

ДУШАН ДУКИЋ

АМПЛИТУДЕ ЕКСТРЕМНИХ ВОДОСТАЈА НА РЕКАМА И ЈЕЗЕРИМА У ФНР ЈУГОСЛАВИЈИ

Прва осматрања водостаја у нашој земљи започета су 1787 године, раније него у многим тада културним земљама. Поменуте године постављена су на Сави два водомера: први у Старој Градишци и други у Славонском Броду¹ (1, 89). На осталим већим рекама водомери су постављени касније: 1821 године на Драви у Вараждину, 1827 године у Осјеку, 1834 године на Купи у Покупску, 1849 године на Сави у Загребу, а годину касније у Литији, Кришку, Брежицама и Галдову, на Савињи у Цељу итд. Број водомерних станица се повећавао, тако да их је било на нашој садашњој територији (2, 15—26):

Година	Број станица	Година	Број станица
1850	11	1915	219
1875	24	1935	449
1895	122	1950	808

По густини водомерних станица и дужини осматрања најбоље је стање у Словенији (ск. 1), где 9 станица имају период осматрања дужи од 100 година. Идући у правцу истока и југа број водомера је све мањи и са врло кратким периодима осматрања. У ужој Србији, на Космету и у Македонији, као и у Црној Гори, мрежа водомерних станица створена је после Првог светског рата (2, 15—26).

Због таквог развоја хидрографске службе највише података о водостајима (и количинама вода) имамо са оних река чији су сливови до краја Првог светског рата били на територији Аустроугарске. Те реке су и најбоље проучене. Међутим, у осталим крајевима, у Црној Гори, Србији и Македонији, потпуније упознавање речних режима није могућно из два разлога: прво, због кратког периода осматрања водостаја и друго, због малог броја водомерних станица.

Па ипак, полазећи од чињенице да приближне екстремне вредности колебања речног нивоа показује и период од 5 година, а још тачније период осматрања од 10 и више година (4, 260), сматрам да се и са материјалом којим се данас располаже може дати прилично верна слика екстремних колебања водостаја на рекама и језерима Југославије.

¹ Записани подаци о водостајима на Сави сачувани су у Босанској Градишци почев од 1828 године а у Славонском Броду тек од 1855 године (1, 89).

Рад претставља прилог даљем познавању речних режима у Југославији, а истовремено он је и први ове врсте у нашој земљи.

Физичко-географски фактори водостјања

Промене нивоа воде у рекама настају под утицајем низа фактора који су по својој важности подељени у две групе: прву групу сачињавају главни или климатски фактори, а другу споредни или допунски.

Најважнији климатски фактори јесу: падавине (режим, количина, интензитет и специфично стање падавина), температуре ваздуха (односно испаравање падавина), дефицит влажности и ветар (тачније, његова брзина и правац).

Споредни или допунски фактори јесу: рељеф и геолошки састав тла (оба фактора непроменљива и дуже време по деловању константна), густина речне мреже (практично непроменљива, изузев области великих хидротехничких радова), вегетација (у већини земаља знатно измењена људском делатношћу и зато променљивог дејства) и утицај човека (у искоришћавању тла и градњи хидрограђевина разних врста).

Под претпоставком да са неког слива, у којем нам је познато дејство главних и споредних фактора отицања, притиче у реку одређена количина воде, њен ниво зависиће у највећој мери од физичких особина речног корита: облика и величине профила, стабилности корита, геолошке грађе корита, падова тока, утицаја притока и леда.

