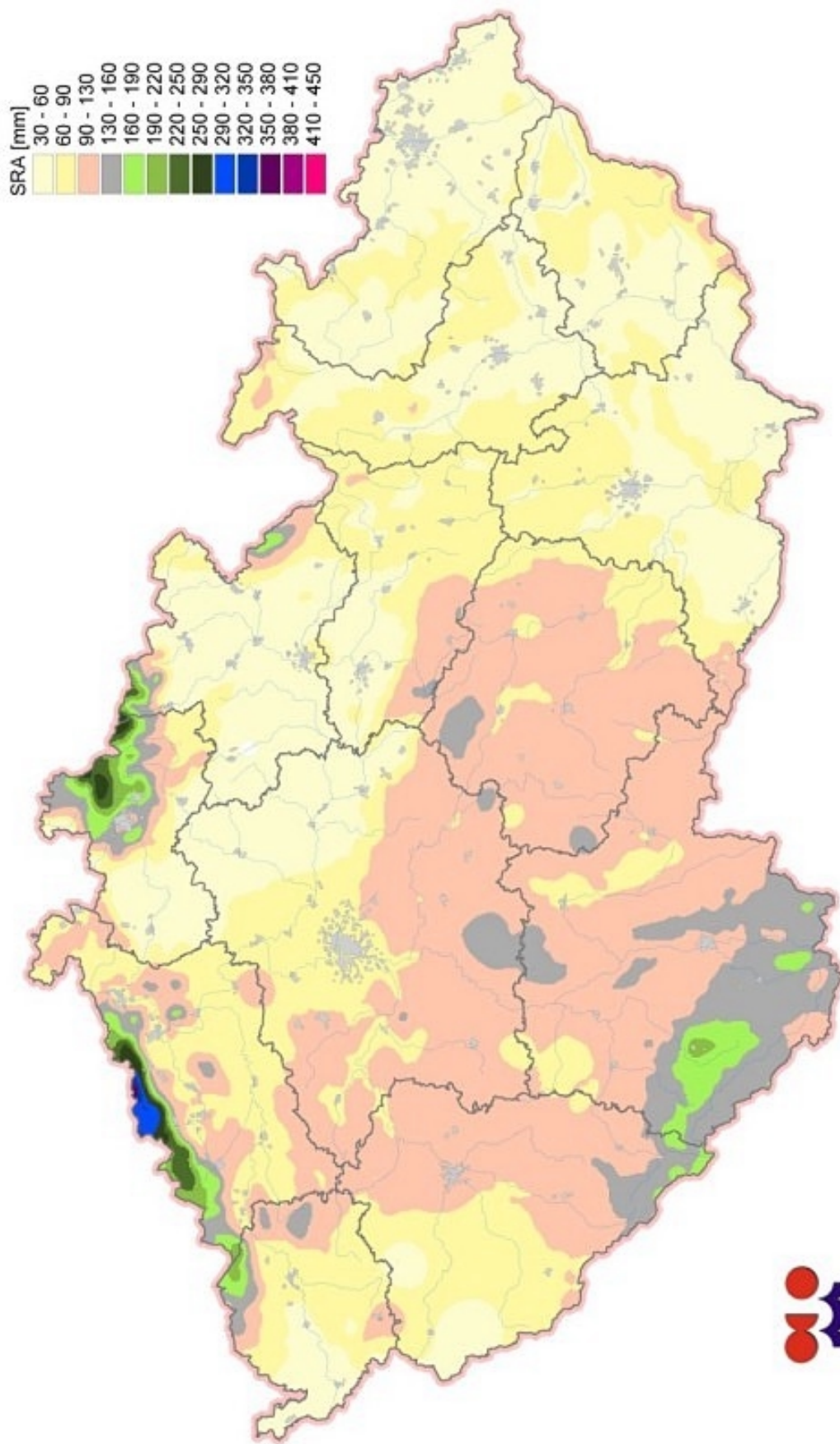
Precipitation total [mm] on August 2002 from 6 to 7 (preliminary data, 2nd version, release 23. 8. 2002)



ČHMÚ 2002

© CHMI, CLIDATA www.cfidata.cz

Úhrn srážek 11. - 13. 8. 2002 v mm (předběžné zpracování, 2. verze)
Precipitation total [mm] on August 2002 from 11 to 13 (preliminary data, 2nd version, release 23. 8. 2002)

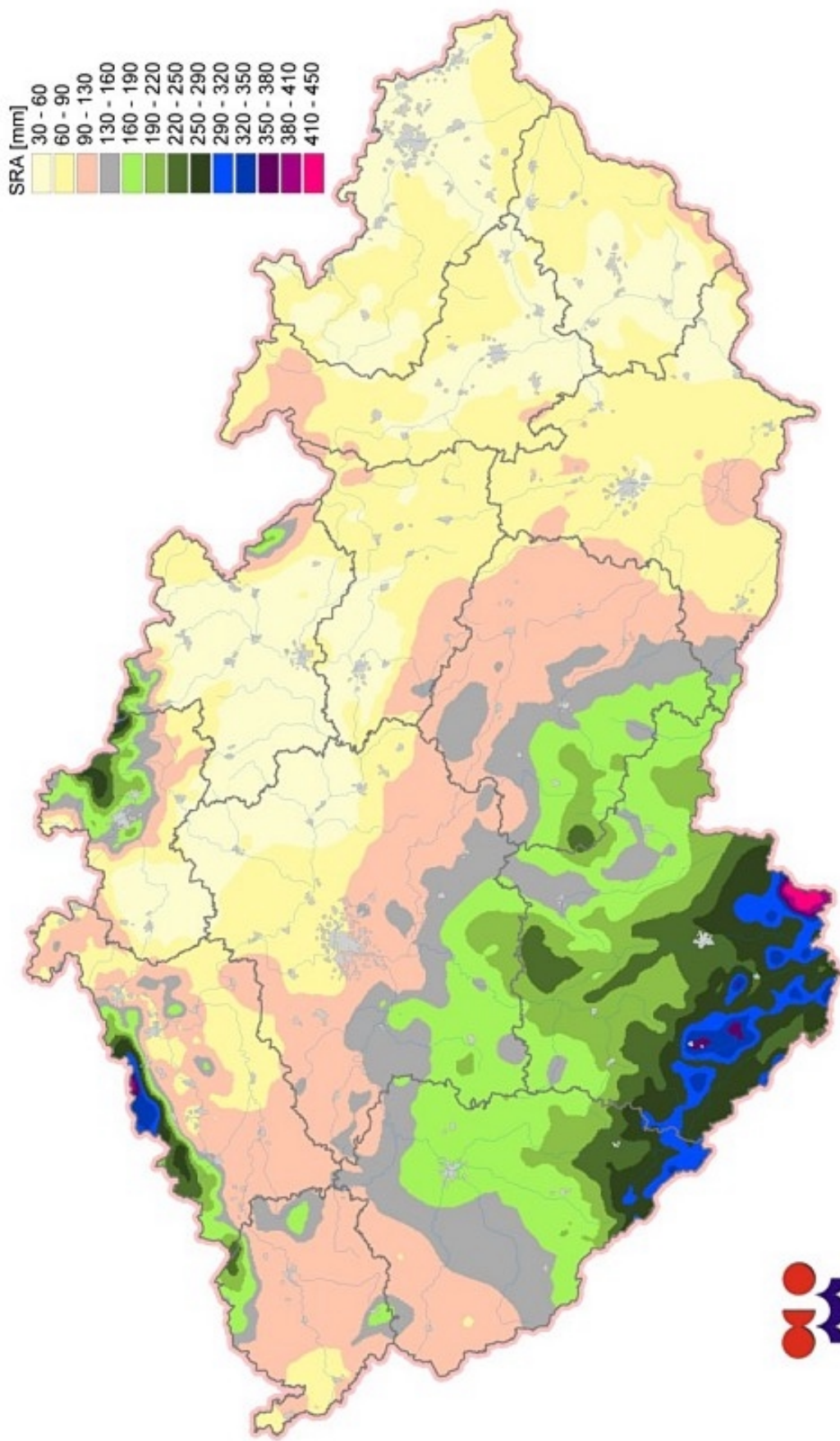


ČHMÚ 2002

© CHMI, CLIDATA www.clidata.cz

Úhrn srážek 6. - 13. 8. 2002 v mm (předběžné zpracování, 2. verze)

Precipitation total [mm] on August 2002 from 6 to 13 (preliminary data, 2nd version, release 23. 8. 2002)

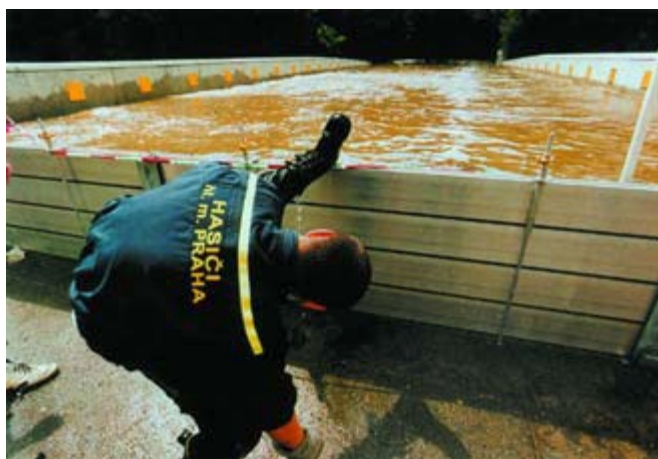


ČHMÚ 2002

© CHMI, CLIDATA www.cldata.cz

ZID NADE ISPUNIO ZADATAK

Zid nade. Tako Pražani zovu mobilne protivpoplavne barijere, koje su spasile Stari Grad i druge dijelove historijskog dijela grada od katastrofe. Da nije bilo barijera Vltava (rijeka) bi zaplavila Aneneski trg do visine od 4m, kao i Starogradski trg sve do spomenika Jana Husa (nekih 600m od korita rijeke).



