

## POVZETEK

Podaci o kratkotrajnim kišama su važni i potrebni. Vrlo je koristan i praktičan prikaz stvarnih ili bruto kiša grafički sa tri parametra (1) sloj kiše u cm, (2) trajanje kiše i (3) povratni period izražen u godinama. Takav grafikon je poznat samo na onim lokacijama gdje djeluju ombrografi, kojima se neprekidno registriraju kiše. Potreban je dugi niz godina želimo li ustanoviti rijetke povratne periode. Kako su ombrografi rijetki, a broj godina opažanja kratak, mora se prići posrednim postupcima za određivanje grafikona kiša na bilo kojoj lokaciji i za rijetke učestalosti. Za dimenzioniranje sigurnosnih preljeva potrebni su i podaci o maksimalno mogućim protokoma, a te se može ustanoviti samo pomoću meteorologije, to jest poznavanjem maksimalno mogućih kiša.

Jedna od metoda za izradu grafikona kiša je ustanovljenje jedne ili više točaka željenog grafikona sloj - trajanje - učestalost, a zatim se, od poznate točke, ili od više poznatih točaka, izradi cijeli grafikon. U ovom radu će se predložiti postupci za određivanje početnih točaka, i to određivanje staničnog sloja 2 godišnje 1 satne kiše i 1 god. 1 satne kiše.

## UVOD

Podatke i materijale za ovaj rad je pribavila Splošna vodna skupnost Drava-Mura u Mariboru, zahvaljujući naročito direktoru te organizacije, koji polaže veliku važnost na razvoj hidrotehničke struke i zato pomaže istražne radove.

## OPĆENITO

Jedna od važnih zadaća hidrologije je davanje karakterističnih vodnih valova u obliku hidrografa, to jest kronološkog prikaza protoka u  $m^3/s$  za razne povratne periode izražene godinama. Hidrologija to daje pomoću direktnih mjerenja na relativno malo lokacija i za relativno kratki broj godina. Praksa treba takve hidrografe na neodređeno velikom broju lokacija i za rijetke povratne periode, više od 100 godina. Za dimenzioniranje sigurnosnih preljeva potrebni su i podaci o maksimalno mogućim protokama izraženim u  $m^3/s$ . Na ta pitanja može odgovoriti hidrologija, sada i u budućnosti, samo uz pomoć meteorologije.

Dva su tipična slučaja određivanja protoka pomoću kiša: (1) odrediti protoke na temelju jedne određene kiše i (2) odrediti protoke na temelju sintetičkih kiša prikazanih u grafikonu: sloj kiše - trajanje - učestalost. Taj grafikon bruto ili stvarnih kiša je temelj za konstruiranje hidrografa za razne povratne perio-

de. Ovaj važan temeljni grafikon kiša, koji sadrži tri parametra: (1) sloj kiše u cm, (2) trajanje kiše i (3) povratni period izražen u godinama može se izraditi za svaku lokaciju gdje djeluje ombrograf, kojim se neprekidno registriraju kiše. Takovih instrumenata ima relativno malo, a podaci o kišama su potrebni na bezbroj mogućih lokacija. Potrebno je na temelju podataka mjerenja kiša na nekoliko ombrografa u Sloveniji dati metode za konstruiranje grafikona kiša na bilo kojoj točki, jer se ne zna unaprijed gdje će se pojaviti potreba poznavanja hidrografa.

Postoje razni postupci za generaliziranje kiša premetanjem podataka u prostoru. Po jednoj vrsti metoda ustanovi se jedna ili više točaka željenog grafikona kiša, a zatim se, prolazeći od te poznate točke ili od više poznatih točaka, konstruira cijeli grafikon.

U ovom radu predložit će se metode za određivanje početnih točaka za izradu grafikona sloj kiše - trajanje - učestalost na bilo kojoj točki u Sloveniji.

## 1 GODINA 1/4 SATNA KIŠA

Autor djela /1/ na strani 234 je dao na plan sjeverozapadne Evrope podatke o kratkotrajnim kišama. Date su vrijednosti za jednu točku grafikona sloj kiše - trajanje - učestalost i to za točku povratnog perioda od jedne godine i za trajanje od 15 minuta. Na jugoistoku je krajnja točka Wien, a na sjeverozapadu je prikazan još grad Kiel.