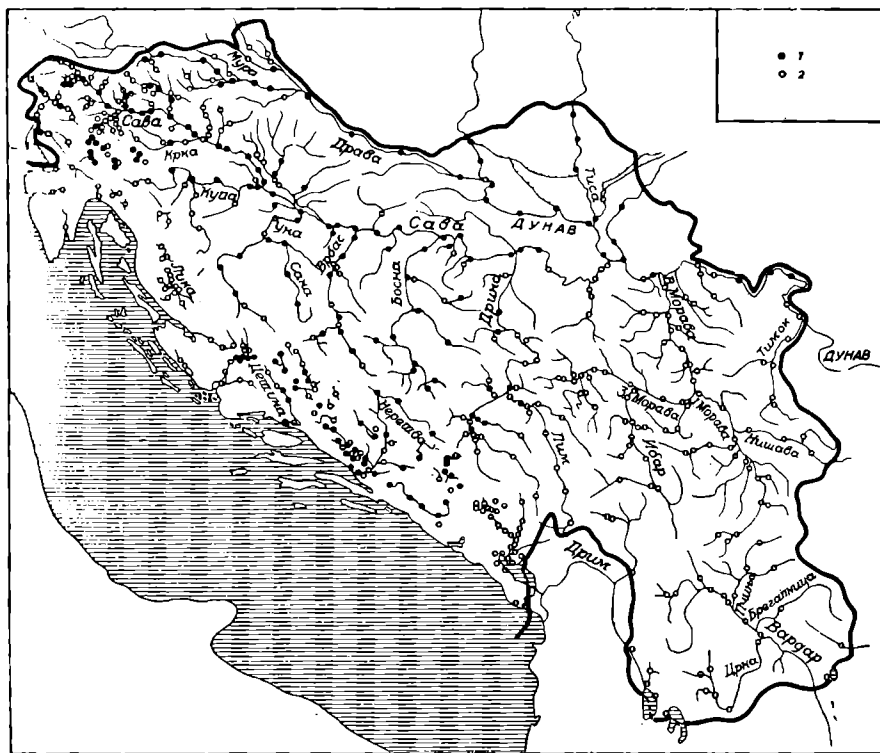
Ови елементи врло су различити на једном истом току, чак и на врло кратким растојањима. Због тога се догађа да при протицању једнаке количине воде имамо различите промене висина нивоа (изнад коте „нула“ водомера) на две суседне станице, напр. на Сави—Сремска Митровица и Шабац, и то само зато што је овлажени профил код првог места ужи и дубљи а код другог шири и плићи. Исто тако, дешава се да због промене у овлаженом профилу имамо при различитим протицањима једнаке водостаје, напр. на Ситници — Косовска Митровица, или при промени падова нивоа воде при истом водостају различите протицаје — при истом водостају у надоласку воде протиче знатно већа количина, него при опадању итд.

„Зато режим нивоа ових или оних река при њиховој спољној сличности може бити потпуно различит не само за сваку од река, но и за поједине њихове делове. То баш и ствара велике тешкоће при географском уопштавању датог елемента режима река“ (З, 135—136). Разумљиво је да је још теже постићи такво уопштавање када се на некој већој површини, као што је територија ФНР Југославије, посматрају само два елемента нивоа воде у рекама: њихово максимално и минимално стање, и то у периоду чије трајање износи на појединим станицама само 10, а на неким 20, 30, 50 па чак и 100 година.

Екстремни водостјаји на рекама и језерима у црноморском сливу

Највеће реке у Југославији леже у црноморском сливу. Дунав одводњава својим хидрографским системом 176.980 км² односно 69,5% територије наше државе.

Реке црноморског слива, иако припадају једном хидрографском систему, имају врло различите режиме. На Дунаву до ушћа Тисе, на Драви и Горњој Сави, као и на горњим токовима великих десних притока Саве које извиру у планинама високим до 2500 м, осећа се знатан удео снежнице у протицају. Којипут снежница изазива врло велике воде, па ипак, као и на осталим токовима у црноморском сливу, досада апсолутно највиши водостаји настали су скоро искључиво од кишнице. Међутим, апсолутно најнижи водостаји на планинским рекама забележени су већином у зимским месецима, када се утицај задржавања снега на терену најјаче испољавао на опадању нивоа воде у рекама. На рекама које теку са средњих и нижих планина и по низији апсолутно минимални водостаји забележени су углавном у другој половини лета и првој половини јесени, управо у време када се у њиховим сливовима због врло јаког испаравања јавља максимални мањак отицања падавина.



Ск. 1. — Карта водомерних станица на рекама и језерима у ФНР Југославији

1. Водомери са периодом осматрања дужим од 50 година

2. Водомери са периодом осматрања дужим од 10 година

Дунав. — На горњем току, узводно од Братиславе, највећа амплитуда екстремних водостаја¹ забележена је у клисури Штрудена и износи

¹ Амплитуда екстремних водостаја, скраћено АЕВ, јесте разлика у см између досада највишег и најнижег забележеног стања нивоа воде на једној водомерној станици.