Pregrada (barijera) koja je spasila Prag od jos vece tragedije

Dok rijeka nije štedjela lijevu Prašku stranu obale, i dok su spasioci bespomoćno posmatrali kako voda plavi Kampu (ada koja je tik uz obalu i koja je prepuna isrorijkih građevina) i Malu Srtanu, na desnoj strani obale postojala je nada da je moguće rijeku ukrotiti. Opštinski magistrat se nedavno pripremio na to najgore. Još prije tri godine investirano je 45 mil. CZK (po današnjem kursu 3 mil KM, po realnom / dugoročnom kursu 2.5 mil

KM) na odbranu desne obale na relaciji Narodno pozorište – Josefov (cca. 3 km). Investicija se isplatila.

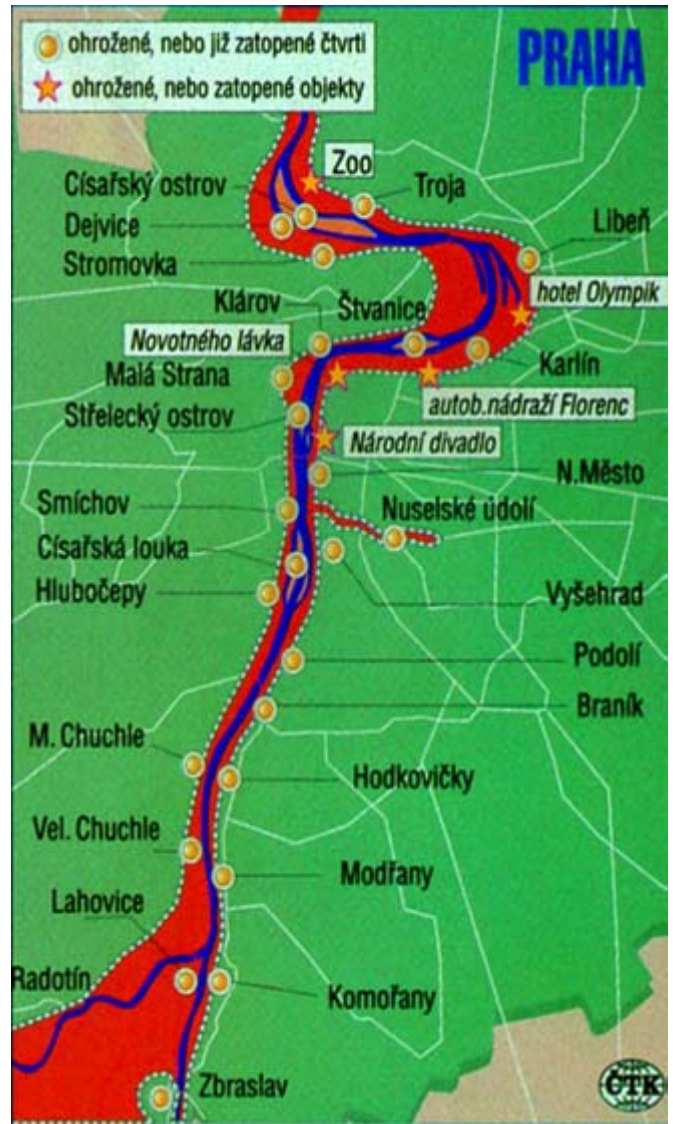
Aluminijsko čudo

Poslije devastirajućih poplava na Maoravi (istočna Češka) godine 1997, Prag se prepao stogodišnje vode koja se posljednji put pojavila 1890. Vodoprivrednici su upozoravali da ni Prag, na kraju 20-og stoljeća, nije dovoljno osiguran od poplava. Na primjer, koritni zidovi rijeke Vltave jedva da brane grad od dvadesetogodišnje vode. Gradski magistrat je odučio da primjeni novi sistem odbrane od poplava. Poslije javnog tendera komisija je izabrala mobilne aluminijske barijere koje su se dobro pokazale tokom poplava u Kelnu na Rajni. Danas možemo reći da su bez sumnje pomogle i Pragu. Kod Novotnecho lavky (tu je zid korita rijeke visok cca. 5m) aluminijski zid je bio visok 3m, a i pored toga se voda zamalo prelila (falilo je oko 25 cm). Zid je izdržao veliki napor. Sistem, koji je patentovan od strane Njemačke firme, ima pored izdržljivosti još jednu prednost, a to je da ne zaklanja okolinu. Ako voda ne nabuja barijera je praktično nevidljiva. Stalni dio barijere, koji omogućava zašaraflijanje stubova do kojih se uglavljaju aluminijske ploče, se sastoji od podzemne noseće konstrukcije koja ravnomjerno razlaže pritisak vode. Na površini zemlje se u normalnim uslovima (kad nema poplava) vidi samo kamena traka koju svakih 3m prekidaju metalne pločice (do kojih se

zašarafljuju stubovi) zanemarujućih razmjera. Nema ničega na što bi se moglo saplesti. Praktično, nenapadno, učinkovito.

Pogled ispred svega

Koliko god da je sistem barijera skup, praški magistrat ga je namjeravao instalirati na obje obale na cijeloj teritoriji glavnog grada. Da se nisu umiješali urbanisti "zid nade" bi vjerovatno umanjio štete i u drugim dijelovima Praga. Urbanisti su bili pozvani da učestvuju u donošenju strateških odluka o protivpoplavnim mjerama već 1997. Tada se zbog njihove procjene prijedlog eksperata nekoliko puta doradio. "Mobilne barijere su mogle stajati i na Certovce (dio poplavljenog područja Kampe), ali su urbanisti bili kategorično protiv toga" sjeća se Ing. Karel Bures, šef hidrotehničkog centra firme Hydroprojekt, koja se brinula za zaštitu od poplava. "Na kraju se razmatrala mogućnost instaliranja čeličnih kapija koja bi Certovku branila, a ne bi se vidjela u normalnim okolnostima". Decidan stav urbanista prema sistemu mobilnih barijera je poslije nedavnog iskustva šokantan. U pismenom dopisu bukvalno piše: "razlog (odbijanja) je mišljenje da su Mala Strana i Kampa bile uvijek velikim vodama zaplavljene, dok bi promjena izgleda obale, u slučaju instaliranja protupoplavnih ograda, pri pogledu na panoramu Praške palače (koja je locirana na brdu iznad Male Strane) ogledala veću štetu nego što bi bio slučaj popotom tog dijela grada". Lijep pogled ili aktivna odbrana? Umjesto stručnjaka tu dilemu je na nesreću razriješio samozvani arbitar: divlja voda.



AEROFOTOGRAMetriJA U BUJIČARSTVU

Pored uobičajenih metoda (terenske ekspedicione metode i teorijske i eksperimentalne metode), za proučavanje fenomena bujičnih slivova i bujičnih tokova, njihove geneze nastanka, forme pojavljivanja, efekta njihovog djelovanja i drugih činilaca, vezanih za ovaj fenomen, u drugoj polovici prošlog stoljeća počinje primjena i metode aerofotosnimanja.

Metoda aerofotosnimaka posebno je značajna kod proučavanja bujičnih pojava u teško pristupačnim planinskim predjelima, gdje primjena terenskih metoda zahtijeva veliki trud i znatna financijska sredstva. Ovom metodom se vrlo uspješno mogu utvrditi površine napadnute erozijom, izvršiti dešifriranje različitih procesa erozije i njihovog intenziteta i drugo.

Za utvrđivanje velikog broja vrlo značajnih kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja karakterističnih za genezu i dinamiku bujičnih pojava u nekom slivu, kao što su poplavni talasi, taloženje nanaosa i drugo, može se izvršiti vrlo uspješno korišćenjem aerofotosnimaka. Stručnom analizom materijala i podataka sa aerofotosnimaka, može se također prognozirati i dalji razvoj eroziono – bujičnih pojava kao i njihov intenzitet.

Projektovanje i realizacija radova na zaštiti od erozije i uređenja bujičnih tokova, vrlo uspješno se može izvršiti, ako se pravilno kombinuju aerofotosnimci sa terenskim ekspedicionim metodama istraživanja, jer se time može obezbijediti dobivanje tačnih informacija o eroziono-bujičnim aktivnostima u slivu koga proučavamo.