Intenzitet  $i$ , 1 god. 15 min., Wien =  $122 \frac{1/s}{ha}$ .

Sloj kiše  $h$ , 1 god. 15 min., Wien = 1,10 cm.

Intenzitet  $i$ , 1 god. 15 min., Kiel =  $76 \frac{1/s}{ha}$ .

Sloj kiše  $h$ , 1 god. 15 min., Kiel = 0,68 cm.

Jednaki plan nalazimo u djelu /2/, strana 25. Pomoću ovih jednogodišnjih kiša trajanja 15 minuta sa plana i formule, ili grafikona, iz djela /1/ na strani 234 dobiju se kiše raznih povratnih perioda i raznih trajanja. Tako izračunate vrijednosti omogućuju izradu grafikona kiša sloj - trajanje - učestalost. Na primjer,

sloj kiše  $h$ , 2 god. 1 sat, Wien = 1,98 cm, a

sloj kiše  $h$ , 2 god. 1 sat, Kiel = 1,23 cm.

Ta metoda bi se mogla primjeniti i za Sloveniju. Nije to jedina metoda, a ona je vedena je ovdje, jer je kod nas najpoznatija.

U nastavku će se razraditi novije metode i primjeniti ih na Sloveniju.

U Sloveniji postoji oko 30 ombrografa sa nešto dužim periodom opažanja. U djelu /3/ na stranama 68 i 75 dani su intenziteti kiša za 15 stanica u Sloveniji. Ovdje će se upotrijebiti podaci sa 13 stanica, jer za ostale dvije stanice nedostaju drugi nužni podaci. Koristeći metodu i rezultate navedene u /4/ na strani 9-60 i na Sl. 9 - 62 određene su vrijednosti sloja 2 god. 1 satne kiše na spomenutih 13 stanica. Nešto prošireni grafikoni su dan i u ovom radu na slici 1. Poznavajući godišnje maksimume dnevnih kiša i godišnji broj dana sa grmljavinom može se očitati na slici 1 odgovarajuća 2 god. 1 satna kiša. Tako izračunate kiše su upisane u tabeli 1, stupac 6.

Ne može se očekivati potpuna podudarnost mjerenih kiša sa očitanim na slici 1. Potrebno je usporediti ta dva izvora informacija. To je učinjeno i prikazano na slici 2. Iz provedenih računa slijedi, a vidljivo je i na slici 2, da su opažane kiše manje od računatih za sve stanice osim za Koper i Temnicu. Razlika međutim nije jednaka, te možemo podijeliti sve stanice u tri grupe. Nastavno su navedene stanice po grupama. Ujedno su označeni količnici s kojima treba pomnožiti računane kiše da se dobiju opažane kiše.

Jugozapadna Slovenija sadrži četiri stanice sa slijedećim količnicima. 1 Bovec, 0.96; 5 Vedrijan 0.93; 3 Temnica 1.04 i 4 Koper 1.14. Prosječni je količnik za ovu grupu 1.02. Primjenjena metoda daje za tu grupu skoro identične vrijednosti opažanima.

Srednja Slovenija imade pet stanica, koje slijede zajedno sa količnicima, s kojima treba množiti računane kiše da se dobiju opažane. 2 Gomance 0.81; 6 Postojna 0.79; 7 Ljubljana 0.78; 10 Novo mesto 0.78 i 11 Črnomelj 0.75. Prosječni je količnik za ovu grupu 0.78. Pomnože li se računane kiše sa ovim količnikom dobiju se mjerene kiše.

U sjevernoj Sloveniji se nalaze četiri stanice. Izuzevši Slovenj Gradec, za 9% računane kiše veće su od mjerenih i trebalo bi ih množiti s količnikom 0.91. Stanice i količnici su slijedići, 8 Celje 0.94; 9 Šmartno pri Slovenj Gradcu 0.64; 12 Maribor 0.88 i 13 Murska Sobota 0.90. Točnost primjenjene metode ovisi o raznim faktorima kao što su (1) točnost opažanja dnevnih kiša, (2) točnost opažanja dana sa grmljavinom i (3) primjenjivost ove metode karakteru kiša u raznim predjelima. Bilo bi preuranjeno već sada, samo na temelju podataka sa 13 stanica, donošati zaključak i tvrditi da su opažane kiše točnije ili manje točne od računatih. S tim se nije potrebno žuriti i to se može prepustiti daljnjem studiju. Zato treba izraditi planove (1) sredina godišnjih maksimuma dnevnih kiša i (2) sredina godišnjeg broja dana sa grmljavinom. Izradom tih dviju planova dobit će se kontrola podataka, eliminirat će se netočni podaci i nadomjestiti ispravnima i na temelju toga omogućiti će se izrada plana 2 god. 1 satne kiše za Sloveniju. Taj će plan biti temelj i velika pomoć za primjenu hidrometeoroloških računa. Prije izrade ovih planova može se koristiti ova metoda uzevši uvijek u razmatranje elemente sa nekoliko susjednih stanica radi kontrole i izjednačenja. Ova metoda će dati nešto veće podatke od mjerenih, pa će ra-