1460 см (макс. 1360 см — 1899 године; мин. — 100 см — 1855 године). На средњем или панонском делу Дунава узводно од мађарско-југословенске границе АЕВ креће се од 825 см у Братислави (макс. 970 см — 1899; мин. 145 см — 1943) до 682 см у Будимпешти (макс. 787 см — 1940; мин. 105 см — 1933). У близини наше државне границе, у Мохачу, АЕВ Дунава повећава се до 755 см (макс. 900 см — 1897; мин. 145 см — 1921) (5).

На панонском делу Дунава у Југославији највећи досада опажени водостаји забележни су у два месеца: узводно од Новог Сада у јулу (1926 године), а низводно од овог града у априлу (1940 године). Најнижи водостаји забележени су на првом сектору у јануару (1909) и фебруару (1909), а на другом сектору у новембру (1947), и, на већини водомерних станица, у октобру (1929 и 1947).

Највећа АЕВ узводно од Новог Сада јесте у Апатину, 892 см (макс. 774 см, 16. VII. 1926; мин. — 118 см, 7. I. 1909). Најмања је у Аљмашу, 774 см (макс. 774 см, 14 и 15. VII. 1926; мин. 0 см, 5. I. 1949). Разлика АЕВ у ова два места износи 118 см, а потиче углавном због неједнаких ширина речног корита; у првом месту корито Дунава је уже за 100 м, па се у њему изразитије запажају колебања водостаја.

Низводно од Новог Сада највећа АЕВ је у Панчеву¹, 884 см (макс. 754 см, 6 и 7. IV. 1940; мин. — 130 см, 25. X. 1947), а најмања у Ковину², 727 см (макс. 716 см, 11 и 12. IV. 1940; мин. — 11 см, 26—30. X. 1921). На овом сектору панонског дела Дунава разлика између највеће и најмање АЕВ износи 167 см, тј. 49 см више него на сектору узводно од Новог Сада.

Како објаснити већу амплитуду водостаја у Панчеву, где је његово корито знатно шире (1100—1250 м) него што је у Ковину (1050—1100 м)?

Дунав се код Панчева рачва на пет рукаваца, између којих лежи пет ада. Низводно, код Ритопека, он се сужава чак и при највишим водостајима на 760—1030 м. Код Панчева велике воде се изливају из корита и плаве аде, које су обрасле врбама и врбовим шибљем. Аде и њихова вегетација успоравају тада отицање воде, што показује овај пример: 9. I. 1926 године при надоласку воде и водостају 629 см изнад „нуле“ водомера у Панчеву средња брзина воде износила је 1,250 м/сек а максимална површинска 1,773 м/сек (корито је било слободно од леда); међутим, 11. VII. 1926 године, опет при надоласку воде, али при вишем водостају, 684 см изнад „нуле“ водомера у Панчеву и повећавању површине овлаженог профила за 703,5 м², средња брзина воде износила је 1,230 м/сек, тј. била је мања за 29 см/сек. него у првом примеру, док је максимална површинска брзина била нешто већа — 1,972 м/сек (6,329). Ово успоравање отицања проузрокује повишавање водостаја. Такво „загушивање“ се запажа и код Земуна који, после Панчева, има највећу АЕВ низводно од Новог Сада, 863 см (макс. 756 см, 5, 6, 10 и

¹ Водомер у Панчеву постављен је у Тамишу 1,80 км узводно од његовог ушћа у Дунав.

² Водомер у Ковину постављен је испод устава Главног задружног канала а удаљен је од Дунава 1,35 км.

12. IV. 1940; мин. — 107 см, 24. X. 1947). Овакве појаве нема код Ковина, где је корито Дунава једноставно — без рукаваца и ада.

На Ђердапском сектору Дунава, од Голупца до Турн Северина, највећа АЕВ је у Турн Северину, 954 см (макс. 843 см, 12. IV. 1940, мин. — 111 см, 1894). Интересантно је да се највиши водостај у Доњем Милановцу појавио у фебруару, али он је више изазван успором воде од нагомилавања леда у Казану, а мање од отапања снега; због овога се водостај Саве у Београду између 8 и 13 фебруара повисио од 78 на 325 см изнад „нуле“, на Великој Морави код Љубичевског Моста између 8 и 12 фебруара од 290 на 637 см изнад „нуле“ итд. Иначе, тих дана узводно од Новог Сада није било знатнијих промена нивоа воде Дунава (7, 27—30).