Proučavanje bujičnih tokova uz primjenu aerofotosnimaka počelo je 1954. godine u regionu Zalijski Alatau (bivši SSSR). Sa razvojem aerofotogrametrije i usavršavanjem metoda snimanja, koje je uslijedilo kasnije, ovaj metod sve više ulazi u praksu u razvijenim zemljama svijeta. Razvojem kompjutera, pogotovo sa primjenom geografskog informacijskog sistema (GIS), ova metoda dobiva mnogo na značaju, jer kod izrade podloga raznih vrsta za projektovanje, ovo je nezaobilazan način, a posebno kod izrade projekata za antierozione radove u slivu i koritu bujičnih tokova.

Korišćenje aerofotogrametrije pri projektiranju u bujičarstvu može imati veoma važnu ulogu jer uređenje bujičnih slivova podrazumijeva proučavanje velikih površina, na kojima je potrebno temeljito analizirati stanje erozionih procesa da bismo predvidjeli potrebne radove i mjere za sprečavanje i zaustavljanje ili bar usporenje tih procesa, kao i omogućili praćenje erozionih pojava. Ovo je tim više značajno s obzirom na činjenicu da je blizu 90% površine Bosne i Hercegovine (45.000 km²) zahvaćeno erozionim procesima različitog intenziteta.

Radi dobivanja odgovarajućih podataka za uspješno projektovanje potrebnih protuerozionih radova i mjera nužan je preduvjet svestrano poznavanje mogućnosti i razvojnih planova za odnosno područje. U bivšoj Jugoslaviji upotreba zračnih snimaka za projektovanje u bujičarstvu počelo je u Sloveniji (buično područje Save Dolinke).

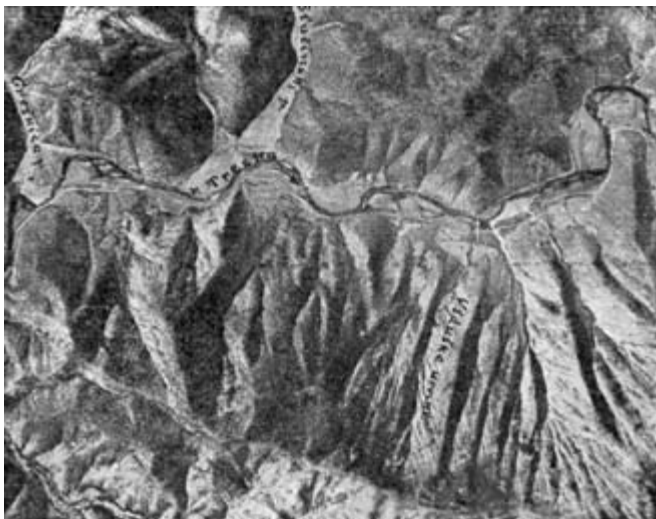
Daljinsko dobiv anje podataka (aerofotogrametrijske snimke) koristi se kao pomoćno sredstvo za dobivanje potrebnih podloga pri projektiranju. Prikupljanje podloga na ovaj način zahtijeva odgovarajuće stručnjake i velika financijska sredstva, što je glavna prepreka za širu preimjenu za sada i u bujičarstvu.

Na osnovi dosadašnjih iskustava, kod nas i u svijetu, podaci dobiveni na temelju aerofotogrametrijske metode, tj. daljinskog dobivanja podataka, upotrebljava se najčešće u sljedeće svrhe:

- a) analiza upotrebe prostora;
- b) analiza stanja i razvijenosti erozionih procesa;
- c) identifikacija klizišta, osulina, oburvina, sipara, popuzina, jaružaste erozije, goleti i dr.;
- d) izdvajanje područja koja su ugrožena poplavama i lavinama;
- e) izrada katastra bujičnih područja i tokova, erozionih područja, izgrađenih poprečnih i uzdužnih objekata, kao i drugih objekata;
- f) izrada projekata za uređenje bujičnih područja (studije, osnove, idejna rješenja i dr.);
- g) nadzor procesa i zahvata u bujičnim područjima.

a) Analiza upotrebe prostora

Fotointerpretacijom s crno-bijelih aerofotografija mogu se tačno markirati sve površine u bujičnom slivu, kao i način korištenja istih. Upravo način korištenja površina ima znatnog utjecaja na razvoj različitih tipova erozije, a to opet utječe na izbor protuerozionih radova i mjera za smanjenje ili potpuno sprečavanje erozionih procesa. Isto tako, možemo dovoljno precizno i tačno na karti obilježiti površine koje pripadaju pojedinoj upotrebi, kao što su poljoprivredne površine, urbane po-



Sl. 1 Avionski snimak sliva r. Treske (Makedonija) na kome se uočava ekscesivna jaružasta erozija

vršine, šume različitih tipova, krčevine, grmlje, goleti, travni pokrivači, površinske vode i dr. i možemo izvršiti tačan proračun njihove površine.

Također se mogu, upotrebom infracrvenih snimaka, dobiti detaljni podaci o vlazi u zemljištu, biljnim zajednicama, vlažnim (močvarnim) površinama i dr.

Svi se ovi podaci mogu vrlo uspješno koristiti za različite vidove tehničke dokumentacije, a posebno se može na osnovu ovih podataka na kartama precizno prikazati način korištenja prostora, što daje osnovne podatke za izradu karte erozije, jednog ili više slivova.

b) Analiza stanja i uznapređivosti erozionih procesa

Izradom karte korištenja prostora u slivnim područjima dobivamo osnovne podloge, koje se dalje dopunjuju podacima o ugroženosti koja nastaje zbog sadašnjeg načina korištenja zemljišta u slivu sa stajališta erozionih procesa. Korištenje fotointerpretacije, fotogrametrije, kao i dopunom, odnosno kontrolom na terenu, može se s dovoljnom tačnošću izvršiti obilježavanje svih površina na kojima se razvijaju pojedini vidovi erozije, kao što su površine pod brazdastom erozijom, dubinskom erozijom, površinskom erozijom, zatim bujični tokovi s obilježenim potezima podrivanja obala, produbljivanja dna i dr. Dopunimo li ovako dobivene podloge geološko-pedološkim podacima, možemo dostatno precizno izvršiti vrednovanje erozionih procesa, te daljnjom analizom stanja razvijenosti procesa erozije u slivu ili erozionom području dobivamo podatke za izradu tehničke dokumentacije i karte erozije.

c) Identifikacija različitih vidova erozije

Kao što je poznato, postoje različiti vidovi erozije, koji se manifestuju u različitim intenzitetima. I vrsta erozije i njen intenzitet zavise od mnogih činitelja, kao što su: klimatski uvjeti, vrsta geološke podloge, pedološke tvorevine-zemljište, reljef, vegetacijski pokrivač i niz drugih činitelja. To je vrlo složen hidro aerodinamički proces. Uzajamno djelovanje svih činitelja koji utječu na pojavu i razvoj erozionih procesa, dovodi do pojave erozije i formiranja bujica.

Za uspješnu borbu protiv erozije i projektiranje protuerozionih radova i mjera u slivnom području bujičnog toka, potrebno je izvršiti identifikaciju svih vidova erozije te utvrditi njihovu rasprostranjenost i intenzitet.

Uglavnom se sljedeći vidovi erozije javljaju u slivnim područjima i bujičnim tokovima:

- površinska erozija;
- brazdasta erozija;
- jaružasta erozija (dubinska i bočna);
- klizišta (ruč-tereni);
- popuzine;
- oburvavanje – odroni;
- soliflukcije;
- survavanje;
- osuline ili raspadine;
- osipi;
- sipari;
- točila;
- plazine;
- oblici kraške erozije.

Područja u slivovima na kojima su prisutni erozioni procesi mogu se izdvojiti fotointerpretačijskim i fotogrametrijskim vrednovanjem infracrvenih snimaka. Potrebno je također, uz zračno snimanje, uzeti i uzorke s terena. Tako dobiveni podaci mogu se koristiti za različite nivoe tehničke dokumentacije i mogu poslužiti kao osnovna podloga za izradu karata erozije.

d) Izdvajanja područja koja su ugrožena poplavama i lavinama

Za prostorno projektiranje vrlo su značajni podaci o rasprostranjenosti poplavnih područja, a ona se vrlo pregledno mogu dobiti sa aerofotogrametrijskih snimaka. Upotrebom infracrvenih snimaka, pri izdvajanju poplavnih područja, mogu se dobiti i podaci o približnoj visini vode na poplavljenim područjima. Uz korištenje podataka dobivenih zračnim snimkama dobro je i ovdje uzeti uzorke s terena i na taj način doći do kompletnih podataka potrebnih za dalju obradu.



Sl.2 Pojava dubinskih procesa erozije u relativno šumom obraslim terenima. Detalj iz jedne tipične bujice

Općenito, kod zračnog snimanja problem predstavljaju loše vremenske prilike prilikom snimanja. Ovo posebno dolazi do izražaja pri snimanju poplavljenih područja, koja se obavljaju u vrijeme kada vremenske nepogode još uvijek traju, što znatno otežava samo snimanje.

Najbolji period za aerofotogrametrijska snimanja terena su početak ljeta kada nema snijega, a u toku dana najbolje je da se snimanje vrši oko podneva, jer su u to vrijeme najmanje sjenke.