čun biti nešto sigurniji. Rezultate dobijene ovom metodom ne treba uvijek striktno uzimati nego se na njih kritički osvrnuti. I onako rezultate iz jednog ovakvog plana treba prilagoditi apsolutnim nadmorskim visinama mjesta. Ovom su metodom određene kiše za daljnje 24 stanice u Sloveniji i podaci se nalaze u stupcu 6 tabele 1, pod rednim broje 14 do 37.

## KIŠE SLOJA 1 GODINA 1 SAT

Ove se kiše obraduju po drugoj metodi isto tako na temelju mjerenja na 13 spomenutih stanica. Mjereni podaci su uzeti iz djela /3/. Primjenjena metoda je opisana u djelu /5/. Godišnji sloj kiša sa grmljavinom dobiven je od Meteorološkog sektora u Ljubljani. U grafikonu na slici 3 određena je zakonitost za proučavane kiše na temelju podataka sa 13 stanica. Zatim su na temelju te zakonitosti izračunate kiše na ostalim stanicama.

Na vodoravnoj osi slike 3 nanese su opažane kiše u cm ili cm/sat, što je u ovom slučaju identično. Na okomitoj osi nanašane su vrijednosti srednjeg godišnjeg sloja kiša sa grmljavinom kad god su ove kiše iznosile 0.2 cm ili više na dan. U tabeli 1, stupac 8 nalaze se izračunate kiše prema ovoj metodi.

Najveće odstupanje je na stanici Vedrijan, gdje je opažena kiša 3.44 cm, a prema primjenjenoj metodi iznosi samo 2.02 cm, što je očito prenisko. Vjerojatno je prenikak podatak o srednjem godišnjem sloju kiše sa grmljavinom veće ili jednake 0.2 cm na dan. Taj je dat za Vedrijan 32.21 cm, dok sve okolne stanice imaju znatno veći sloj što se vidi iz slike 3. Podaci za Vedrijan temelje na samo 11 godina opažanja i to od 1960. do 1970. dok za ostale stanice period opažanja iznosi mnogo više. Za većinu stanica podaci su iz 23 godine.

Može se zaključiti da je potrebno izraditi plan u povoljnom mjerilu sa izolacijama srednje godišnjeg sloja kiša sa grmljavinom većih ili jednakih 0.2 cm na dan. Na temelju tog plana bit će moguće eliminirati neispravne podatke na stanicama i nadomjestiti ih ispravnim vrijednostima. Pomoću tih linija bit će moguće odrediti 1 god. 1 satne kiše na svakoj lokaciji. Što više, omogućit će se izrada plana izolacija tih kiša. Za sada dok ne postoje planovi s izolacijama kiša sa grmljavinom potrebno je uvijek uzeti podatke o tim kišama s više stanica za određivanje 1 god. 1 satne kiše prema grafikonu na slici 3.

## ZAKLJUČAK

Studij generalizacije kiša potrebno je nastaviti, jer je to aktuelan problem koji se u praksi svakodnevno pojavljuje. Zato je potrebno analizirati, obraditi i publicirati one opažane elemente, koji su od pomoći za poznavanje i određivanje kratkotrajnih kiša. Poželjno je da se odmah izrade planovi u povoljnom mjerilu, recimo 1:milijon sa izolacijama za (1) sredina godišnjih maksimuma dnevnih kiša, (2) sredina godišnjeg broja dana sa grmljavinom i (3) srednji godišnji

sloj kiše s grmljavinom i to za one kiše koje su bile jednake ili veće od 0.2 cm dnevno.