На осталим румунским водомерима у Ђердапу забележене су мање АЕВ: у Дренкови 732 см (макс. 653 см — 1888; мин. — 79 см — 1947), у Оршави 700 см (макс. 648 см — 1895; мин. 52 см — 1893).

На нашем делу доњег Дунава, низводно од Кладова односно Турн Северина, највећа АЕВ забележена је у Прахову, 950 см (макс. 900 см, 30. IV. 1942; мин. — 50 см, 1. I. 1949). Мања амплитуда је у Брзој Паланци, 800 см (макс. 756 см, 7. III. 1942; мин. — 44 см, 19, 24 и 25. X. 1942), јер је тамо корито Дунава шире за 50 м него у Прахову.

Низводније, од Прахова до Рушчука (Русе) АЕВ креће се од 817 см у Видину (макс. 752 см — 1940; мин. — 65 см 1932) до 838 см у Рушчуку (макс. 719 см — 1940; мин. — 119 см — 1921). Низводно од Рушчука Дунав се рачва на два велика рукавца. Између њих је ниска ада, широка до 13,7 км. Зато је и АЕВ у Браили мања него у Рушчуку; она износи 753 см (макс. 693 см — 1897; мин. — 60 см — 1921) (5).

Драва има два изразита сектора у погледу висинске разлике екстремних водостаја: на првом, од аустриско-југословенске границе до Ботова на југословенско-мађарској граници АЕВ креће се између 405 и 490 см, а на другом, низводно од Ботова па све до ушћа у Дунав, између 512 и 647 см.

Максимални забележени водостаји на Драви до Орможа били су у овим месецима: у септембру (1903 и 1917), изузев Вузеницу — јули (1946); низводно од Орможа ови водостаји били су забележени у марту (1891), јулу (1926, 1946), октобру (1882) и новембру (1925). Минимални водостаји на Драви забележени су у ових пет месеци: у јануару (1922, 1933, 1947 и 1950), фебруару (1901, 1922, 1947 и 1950), марту (1943), октобру (1947) и децембру (1946 и 1948).

На Драви, углавном, нема ни толико великих ни толико малих вода, које би на дужем сектору тока истих дана и месеца неке године претстављали екстремне воде, као што је то случај на Дунаву (табл. 1, стр. 62). Ово је разумљиво, јер је слив Драве знатно мањи од слива Дунава на улазу у Југославију. Због тога је Драва подложнија већим променама колебања нивоа воде и при мањим утицајима падавина и испаравања.

На првом сектору, од аустриско-југословенске до југословенско-мађарске границе, највећа АЕВ забележена је у Марибору, 490 см (макс. 550 см, 15. IX. 1903; мин. 60 см, 27. X. 1947). Тамо је корито Драве

Табл. 1. — Вкстремни водостаји на Дунаву у ФНР Југославији

Редни број	Водомерна станица	Година откопања	Кота „О“ изнад Јадрана у м	Д о с а д а о п а ж е н и в о д о с т а ј			АЕВ у см
				см	Највећи	Најмањи	
					Датум	см	
П а н о н с к и с е к т о р Д у н а в а							
1.	Бездан	1856	80.61	708	1883	—146	854
2.	Апатин	1876	78.81	774	16.VII.1926	—118	892
3.	Аљаш	1909	78.08	774	14, 15.VII.1926	0	774
4.	Богојево	1871	77.47	754	16.VII.1926	—86	840
5.	Буковац	1856	76.17	678	4. IV.1940	—110	788
6.	Илок	1856	73.96	704	23, 24.VII.1926	—49	753
7.	Нови Сад	1888	71.70	706	5. IV.1940	—134	840
8.	Сланкамен	1888	69.60	773	6.IV.1940	—65	838
9.	Земун	1870	67.76	756	5, 6, 10—12.IV.1940	—107	863
10.	Панчево	1870	67.27	754	6.IV.1940	—130	884
11.	Смедерско	1920	65.36	791	10—12.IV.1940	24	767
12.	Ковин	1884	65.66	716	11, 12.IV.1940	—28	744
13.	В. Градиште	1925	62.17	886	12.IV.1940	28	858
14.	Голубац	1925	63.14	678	12.IV.1940	—117	795
Б е р д а п с к и с е к т о р Д у н а в а							
15.	Дренкова	—	59.62	653	1888	—79	732
16.	Д. Милановац*)	1946	50.29	870	15.II.1947	—72	944
17.	Оршава	—	43.87	648	1895	—52	700
18.	Т. Северин	—	34.13	843	12.IV.1940	—111	954
П о н т и с к и с е к т о р Д у н а в а							
19.	Б. Паланка	1933	30.30	756	7.III.1942	—44	800
20.	Прахово	1925	29.02	900	30.IV.1942	—50	950