U predjelima gdje se javljaju sniježne lavine aerofotogrametrijsko snimanje daje takoreći sve potrebne informacije o lavinskim aktivnostima. Korištenjem snimaka iz razdoblja jačih lavinskih pojava uz upotrebu crno-bijelih snimaka, fotointerpretacijom mogu se izdvojiti područja lavina na osnovi vidljivih tragova, koje lavine ostavljaju na snježnom pokrivaču. Koristimo li infracrvene snimke, možemo duže vrijeme iza kretanja lavine identificirati kliznu ravan, s obzirom na to da infracrvene zrake reagiraju na promjene sadržine vlage na snježnim naslagama.



Sl.3 Dio velike oburvine u vidu lepeze, koja dopire do grebena. Za vrijeme pljuska voda odnosi rastresiti materijal u vidu guste kaše u dolinu. Sliv je obrastao rijetkom smrekovom šumom isprekidanom proplancima, koja ne može zadržati širenje erozije

Područje granice lavine možemo odrediti i pomoću aerofotogrametrijskih snimaka u vegetacijskom razdoblju, na osnovu odlika reljefa, vegetacije, nanosa i drugog, pomoću fotointerpretacije aerofotogrametrijskih snimaka s ovim odlikama. Ako vršimo postupno – periodično aerofotogrametrijsko snimanje, snimke nam omogućavaju praćenje procesa propadanja vegetacije. Na osnovi svih tih podataka o prethodnim lavinskim aktivnostima mogu se i prognozirati područja lvine na topografskim kartama, čak ako se to područje dovoljno i ne poznaje od ranije. Ovo prognoziiranje upotrebom daljinskih podataka ipak nam daje samo grube procjene lavinskih područja. Za projektiranje različitih tipova objekata na ovakvim područjima moraju se podaci dobiveni daljinskim snimanjem dopunjavati i konkretnim podacima dobivenim s terena.

Upotreba aerofotogrametrije pri izdvajanju područja lavine također nailazi na probleme, koji proizilaze iz loših vremenskih prilika, jer se često pri snimanju javljaju jače lavinske aktivnosti, koje praktično onemogućavaju snimanje.

e) Izrada katastra bujičnih tokova, erozionih područja i izgrađenih objekata

Aerofotogrametrijske snimke vrlo se uspješno mogu upotrijebiti za formiranje i dalje dopunjavanje katastra bujičnih tokova, erozionih područja te izgrađenih bujičnih objekata. S obzirom na činjenicu da su slivna područja najčešće vrlo prostrana i da su na tome velikom prostoru bujični tokovi vrlo raštrkani, kao i sama eroziona područja i na njima izgrađene različite vrste objekata (poprečni, uzdužni, površine pod šumskim kulturama i dr.), daljinsko je pribavljanje podataka vrlo racionalan način za formiranje katastra. On se u određenim slučajevima može dopunjavati i terenskim rekonosciranjem, ako se traže podaci za katastar, koje nije moguće dobiti iz aerofotogrametrijskih snimanja. Unošenje u katastar promjena nastalih u određenom vremenskom razdoblju može se postići ako organiziramo plansko periodičko snimanje (svake dvije, tri ili više godina).

f) Izrada projekata za uređenje bujičnih područja

Pri izradi tehničke dokumentacije na nivou studije, osnovnog rješenja, idejnog projekta i slično, gdje treba predočiti globalno stanje, bez detalja, vrlo uspješno nam mogu pomoći aerofotogrametrijske snimke slivnog područja. S tih snimaka možemo dobiti potrebne podatke za ovaj

nivo tehničke dokumentacije, za prikazivanje situacija, uzdužnih profila i karakterističnih poprečnih profila. Podaci dobiveni na ovaj način posjeduju dovoljnu preciznost i zadovoljavaju za prikazivanje datog rješenja uređenja određenog slivnog područja, određivanje lokacije projektiranih objekata (u koritima bujičnih tokova i na slivnom području).



Sl.4. Nastanak regresivnih dubinskih procesa erozije u jednoj jaruzi poslije prolaska velikih voda od jakih kiša

Ovako dobivanje podataka posebno je interesantno za teško pristupačna područja, gdje bi terensko rekognosciranje i mjerenje bilo znatno skuplje, pa to ovaj način čini ekonomičnijim.

Ovako prikupljeni podaci mogu se koristiti i za razne druge nivoe tehničke dokumentacije, koji se mogu dopunjavati podacima prikupljenim direktno s terena.

Razmjere aerofotogrametrijskih snimaka zavise od namjene podloga i one mogu biti različite. Obično se koriste razmjere: 1:5000, 1:10000, 1:2500, 1:50000.

g) Kontrola procesa i zahvata u bujičnim područjima

Aerofotogrametrijskim snimanjem bujičnih područja dolazimo do stanja u slivnom području, kako erozionih procesa, bujičnih tokova, izgrađenih objekata, šumskih kultura tako i stanja svih ostalih korisnika prostora u slivu. Ako organiziramo snimanje u cikličnim razdobljima, možemo vrlo lako vršiti i nadzor erozionih procesa u slivu, stanje u bujičnim tokovima, promjene na izgrađenim bujičarskim objektima i općenito sve promjene u slivu. Posebno značajno za bujičarsku praksu je ako se aerofotogrametrijsko snimanje osigurava u takvim vremenskim razmacima, koji omogućavaju praćenje posljedica nastalih usljed izvođenja uređajnih radova i mjera u bujičnom slivu tj. efekat

djelovanja projektiranih i izvedenih antierozionih radova u određenom slivu. Osim toga, na ovaj način možemo pratiti posljedice nastale od raznih zahvata ostalih korisnika prostora u bujičnom slivu i utjecaj tih zahvata na razvoj erozionih procesa u slivovima i bujičnim koritima.

Bujičari u Bosni i Hercegovini koristili su aerofotogrametrijske snimke, koje je obavljala Elektroprivreda za svoje potrebe. No, budući da kod tih snimanja nije bio zadatak da se snimaju i obilježavaju bujične pojave i erozioni procesi, ove su snimke za bujičare imale ograničenu upotrebu. Koristile su, uglavnom, kao topografske podloge jer su bile pogodnog razmjera. Zato bi pri budućim snimanjima trebalo predvidjeti da se snimanjem dobivaju podaci za razne namjene i razne privredne djelatnosti. To bi bilo mnogo racionalnije i ekonomičnije, nego da svaka oblast, za svoje potrebe, organizira aerofotogrametrijsko snimanje. Sigurno je da ima mnogo dodirnih tačaka kod prikupljanja podataka i stoga treba povezati sve korisnike prostora u bujičnom slivu da sudjeluju

sa svojim potrebama u davanju zadataka za snimanje i da snose dio troškova snimanja.

Kao prepreku za obavljanje snimanja, te stoga i širu upotrebu aerofotogrametrijskih snimaka, za sada predstavljaju financijska sredstva. Međutim, ako bi se udružilo više korisnika ovakvih snimaka, to bi se moglo donekle ublažiti.

Ovaj kratki osvrt mogućnosti korištenja aerofotogrametrijskih snimaka u bujičarstvu dovoljno govori o prednostima ove tehnike, te stoga treba koristiti ova dostignuća i u bujičarstvu.

LITERATURA:

1. A. Horvat: Mogućnost daljinskog dobivanja podataka u bujičarstvu SR Slovenije – Časopis «Erozija» br.13/85
2. B. Čavar: Uslovi za razvoj erozionih procesa sa stanjem bujica u Bosni i Hercegovini – Časopis «VODA I MI» br. 14 i 15/98
3. S. Kostadinov: Bujični tokovi i erozija, Beograd, 1996.



HIGIJENSKO SANITARNI I EPIDEMIOLOŠKI ASPEKT VODOSNABDJEVANJA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

Uvod

Voda kao nezamjenjiva životna namirnica zauzima posebno mjesto među faktorima životne sredine, od kojih zavisi život, zdravlje ljudi, kao i privredni i kulturni razvoj društva.

Pored svoje pozitivne uloge, voda može da ima vrlo nepovoljan uticaj na život i zdravlje čovjeka. Uloga vode u prenošenju oboljenja ispoljava se u dva vida: kvalitativnom i kvantitativnom. U prvom slučaju, higijenski neispravna voda zagađena uzročnicima zaraznih i parazitarnih bolesti predstavlja vektor-put prenošenja uzročnika bolesti. U drugom slučaju oskudica vode otežava održavanje lične i opšte higijene, što pogoduje kontaminaciji životne sredine, nastanku uzročnika zaraznih bolesti i kontaktnom prenošenju infekcije (Jorga, 1999).

Značaj vode u prenošenju i širenju zaraznih bolesti bio je poznat još u Starom vijeku (na primjer, Hipokratova preporuka da se koristi samo prokuhalo voda). Herodot je napisao da je kralj Kserks, nosio za potrebe svoje vojske prokuhalu vodu u buradima sa srebrnim pločama, što je prvi opis dezinfekcije uopšte.

Napori za snadbijevanje stanovništva dovoljnom količinom higijenski ispravne vode su u isto vrijeme i borba protiv mnogih, a naročito crijevnih zaraznih oboljenja, koje još uvijek predstavljaju važan socijalno-ekonomski i medicinski problem.