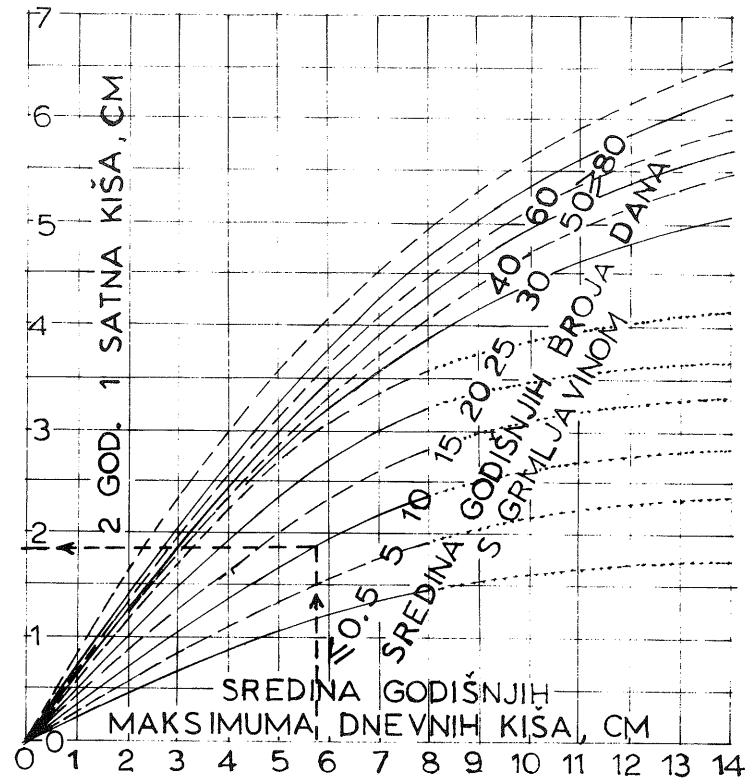
Predložene metode mogu se odmah koristiti imajući u vidu da podatak samo jedne stanice može biti netočan. Uzmü li se podaci sa više stanica može se provesti kontrola i stvoriti pouzdan zaključak o karakteristikama kratkotrajnih kiša.

#### LITERATURA

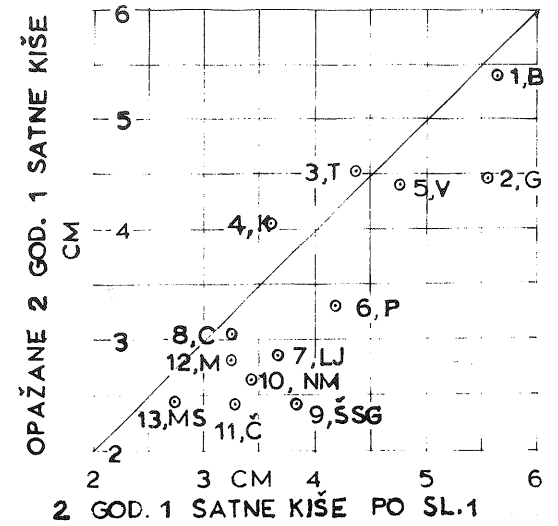
- /1/ Reinhold, F.: Regenspenden in Deutschland. Gesundheits Ingenieur, Heft 16 und 17 (64 Jahrg. 1941), pp. 231-236 und 246-250.
- /2/ Imhoff, K.: Priručnik za kanalisanje gradova i pročišćavanje upotrebljenih voda. Komitet za vodoprivredu, Beograd, 1950.
- /3/ Furlan, D.: Klimatologija I - 4. Ljubljana, 1969. Vodno-gospodarske osnove. Tipkopolis.
- /4/ Chow, Ven Te: Handbook of applied hydrology. New York, McGraw-Hill, 1964.
- /5/ Trupl, J.: Zavislost intensit kratkodobých deštu na výskytu bourek, Praha, Podbaba, 1959.