Prema podacima WHO svake godine u svijetu oko 500 miliona ljudi oboli od neznanih bolesti

zbog upotrebe bakteriološki neispravne vode, od kojih 10 miliona umire, a od ovog broja polovina pripada dječjem uzrastu.

Smatra se da je 25% bolesničkih kreveta zauzeto pacijentima oboljelim od zaraznih bolesti koje nastaju kao posljedica upotrebe neadekvatne vode za piće. Direktor WHO kaže: "U borbi za zdravlje mnogo je važniji broj slavina, sa vodom, nego li broj bolesničkih kreveta".

Zagađenje životne sredine direktno utiče na zagađenje vode, i na taj način umanjuje količine kvalitetne i higijenski ispravne vode koja je tako bitan životni segment. Stalan je porast potrošnje vode, raspoložive količine vode su ograničene, a izvorišta su izložena zagađenju. Prirodni resursi se neracionalno koriste. Čovjek je sve više i sam ugrožava svojom djelatnošću, privređivanjem, načinom života i navikama i nedovoljno pažljivim odnosom prema njenim rezursima.

Ciljevi "Zdravlja za sve u 21 stoljeću", u svom cilju 10. govore o zdravoj i sigurnoj fizičkoj sredini u okviru koje se ističe da ljudi treba da imaju univerzalan pristup dovoljnim količinama vode za piće zadovoljavajućeg kvaliteta (WHO, 1999).

Briga za očuvanje kvalitetne pitke vode i zdravog okoliša je naša obaveza prema sebi samima i naš dug novim naraštajima (Šimić, 1998).

Cilj rada

Prikazati higijensko-sanitarno stanje vodosnadbijevanja i epidemiološku situaciju na kantonu,

Na osnovu nađenog stanja dati prijedlog mjera.

Materijal i metode

Pri izradi je korišten materijal sa kojim rasapolaže Kantonalni zavod za javno zdravstvo, a učinjen je retrospektivni prilaz problemu.

Rezultati rada

Higijensko-sanitarno stanje vodnih objekata u mnogim općinama nije zadovoljavajuće. Redukcija vode se vrši uglavnom u svim općinama. Na području Tuzlanskog kantona oko 49% stanovništva koristi vodu gradskog vodovoda, a preostalih 51% koristi druge oblike snadbijevanja. Gradski vodovodi su uglavnom starijeg datuma izgradnje. Neki datiraju i iz 1910 godine (vodovod u Tuzli), 1932god. u Kladnju, 1936. god. u Gračanicima... Prisutan je veliki postotak dotrajale razvodne mreže što dovodi do gubitka vode od 20 – 60%. Prečišćavanje vode za piće u centralnim vodovodima u periodu 1997 do 2001. godine na području TK ne vrši se na svim općinama.

Obuhvat stanovništva sa centralnim načinom vodosnadbijevanja prikazan po općinama je različit i kreće se od 28-85%, što je vidljivo iz sljedećeg prikaza.

Tabela 1. Obuhvat stanovništva sa centralnim načinom vodosnadbijevanja izražen u procentima

Opština	1997	1998	1999	2000	2001
Banovići	42,5	42,5	46	60	60
Čelić	-	29,2	24,4	70	70
Gračanica	31,5	31,5	23	-	30
Gradačac	24,7	38,6	39,5	70	70
Doboj-Istok	-	-	-	-	-
Kalesija	13,6	7,65	8,8	85	85
Kladanj	-	46,1	53,9	45	45
Lukavac	-	36,6	39,7	30	30
Sapna	-	-	-	-	28
Srebrenik	14	19,5	19,6	80	80
Teočak	-	-	-	-	-
Tuzla	-	90	90	70	70
Živinice	44,8	39,3	53,5	70	70

Veliki problem u pogledu vodosnadbijevanja predstavljaju "mikrovodovodi" i individualni vodni objekti. Dok su centralni vodovodi pod nadzorom odgovarajućih organizacija, ovi vodni objekti su uglavnom bez stručnog nadzora, bez dezinfekcije i predstavljaju veliki epidemiološki problem.

Stanje lokalnih vodovoda je prikazano na sljedećoj tabeli (tabela 2.)

Tabela 2. Lokalni vodni objekti na području Tuzlanskog Kantona

Opština	Broj lokalnih vodovoda				
	1997	1998	1999	2000	2001
Banovići	102	102	102	102	102
Čelić	-	8	8	8	8
Doboj-Is	29	29	29	29	29
Gračanic	58	450	450	450	450
Gradačac	40	92	91	91	91
Kalesija	20	20	20	20	20
Kladanj	26	50	50	50	50
Lukavac	-	117	125	125	125
Sapna	7	8	8	8	8
Srebrenik	160	160	160	160	160
Teočak	2	-	2	2	2
Tuzla	-	27	27	27	27
Živinice	33	33	33	33	33

Iz prikaza je vidljivo da se broj lokalnih vodovoda kreće od 2 (Čelić), do 450 (Gračanica), mada još nemamo adekvatno ustrojenu kartoteku vodnih objekata u higijensko epidemiološkim službama domova zdravlja na osnovu koje bi imali tačno snimljeno sanitarno-higijensko stanje, te ih mogli kontinuirano pratiti. Nedostatak kartoteke onemogućava tačno iznošenje i podataka o individualnim vodnim objektima koji sa zdravstvenog aspekta takođe imaju značaj.

S obzirom na ovako stanje vodosnadbijevanja opravdanim je prikazati i rezultate hemijskih i mikrobioloških analiza vode rađenih u Kantonalnom zavodu za javno zdravstvo u posmatranom vremenskom periodu.

godina	ukupno urađenih fiz. hem. analiza	od toga ne odgovara u %	ukupno urađenih mikrobiol. anal.	od toga ne odgovara u %
1997	152	22,4	97	45,4
1998	304	24,3	189	43,4
1999	319	36,9	394	37,6
2000	561	30,8	574	50,2
2001	1540	42,1	1450	74,5

Može se zaključiti da ispitivane vode sa područja Tuzlanskog kantona pokazuju visok stepen kontaminacije.

Kvalitetne vode za piće je sve manje, kako u svijetu tako i kod nas. To možemo s pravom istaći posmatrajući rezultate fizičko-hemijskih i mikrobioloških analiza za period od 5 godina, 1997-2001. god. Procenat neodgovarajućih analiza vode u 1997 godini je 22,4%, a u 2001 godini 42,1%.

Voda u pogledu mikrobiološke ispravnosti u 1997. godini nije odgovarala u 45,4%, dok je taj procenat porastao u 2000 (50,2%), a u 2001. godini je iznosio 74,5%, što treba da dovede do zabrinjavajućeg odnosa svih, a naročito onih koji su na bilo koji način odgovorni za vodosnadbijevanje.

Uočljivo je da ni obuhvat sa nadzorom u smislu laboratorijske kontrole nije zadovoljavajući. Broj uzoraka u posmatranom periodu donesenih na analizu je najveći 2001. godine, što je rezultat Projektnog zadatka koji je realizovan na Kantonu u okviru Sporazuma između nevladine organizacije CRIC i Ministarstva zdravstva Tuzlanskog kantona. Projekat pod nazivom "Odgovor na štete nastale usljed poplava u tuzlanskoj regiji, sektor voda, kroz podršku lokalnim vlastima javnog zdravstva.", omogućio je kontrolu 1000 uzoraka vode na hemijsku i mikrobiološku analizu, 100 uzoraka vode na virusološku analizu (donirana je sva oprema, a time osposobljena mikrobiologija Kliničkog centra za virusološke analize). Urađeno je i 20 000 kartona za ustrojavanje kartoteke vodnih objekata, te 1000 letaka sa šest različitih sadržaja. Obezbijedena su i sredstva za sistematsku dezinfekciju u koju je uključena i dezinfekcija vodnih objekata, te dezinsekciju i deratizaciju. Ovo je jedan pozitivan primjer adekvatne i korisne projektne aktivnosti.

Epidemiološka situacija na području Tuzlanskog kantona

Veoma je značajno osvrnuti se na epidemiološku situaciju sa aspekta vodosnadbijevanja i mogućeg uticaja ovog ekološkog faktora na pojavu određenih zaraznih oboljenja.

Vodećih pet zaraznih oboljenja u vremenskom periodu od 1997-2001 godine na području TK prikazano je na sljedećem prikazu.

1997	1998	1999	2000	2001
scabies	enterocolitis	enterocolitis	parotitis	enterocolitis
enterocolitis	scabies	scabies	enterocolitis	tuberkuloza
varicella	morbili	varicella	varicella	varicella
tuberculoza	varicella	tuberkuloza	tuberculoza	scabies
gripa	tuberculoza	Hepatitis A	scabies	aliment. int.