| Redni broj | Ime stanice            | Geografska |        | Nadmorska visina, metara | 2-godišnje  |        | 1-godišnje |        |
|------------|------------------------|------------|--------|--------------------------|-------------|--------|------------|--------|
|            |                        | dužina     | širina |                          | Prema djelu |        |            |        |
|            |                        |            |        |                          | Bj.         | Sl. 1. | Bj.        | Sl. 3. |
| 1          |                        |            |        |                          |             |        |            |        |
| 2          |                        |            |        |                          |             |        |            |        |
| 1          | BOVEC                  | 13-33      | 46-20  | 425                      | 5.41        | 5.65   | 3.99       | 4.16   |
| 2          | GOMANCE                | 14-26      | 45-31  | 937                      | 4.48        | 5.55   | 3.61       | 3.40   |
| 3          | TEMNICA                | 13-41      | 45-51  | 402                      | 4.55        | 4.38   | 3.59       | 2.95   |
| 4          | KOPER                  | 13-43      | 45-33  | 33                       | 4.08        | 3.60   | 3.50       | 2.50   |
| 5          | VEDRIJAN               | 13-33      | 46-01  | 258                      | 4.44        | 4.76   | 3.44       | 2.02   |
| 6          | POSTOJNA               | 14-12      | 45-46  | 533                      | 3.31        | 4.18   | 2.75       | 2.85   |
| 7          | LJUBLJANA              | 14-31      | 46-04  | 299                      | 2.86        | 3.67   | 2.53       | 2.58   |
| 8          | CELJE                  | 15-14      | 46-15  | 244                      | 3.06        | 3.25   | 2.46       | 2.14   |
| 9          | ŠMARTNO PRI SLOVENJ GR | 15-07      | 46-29  | 452                      | 2.46        | 3.85   | 2.16       | 2.46   |
| 10         | NOVO MESTO             | 15-11      | 45-48  | 208                      | 2.68        | 3.44   | 2.13       | 2.25   |
| 11         | ČRNOMELJ               | 15-12      | 45-34  | 156                      | 2.46        | 3.30   | 2.12       | 2.20   |
| 12         | MARIBOR                | 15-39      | 46-32  | 275                      | 2.85        | 3.25   | 2.02       | 2.12   |
| 13         | MURSKA SOBOTA          | 16-08      | 46-40  | 191                      | 2.46        | 2.74   | 1.95       | 1.68   |
| 14         | VELIKI DOLENCI         | 16-17      | 46-51  | 308                      |             | 2.70   |            | 1.78   |
| 15         | KANČEVCI               | 16-16      | 46-45  | 365                      |             | 2.80   |            | 1.88   |
| 16         | LENDAVA                | 16-28      | 46-34  | 195                      |             | 2.80   |            | 1.52   |
| 17         | GOR. RADGONA           | 16-00      | 46-40  | 205                      |             | 3.02   |            | 1.68   |
| 18         | ČRNCI PRI APAČAH       | 15-54      | 46-42  | 216                      |             | 2.80   |            | 1.75   |
| 19         | JERUZALEM              | 16-12      | 46-28  | 345                      |             | 3.15   |            | 1.69   |
| 20         | ŠENTILJ V SLOV. GOR.   | 15-39      | 46-41  | 297                      |             | 2.80   |            | 2.02   |
| 21         | ZAVRČ                  | 16-03      | 46-23  | 255                      |             | 2.98   |            | 1.66   |
| 22         | FRAM                   | 15-38      | 46-27  | 333                      |             | 3.05   |            | 1.93   |
| 23         | PRAGERSKO              | 15-39      | 46-24  | 251                      |             | 3.10   |            | 2.06   |
| 24         | ZETALE                 | 15-48      | 46-16  | 330                      |             | 3.40   |            | 2.19   |
| 25         | POLJČANE               | 15-35      | 46-18  | 325                      |             | 3.25   |            | 2.07   |
| 26         | OPLOTNICA              | 15-27      | 46-23  | 370                      |             | 3.10   |            | 2.05   |
| 27         | TINJE                  | 15-30      | 46-25  | 667                      |             | 3.20   |            | 1.98   |
| 28         | REMŠNIK                | 15-18      | 46-38  | 660                      |             | 3.26   |            | 1.99   |
| 29         | STROJNA                | 14-54      | 46-36  | 980                      |             | 3.23   |            | 2.25   |
| 30         | TOPLA                  | 14-48      | 46-28  | 675                      |             | 3.95   |            | 2.45   |
| 31         | GORNJI RAZBOR          | 15-00      | 46-27  | 884                      |             | 4.00   |            | 2.68   |
| 32         | SOLČAVA                | 14-42      | 46-25  | 658                      |             | 4.34   |            | 2.51   |
| 33         | PAŠKI KOZJAK           | 15.11      | 46-23  | 980                      |             | 3.43   |            | 2.16   |
| 34         | VITANJE                | 15-18      | 46-23  | 478                      |             | 3.46   |            | 2.17   |
| 35         | SELA PRI PLANINI N. S. | 15-24      | 46-06  | 550                      |             | 3.55   |            | 2.18   |
| 36         | SROMLJE                | 15-35      | 45-59  | 292                      |             | 2.85   |            | 2.05   |
| 37         | BIZELJSKO              | 15-42      | 46-01  | 170                      |             | 2.80   |            | 2.00   |