Posmatrajući učestalost zaraznih oboljenja na kantonu, po godinama, sa aspekta mogućeg korelativnog odnosa sa vodosnadbijevanjem, uočava se da u svim posmatranim godinama među pet vodećih oboljenja je enterocolitis koji se čak tri puta pojavljuje na prvom mjestu, a pojavljuje se u epidemijskoj formi što se može dovesti u vezu sa vodosnadbijevanjem. Od četiri registrovane epidemije Enterocolitisa u ovom periodu sa ukupno

206 oboljelih na prijavi kod jedne epidemije tačno je voda naznačena kao uzrok oboljenja. Često je uzročnik neidentifikovan. Uvažavajući da određeni broj ovog zdravstvenog problema prođe neregistrovan iz razloga što se ne javljaju ljekaru, možemo ga shvatiti kao zdravstveni problem koji bi se mogao dovesti u vezu između ostalog i sa vodosnadbijevanjem što bi mogao biti predmet posebnog istraživanja. U posmatranom periodu bila je značajna i pojava hepatitisa u epidemijskoj formi. Registrovano je sedam epidemija Hepatitisa A sa 119 oboljelih pri čemu je kod dvije epidemije navedena voda kao uzrok. Scabies kao prisutan zdravstveni problem među vodećim oboljenjima, uvažavajući kvantitativni problem u vodosnadbijevanju, ima takođe značaja u kontekstu nedovoljne količine vode i nemogućnosti adekvatnog provođenja higijenskog tretmana. U navedenom periodu je bila registrovana jedna epidemija u 1977.god. sa 99 oboljelih.





Zaključak

Higijensko-sanitarno stanje vodosnadbijevanja na području tuzlanskog kantona nije zadovoljavajuće (nesigurno je u epidemiološkom pogledu).

Hemijska i bakteriološka ispravnost vode nije na zadovoljavajućem nivou, kao ni obuhvat u smislu laboratorijskog nadzora.

Epidemiološka situacija u pogledu određenih zaraznih obolenja može se dovesti u vezu sa vodosnadbijevanjem, a detaljnija potvrda mogla bi se postaviti kroz određene projektne aktivnosti.

Prijedlog mjera

Ustrojiti kartoteku svih vodnih objekata što ima sem higijensko-epidemiološkog i strategijski značaj, a u cilju što boljeg praćenja higijenske ispravnosti vode za piće.

Vodovodnim sistemima, kao kompleksnim objektima posvetiti posebnu pažnju radi održavanja kontinuiteta i kvaliteta snabdijevanja.

Nadzor i brigu nad lokalnim i individualnim vodnim objektima zakonski regulisati, da bi on bio što bolji i efikasniji.

Nastojati postići što veći obuhvat stanovništva sa organizovanim načinom snabdijevanja.

Preuzeti odgovarajuće mjere za smanjenje gubitka vode iz vodovodne mreže, nastojati uraditi rekonstrukciju dotrajale razvodne mreže.

Na nivou jedne lokalne uprave (općine) sačiniti akcioni plan mjera za zaštitu i unapređenje životne sredine za jedan određeni vremenski period sa posebnim osvrtom na vodu-zaštititi postojeća i potencijalna izvorišta vode.

Izvršiti reviziju postojećih odluka na nivou opština o zaštitnim zonama oko izvorišta.

Pojačati inspekcijski nadzor nad sistemom za hlorisanje i kontrolu rezidualnog hlora.

Stručno osposobljavati radnike koji rade na poslovima dezinfekcije.

Vršiti redovno hemijske i bakteriološke analize vode.

Jačati sanitarnu i mikrobiološku laboratorijsku djelatnost zavoda u pogledu opremljenosti i proglašavanje ove institucije referentnom u ovoj oblasti.

Na širem planu raditi na cjelokupnom poboljšanju ekološke situacije koja ima uticaj na vodosnadbijevanje, naročitu pažnju posvetiti gradnji uređaja za prečišćavanje tečnih otpadnih materija iz naselja i industrije.

LITERATURA

Đukanović M (1996) Životna sredina i održivi razvoj . Elit. Beograd.

Jusupović F (1999) Higijena i zdravstvena njega. JU javna biblioteka Lukavac.

Jorga V (1999) Voda i zdravlje. Voda, kvalitet i zdravlje-monografija, MOL Beograd, Beograd-Tuzla.

Savićević M (1997) Higijena. Elit. Medica, Beograd.

Šimić I (1998) Jubilarno o H₂O. XXV stručni sastanak-Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje, Stubičke Toplice.

Valić F (1994) Zdravstvena ekologija. Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu.

WHO (2000) Health 21-health for all in the 21 st century.

ČESTITKA ZAVODU ZA VODOPRIVREDU ZA PEDESET GODINA POSTOJANJA I RADA

Davne, 1952. godine rješenjem Vlade Narodne Republike Bosne i Hercegovine osnovan je Zavod za vodoprivredu kao institucija čija je zadaća da prikuplja i stručno obrađuje podatke o režimu voda i vodnoj privredi, da izradjuje vodoprivredne osnove za pojedine riječne slivove, zatim za davanje stručnih mišljenja iz oblasti projektovanja i gradjenja vodoprivrednih objekata, te izradjuje studije i drugu potrebnu tehničku dokumentaciju za vodoprivredu i niz drugih poslova iz ove djelatnosti sa statusom od posebnog društvenog interesa.

Nizale su se, potom, godine i u njima sve veći i složeniji poslovi, što je značilo i kadrovsko i materijalno jačanje Zavoda koji je, slobodno se može reći, početkom devedesetih godina prošlog stoljeća doživio svoj razvojni vrhunac u svakom pogledu. To konkretno znači da je Zavod zapošljavao preko 270 radnika, od čega je oko 70 procenata bilo visoke stručne spreme (gradjevinske, mašinske, elektrotehničke, poljoprivredne, hemijske, tehnološke, geološke, biološke, ekonomske, pravne i dr. struke), a među njima je bilo pet doktora nauka, 14 magistara i četrdesetak specijalista. Jedan broj njih je radio i na Gradjevinskom fakultetu u Sarajevu, pa je to bila i prilika da se kvalitetni mladi kadrovi već kao studenti “rezervišu” za rad u Zavodu. Osim veoma dobre kadrovske osposobljenosti, Zavod je bio i materijalno izuzetno dobro opremljen. Tako je u tom periodu već posjedovao savremeni računarski centar, zatim vodoprivrednu laboratoriju koja je bila tako izgrađena i kompletirana da takvu nije imala nijedna



vodoprivreda na prostorima bivše Jugoslavije, kao i Centar za dokumentaciju sa nekoliko deseti- na hiljada naslova počev od austrougarskog peri- oda, u kome se izdavao i naučni časopis "Naša vodoprivreda" (ukupno izdato 26 brojeva). Sav taj rad i razvoj se od 1987. godine dešavao u izuze- tno lijepim prostorijama čuvene "plave zgrade" vodoprivrede smještene na lijevoj obali Miljacke u naselju Grbavica.

Nažalost, ratna dogadjanja od 1992.do 1995. godine prekinula su taj napredni i vrlo uspješni kontinuitet rada Zavoda za vodoprivredu, jer je "plava zgrada" bila na okupiranom prostoru sa svom opremom i dokumentacijom i zapaljena je, tako da je rad u ratnim uslovima nastavljen kori- šćenjem znanja i iskustava radnika koji su ostali u Sarajevu i nešto malo dokumentacije koja se na- lazila u privatnim arhivama. Uspjela se čak završiti i odštampati "Okvirna vodoprivredn osnova Bo- sne i Hercegovine", studija na kojoj je godinama radjeno i koja i danas služi kao polazni i osnovni

dokument u procesima planiranja u sektoru voda.

Poslijeratni period obnove ponovo je pokre- nuo "radnu mašinu" Zavoda, naravno znatno oslabljenu , prije svega, kadrovski, a onda i mate- rijalno (finansije i oprema), ali ipak spremnu da udje u tržišnu utakmicu istraživanja i projektova- nja u sektoru vodoprivrede. Danas je osnovna imovina Zavoda kao dioničarskog društva "plava zgrada" obnovljena tokom prošle godine u koju je pod najam uselio USAID, dok su radnici Zavoda smješteni u svojim nekadašnjim prostorijama u ulici Braće Begić 42 (bivša Livanjska ulica).

No, bez obzira što današnja situacija Zavoda za vodoprivredu nije ni blizu one od prije desetak godina, pola stoljeća postojanja i rada ove institu- cije u kojem su postignuti veoma zavidni i izuze- tno refererrtni uspjesi u sektoru voda, osim što za- služuje sve čestitke, daje i realnu pretpostavku da nije tako daleko dan kada će Zavod za vodopri- vredu krenuti novom štažom uspješnosti u nare- dnih pedeset godina. Želimo im to od sveg srca.



OSVRT NA UPOTREBU STRUČNIH IZRAZA U OBLASTI PRERADE VODA

1. Uvod

Stručno djelovanje u oblasti prerade i/ili prečišćavanja voda javlja se, na našim prostorima, nakon II svjetskog rata [1,2,3,4 i dr.], a i ranije, ali uz korištenje literature na stranim jezicima. Oko 1960. godine, u BiH počinje sistematsko izučavanje ove oblasti*, kao i praktična primjena stečenih znanja. U narednom periodu, zaključno sa 1992. godinom, postignut je zavidan nivo u ovoj djelatnosti (Unioninvest, Sarajevo- projektovanje, proizvodnja opreme, izvođenje objekata širom bivše Jugoslavije; Energoinvest, Sarajevo- projektovanje i istraživanja na jugoslovenskom novou; Hidrotehnika, Kladanj- proizvodnja opreme i sl.).

U ratnom periodu bile su poremećene djelatnosti projektovanja, proizvodnje opreme i izgradnje objekata, ali obrazovna djelatnost nije prekidana**.

Nakon rata, u periodu veoma usporene obnove, i pored očite proizvodne i izvođačke praznine (1992- 1995), bilo bi očekivano i poželjno nastaviti razvojni put, imajući u vidu dostignuto do 1992. godine.

Međutim, na osnovu raspoloživih priloga iz nekoliko brojeva časopisa Voda i mi, čini se da

postoji težnja zanemarivanja postignutog u prethodnom periodu i razmišljanja o 1995. godini kao početku bavljenja ovom materijom.

U nastavku će biti dat osvrt na inostrane izraze, prikladne domaće izraze i izraze koji su korišteni u posljednjem periodu.

2. Strani stručni izrazi i predratna praksa

U engleskom jeziku riječ «the treatment» označava postupak, odnosno u hemijskom smislu- obrađivanje [5,6,7]. Slično, u francuskom jeziku riječ «le traitement» se odnosi na obradu (preradu) [8], a za otpadne vode više se koristi izraz «l' épuration des eaux usées» (prečišćavanje otpadnih voda). U italijanskom jeziku riječ «il trattamento» označava obradu [9,10] te odgovarajući nastavni predmeti u prevodu glase [10] : Uređaji za obradu voda za vodosnabdijevanje i Uređaji za obradu otpadnih voda (ustvari , dio sanitarne orijentacije obuhvata: tehnike obrade voda- pitkih, otpadnih voda naselja i industrije).

U njemačkom jeziku odgovarajući izrazi imaju skoro u potpunosti zadovoljavajući prevod na naš jezik, a korištenje takvih prevedenih izraza se preporučuje u tehničkoj praksi [11,12] : prerada otpadnih voda - «die Abwasserbehandlung», priprema pitke vode - «die Wasseraufbereitung».

U Sloveniji su se opredjelili za izraze, odnosno nastavne predmete [13] : «Čišćenje pitnih voda», «Čišćenje otpadnih voda» i «Osnove čišćenja voda». Slični izrazi koriste se i u Hrvatskoj [14].

* Na Građevinskom fakultetu u Sarajevu, nakon II godine studija, omogućuje se studentima izbor stručnog usmjerenja. U ovom slučaju, od interesa je Hidrotehnički smjer.

** Nastava i sve prateće djelatnosti, na Građevinskom fakultetu u Sarajevu, odvijale su se i u tim uslovima.

Osim toga, značenje i prevod engleskog glagola «to condition», imajući u vidu posmatranu stručnu oblast, glase [5,7] : dovesti u dobro stanje, odnosno urediti (prema propisima). Kod nas je, na osnovu ovog glagola i literature na engleskom jeziku, izvedena i korištena riječ «kondicioniranje», umjesto domaćih prikladnih riječi (prerada, prečišćavanje, obrada).

U postojećoj stručnoj literaturi, raspoloživoj na našem jeziku [1,2,3,4], usvojeni su izrazi: «prerada industrijskih otpadnih voda i voda gradske kanalizacije», «prerada voda za piće i za industriju» [3]; «obrada vode» kao opštiji pojam i «prečišćavanje vode» kao specijalni slučaj njene obrade [2]; «prečišćavanje (prerada) upotrijebljenih i industrijskih otpadnih voda» [1]; «kondicioniranje ili priprema pitke vode», «prerada/prečišćavanje otpadnih voda» (naselja industrije) [4].

Na osnovu prethodnog, može se zaključiti da su preporučeni [11,12] i uspješno korišteni domaći izrazi u našoj praksi [1,2,3,4]: prerada voda, prečišćavanje voda, priprema pitke vode [11,12,1,3,4]; obrada i prečišćavanje pitkih voda [2]. Imajući ovo na umu, u novom nastavnom planu Odsjeka za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu [15], upućenom na saglasnost nadležnom ministarstvu, predmet Kondicioniranje vode preimenovan je u Prerada voda.

3. Posljeratne težnje

U toku posljeratne obnove, pažnja je, u okviru raspoloživih mogućnosti, poklonjena i problematiki vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda naselja. Međutim, primjećeno je da se u nekim priložima, posvećenim navedenim aktivnostima, pretežno ili djelomično koriste strani izrazi, iako postoje odgovarajući domaći izrazi. Analiziran je manji dio takvih priloga [16,17,18,19, 20] i izvješna zapažanja će biti navedena u nastavku.

U prvom članku [16], u većem dijelu teksta, korišteni su domaći izrazi, u skladu sa postojećom praksom («proces, tehnologija i problematika prerade voda»; «postrojenje za prečišćavanje», «proces prečišćavanja»), dok se samo u nekoliko slučajeva koriste prilagođeni inostrani izrazi («predtretman sirove vode», «kondicioniranje vode», «tretman»). Slično važi i za drugi članak [17].

Dva naredna članka, treći i četvrti, odlikuju se značajnim sadržajem stranih izraza, umjesto odgovarajućih domaćih [18,19].

U trećem članku [18], uočena je skoro neprestana upotreba izraza, preuzetih iz engleskog jezika («predtretman», «biološki tretman», «glavni

tretman», «kondicioniranje», «oprema za tretman», «sistem tretmana» i sl.). Osobito je uočena bezrazložna upotreba riječi «dekantirati» i «dekantiranje», umjesto odgovarajućih naših riječi (odlivati, pretakati; odlijevanje, pretakanje) [5,7].

Četvrti članak karakterišu [19], takođe, izrazi preuzeti iz engleskog jezika («tretman: otpadnih voda, mulja, urbanih i industrijskih otpadnih voda»; «tretirati»; «biološki tretman»; «sekundarni tretman»). Umjesto široko prihvaćenih izraza u dugogodišnjoj stručnoj praksi «trulišna ili septička jama» [1,4], upotrijebljen je izraz «septički tank».

Slični izrazi korišteni su i u posljednjem analiziranom članku [20], uz povremeno istovremeno korištenje dvostrukih izraza (domaćih i stranih): «predtretmanska i tretmanska prečišćavanja», «predtretman», «tretman otpadnih voda».

4. Zaključak

S obzirom na činjenicu da se, i pored nepovoljnih okolnosti (nedostatak finansijskih sredstava i sl.), nastavlja djelovati u oblasti prerade vode namjenjene za piće i prerade- prečišćavanja- otpadnih voda, može se izraziti zadovoljstvo da se te aktivnosti mogu pratiti , na osnovu stručnih članaka, u stručnom časopisu. Navedeni napor stručnjaka, odgovarajućih profila, zaslužuje pohvalu. Međutim, trebalo bi uložiti mali dodatni napor, u cilju nalaženja mogućih novih (odgovarajućih) i korištenja već postojećih prikladnih izraza na našem jeziku, umjesto jednostavnijeg prilagođavanja stranih izraza ili njihove direktne upotrebe.

Ovakvim pristupom pokazalo bi se i priznalo da stručno djelovanje u promatranom oblasti ne počinje od 1995. godine, već da je djelovanje postojalo u ranijem dugogodišnjem periodu.

5. Literatura

1. Imhoff (K.).- *Priručnik za kanalisanje gradova i prečišćavanje upotrebljenih voda (preveo sa njemačkog: M. Marjanov)*. Komitet za vodoprivredu Vlade NRS, Beograd, 1950, str. 381.
2. Abramov (N.N.).- *Snabdjevanje vodom (preveli sa ruskog: M. Mostarlić i O. Mostarlić)*. Građevinska knjiga, Beograd, 1947, str. 520.
3. - *Degrémont - Tehnika prečišćavanja voda (prevodioci sa francuskog: M. i M. Marjanov, M. Perišić)*. Građevinska knjiga, Beograd, 1976, str. 1168.
4. *Grupa autora.- Tehničar 6- Građevinski priručnik. Građevinska knjiga, Beograd, 1989, str. 1470.*