Tabela 1 - Jednosatne kiše u Sloveniji, cm

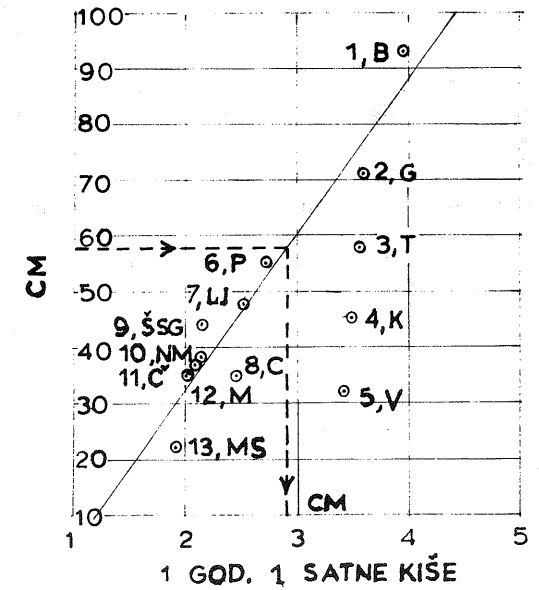


Slika 1 - Empirički odnos za određivanje 2 god. 1 satnih kiša /4/



Slika 2 - Usporedba opažanih i po slici 1 kiša

SREDINA GODIŠNJEG SLOJA KIŠA S GRMLJA -  
VINOM VEĆIH ILI JEDNAKIH 0.2 CM NA DAN



Slika 3 - Određivanje 1 god. 1 satnih kiša

## DISKUSIJA

D. Gregorka

Za projektiranje odvoda meteorne vode s streh potrebujemo pri projektiranju podatke o nalih in sicer podatke o prvih 15 minutah, ko je največji udar pri nalih. Od tega je odvisno, ali bo vertikalna in horizontalna kanalizacija pri hiši zdržala, ali pa bo prišlo do poplave. Teh podatkov nimamo. Take podatke bi potrebovali za vso Slovenijo.

S. Diklić

Iz enournih podatkov, za katere vem, da so na voljo, lahko izračunamo tudi 15 minutne vrednosti. Vendar je po mojem mnenju merodajna tista vrednost, ki ustreza času zbiranja.

D. Furlan

Do takih nesporazumov lahko prida le zaradi tega, ker je premajhno sodelovanje med meteorologi in hidrologi ter projektanti. Podatke, ki jih išče tov. Gregorka, je Hidrometeorološki zavod izdal v obliki grafikonov in kart. Podatki so zbrani tako za 10 minutne nalive in za vrsto drugih časovnih razponov, vse do celodnevnih. Ljubljanska kanalizacija je grajena za odtoke 108 litrov na hektar v 1 sekundi, toda prenesla je že tudi 350 litrov. Torej je 3,5 krat predimenzionirana. V Mariboru pa so želeli graditi za odtoke 160 litrov v sekundi na hektar, a je po naših izračunih odtok 168 litrov. Projektanti si torej sami jemljejo "merilo" za stopnjo upoštevanja meteorološke dokumentacije. Ker hidrologi in projektanti ne najdejo poti do nas, jo mi iščemo do njih. Želimo biti čim bolj natančni. Morda res ne damo vseh podatkov - temu je kriv način financiranja, vendar je tudi res, da ni vseeno, kako in kdo interpretira naše podatke. Potrebno je teamsko delo in ne le, da od nas zahtevajo tako hidrologi kot projektanti le gole podatke, odklanjajo pa sodelovanje.