5. Filipović (R.) i dr.- *Englesko- hrvatski rječnik*. Zora, Zagreb, 1971, str. 1467.
6. - *Waste water Engineering- Treatment, Disposal and Reuse (Metcalf and Eddy, INC, priređivači: G. Tchobanoglous and F.L. Burton)*. McGraw-Hill, New York, 1991, str. 1282.
7. McAllister (J.).- *Vocabolario Italiano- Inglese, Inglese- Italiano*. Capitol. Bologna, 1963, str. 1163.
8. Putanec (V.).- *Francusko- hrvatskosrpski rječnik*. Školska knjiga, Zagreb, 1957, str. 959.
9. Deanović (M.). i Jernej (J.).- *Talijansko- hrvatski ili srpski rječnik*. Školska knjiga, Zagreb, 1973, str. 787.
10. - *Manifesto degli Studi (Ingenieria civile)*. Politecnico di Milano, Facolta di Ingenieria, anno academico 1995-1996, p. 11.
11. Dabac (V.).- *Tehnički rječnik (Njemačko- hrvatskosrpski, 1. Dio)*. Tehnička knjiga, Zagreb, 1969, str. 1103.
12. Dabac (V.).- *Tehnički rječnik (Hrvatskosrpsko- njemački, 2. Dio)*. Tehnička knjiga, Zagreb, 1970, str. 1547.
13. - *Informacija o studiju gradbeništva*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo i geodeziju, Ljubljana, 2000, str. 32.
14. - *Nastavni program Sveučilišnog dodiplomskog studija građevinarstva*. Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 1996, str. 28.
15. - *Nastavni plan dodiplomskog studija građevinarstva i geodezije*. Građevinski fakultet u Sarajevu, Sarajevo, 2002, str. 38.
16. Salihbegović (S.).- «Kvalitetnije rješavanje vodosnabdijevanja grada Tešnja». *Voda i mi*, br. 22, 2001, str. 21-23.
17. Hafizović (S.).- «Izgradnja infrastrukture Srebrenika iz kreditnih sredstava Kuvajtskog fonda». *Voda i mi*, br. 22, 2001, str. 28-30.
18. Branković (A.).- «Primjena reaktora za raspoređivanje mase (u jednom ciklusu- SBR) pri prečišćavanju otpadnih voda grada Srebrenika». *Voda i mi*, br. 22, 2001, str. 31-35.
19. Pločo (S.) i Galić (N.).- «Pregled djela mjera i tehnologija u oblasti zaštite voda». *Voda i mi*, br. 26, 2002, str. 24-29.
20. Hukić (S.).- «Ekološka zaštita akumulacije Modrac». *Voda i mi*, br. 25, 2001, str. 58-62.



IN MEMORIAM

Zoran Barbalić

(1929. - 2002.)

Otišao je naš Zoran, naš Zoka, naš profesor i direktor, prijatelj i kolega, saradnik, jednom riječju čovjek i humanista, stručnjak i nastavnik, osebuina ličnost koja ostavlja duboki trag u vremenu i društvu u kojem proživi. A naša sredina je imala sreću da je profesor Zoran Barbalić bio sa nama, radio sa nama i učio nas. Nemjerljive su zasluge Zorana i njegove generacije u razvoju prijeratne vodoprivrede u Bosni i Hercegovini. Zajedno sa gospodom Trumićem, Baćom, Mikulecom, Šunjićem, Ristićem i drugima koji pripadaju ovoj plejadi izuzetnih stručnjaka, svojim naučnim i stručnim, praktičnim radom u oblasti vodoprivrede, obilježili su vrijeme u kojem su živjeli, a to je vrijeme narastanja i razvoja vodoprivrede Bosne i Hercegovine, započetog gotovo sa nivoa koji je ostavio njen osnivač Balif (vladavina Austrijske monarhije na ovim prostorima), pa sve do nivoa koji je na prostorima ex Jugoslavije služio za primjer. Uz svesrdnu Zoranovu pomoć prihvaćena su savremena shvatanja koncepta organizacije i funkcionisanja vodoprivrede, čiji je krajnji rezultat početkom devedesetih prošloga stoljeća bio na nivou savremenog evropskog standarda u sektoru voda.

Na žalost, takav razvoj prekinuo je rat. Ali, Zoran ni u ratu nije posustajao. Iako u godinama i pored svih ratnih opasnosti, svakodnevno je dolazio na posao, hrabrio saradnika i svojim životnim optimizmom podizao moral svima. Po završetku rata, kada se cijela zemlja, pa tako i vodoprivreda, počela dizati iz ruševina, Zoran se uključio u sve aktivnosti, stručne i organizacione i svojim bogatim radnim iskustvom i stručnim znanjem znatno pomogao u procesima obnove i sanacije. Do



zadnjeg časa saradjivao je na gotovo svim većim projektima, počev od formiranja projektnih zadataka pa do realizacije, gdje je opet njegovo iskustvo i znanje neprocjenjivo pomagalo ne samo mladim, nego i starijim inžinjerima.

Kao profesor na Gradjevinskom fakultetu u Sarajevu sa velikom ljubavlju je obavljao svoj nastavnički poziv i prenosio brojnim generacijama studenata svoje bogato znanje i iskustvo, plijeneći ih svojim visokim moralnim stavom, erudicijom, plemenitošću i širokom kulturom. Znao je prepoznati kvalitet i usmjeriti mlade stručnjake u odgovarajućem pravcu. Njegovi nekadašnji studenti sada rade, ne samo u Bosni i Hercegovini, već i u drugim zemljama širom svijeta, gdje su cijenjeni kao stručnjaci.

Naučna i stručna aktivnost profesora Zorana Barbalića ogleda se i u njegovim brojnim stručnim i naučnim radovima. Oni su najbolji dokaz njegovih izuzetnih stručnih i naučnih kvaliteta i u većini tih radova prezentirani su rezultati originalnih istraživanja, nove metode i postupci koji su unaprijedili riječnu hidrotehniku, te su često korišteni i citirani od strane brojnih hidrotehničkih inžinjera u praksi.

Fizički odlazak našeg Zorana ne znači i konačni rastanak sa njim, jer će njegova djela ostati na ovim prostorima kao trajni spomen na jednu raskošnu ličnost, sjajnog intelektualca, čovjeka visoke tehničke kulture i znanja, velike intuicije i samoprijedora. Zato, dostojno mu se odužiti za sve što je učinio, teško je. Ali, ostaje da svi oni koje je učio, sa kojima je radio i družio se, pokušaju slijediti njegovu životnu filozofiju po kojoj rad čini glavninu uspjeha, učenje i usavršavanje nikad ne prestaju a stremljenja ka novim znanjima budu osnovni moto u životu i radu.

IN MEMORIAM

Prof. dr. Ivanka Brković-Popović

(1936. - 2001.)

Prošla je godina dana od prerane i iznenađujuće smrti doktora Ivanke Brković Popović, dugogodišnjeg radnika u vodoprivredi Bosne i Hercegovine, naučnog saradnika Gradjevinskog fakulteta u Sarajevu, ali i mnogih drugih akademskih institucija obrazovne i praktične djelatnosti, osobe izražene i posebne individualnosti, kulturne i ljudske širine.

Ivanka je rođena u Gornjem Milanovcu a u Beogradu je završila Prirodno matematski fakultet – odsjek biologije. Doktorirala je u Zagrebu kod čuvenog profesora Ivekovića iz oblasti : Toksikologija otpadnih voda 1974. godine. Više od polovine radnog vijeka provela je radeći u Sarajevu, od Republičkog higijenskog zavoda, preko ITEN- a u “Energoinvestu” do Zavoda za vodoprivredu gdje je došla 1979. Godine i ostala do prvih godina posljednjih ratnih događanja u Bosni i Hercegovini. Ivankino radno mjesto u Zavodu je bilo u vodoprivrednoj laboratoriji zajedno sa suprugom Mirkom gdje su ostavili neizbrisivi trag u naučno- istraživačkom radu u oblasti biologije voda. Radeći predano i provodeći u laboratoriji svakodnevno mnogo više od uobičajenog radnog vremena, Ivanka je bilježila svoja naučna istraživanja i postignute i dokazane rezultate, koje je godinama publikovala u stručnim i naučnim časopisima, tako da danas znamo da je samo u naučnom časopisu “Naša vodoprivreda” koga je izdavao Zavod za vodoprivredu objavila preko 30 naslova originalnih naučnih radova.

Poseban Ivankin stručni doprinos krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina je bio u izradi strateških dokumenata vodoprivrede (Dugoročni program snabdijevanja pitkom vodom, Okvirna vodoprivredna osnova Bosne i Hercegovine, Dugoročni program zaštite voda i drugi), koji će još dugi niz godina, sa eventualnim manjim korekcijama, služiti mnogim generacijama vodoprivrednih stručnjaka.

Iako je zadnjih nekoliko godina Ivanka živjela i radila u Beogradu, kontakti sa kolegama i prijateljima iz Sarajeva bili su redovni, a mi u vodoprivredi smo se pomalo i nadali da će Ivanka i Mirko (prijatelji su ih jednostavno nazivali Popovići), ponovo raditi sa nama, prije svega na obnavljanju vodoprivredne laboratorije koja je u ratu potpuno srušena i uništena. Nažalost, nepredvidiva sudbina je i ovoga puta pokazala da je iznad svih nas i da su naše želje i planovi u njenim rukama. Ivankino srce očito nije izdržalo sve traume i stresove iz posljednje decenije života, jer njen visoki senzibilitet i osjećaj za čestitost i poštenje duboko su se kosili sa svime što se oko nje događalo. Ivanke više nema, ali ima njenih dubokih tragova u nauci koja se zove biologija voda, koji će, sigurni smo, itekako pomoći i olakšati dalji rad i napredak u ovoj oblasti vodoprivrede nekim drugim biologima i zaljubljenicima u poslove sa vodom.

Za Ivanku Popović se sigurno može reći da je bila istinski zaljubljenik svog posla. Pamtićemo je kao takvu i koristeći njena naučna saznanja osiguramo što je moguće bolji kvalitet voda u Bosni i Hercegovini.