Generalizirani podatki o padavinah lahko v Sloveniji, ki je klimatsko tako raznolika, privedejo do zelo velikih napak. To je razvidno tudi iz podatkov tov. Diklića in dejanskih vrednosti o maksimalnih padavinah na Primorskem.

K. Žibrik

Zanimanje za hidrološke raziskave je bilo v zadnjih 30 letih usmerjeno na različna področja. Takoj po vojni je gospodarstvo zanimala le gradnja hidroenergetskih objektov in so bile potrebne predvsem tovrstne raziskave. Te so bile zaključene nekako do leta 1965. V zadnjih nekaj letih pa je prišlo do energetske krize. Spet se pojavlja potreba po tovrstnih raziskavah tako za izkoriščanje vodne energije kot pri drugih energetske objekti, kjer je voda potrebna npr. za hlajenje v nuklearnih elektrarnah ali v termoelektarnah.

N. Pleško

Rada bi pojasnila, da ima hidrometeorološka služba na voljo vse podatke, za katere tov. Diklić v svojem referatu trdi, da jih v Jugoslaviji ni. V Republiš-

kem hidrometeorološkem zavodu SR Hrvatske so tudi pripravljene programi za računanje teoretičnih ekstremnih vrednosti za različne povratne periode, ki bazirajo na tujih podatkih. Taki materiali ne bodo tiskani in objavljeni v Atlasu klime, vendar jih uporabniki na zahtevo lahko dobijo, morajo pa jih, seveda, plačati.

B. Kirigin

Glede na pripombe, da so projektantom meteorološki podatki nepristopni, menim, da je potrebno o tem dati pojasnilo. Vsi podatki o mesečnih količinah padavin so objavljeni v "Godišnjaku SHMZ". Plačati pa je bilo potrebno le podatke, ki so zahtevali posebne obdelave. Zelo drobno smo sodelovali z elektrogospodarstvom, gradbeništvom, Inštitutom za gozdne raziskave, republiškim fondom za ceste in mnogimi projektantskimi organizacijami, pa tudi z vodnim gospodarstvom v SR Hrvatski in ne vidim razloga, da ne bi mogli obdelati podatkov o intenziteti padavin na neki taki instituciji.

A. Stritar

Če nekako povežemo probleme, o katerih smo slišali v referatih na teme o prostoru, urbanizaciji, gradbeništvu, vodnem gospodarstvu in energetiki, moramo ugotoviti, da bomo kljub obilici padavin in obilni vodni zalogi, vode kmalu zejni. Kaj delamo z vodo? Želimo jo na čim hitrejši način odvesti drugam. Nastal je problem zadrževanja voda. Toda če želimo vode zadrževati, moramo napraviti ogromne dolinske pregrade. Naš prostor pa takih pregrad ne prenese. Mi imamo dejansko 500 ljudi na kvadratnem kilometru (po statističnih podatkih le 175), kajti naš življenjski prostor je le v dolinah. Z dolinskimi pregradami pa ta prostor omejujemo. Ljudje so vse do današnjih dni znali z vodo bolj varčevati. Nešteti ribniki, jezovi, mlini, majhni vodnoenergetski objekti so vodo zadrževali, vzdrževali so neko posebno ekologijo tega mikroprostora v dolinah. Vsi ti objekti so bili ali namenoma porušeni ali pa so propadli. Imeli smo celo manjše hidroelektrarne - tudi te so bile porušene, češ, velike hidrocentrale nam nudijo dovolj energije. Danes pa imamo velike reklame v časopisih za vse mogoče agregate na nafto - na vir, s katerim onesnažujemo zrak, na vir, ki pomeni dragoceno energijo. Prepovedano pa je imeti žepno hidroelektrarno, recimo na potoku. Nekateri se zavzemajo za obnovo pregrad (med temi je tudi vojska, saj bi taki objekti koristili tudi v splošni ljudski obrambi). Vprašanje je, kako narediti take objekte rentabilne? Z žagami in mlini ne. Morda z ribniki ali rekreacijskimi objekti. Šobčev bajer na primer konkurira Bledu - ne s hoteli - s čisto vodo. Take manjše hidrosisteme pa naš prostor prenese in celo zelo potrebuje. Prišel bo čas, ko bomo vsako kapljo vode želeli spremeniti v energijo. Vidimo, kako se vsi ti problemi prepletajo, če jih gledamo z malo širšega aspekta.