*) Период осматрања водостаја краћи је од 10 година.

Табл. 2 — Екстремни водостаји на Драви у ФНР Југославији

Редни број	Водомерна станица	Година откада ради	Кота „О“ изнад Јадрана у м	Досадашњи водостаји		АЕВ у см
				Највећи	Најмањи	
				см	см	Датум
Од аустриско-југословенске до југословенско-мађарске границе						
1.	Вученица	1893	310.00	828	359	17.XII.1946
2.	Марибор	1850	246.30	550	60	27. X.1947
3.	Птуј	1853	217.82	345	— 60	1. I. и 28.II.1922
4.	Борл	1854	202.49	440	35	26. I. и 3.II.1950
5.	Ормож	1894	188.49	312	—140	25.XII.1948
6.	Варајдин	1821	166.06	410	— 16	26. II.1901
7.	Ботово	1873	122.25	440	— 25	8, 9. I.1947
Од југословенско-мађарске границе до ушћа у Дунав						
8.	Терезино Поље	1872	100.61	452	—195	30. I. и 3.II.1947
9.	Доњи Микољцац	1890	88.80	440	— 72	29.III.1943
10.	Осијек	1827	81.48	482	— 86	28. I.1933

дубоко усечено, те висока вода не може да се излива, већ се свака промена у протицају запажа на водостању; при порасту водостаја за 2 м, од 250 до 450 см изнад нуле водомера, ширина реке се повећала само за 6 м, од 172 на 178 м (8, 25).

На другом сектору, од југословенско-мађарске границе до ушћа у Дунав, највећа АЕВ на Драви је у Терезином Пољу, 647 см (макс. 452 см, IX. 1876; мин. — 195 см, 30. I и 3. II. 1947), где је корито дубоко усечено и релативно уско. Низводније, у Доњем Михољцу, ширина реке је преко 400 м, па је и АЕВ мања; она износи 512 см.

Код Осијека корито реке се поново сужава. При водостају 174 см изнад нуле водомера у Осијеку ширина реке износи 174 м (10, 338) а при водостају 292 см изнад нуле водомера ширина реке износи 218 м (11, 332). АЕВ у Осијеку износи 568 см (макс. 482 см, 16. VII. 1926; мин. — 86 см, 28. I. 1933); она је већа за 56 см него у Доњем Михољцу. Без сумње она би била мања, када на режим Драве у Осијеку не би утицале промене водостаја Дунава. Наиме, највећи досада опажени водостај на Драви у Осијеку (482 см) забележен је истог дана када и на Дунаву узводно од ушћа Драве, у Бездану, Казуку и Апатину, као и низводно од њеног ушћа у Богојеву и Даљу (16. VII. 1926). Да се не ради о појави високих вода у исто време на обе реке, показује чињеница што је максимални водостај на Драви узводно од Осијека забележен 18. VII. 1926 године, и то у Доњем Михољцу, Сопју и Терезином Пољу, 17. VII у Дрњу, 16. VII (дакле, када и у Осијеку) у Вараждину, а 15. VII. 1926 године у Дравограду (6, 173—175 и 182—186).

П р и т о к е Д р а в е имају мале АЕВ, највише до 500 см. Узрок томе је пре свега њихов планински карактер и њихов претежно снежно-кишни режим (притоке горњег тока Драве до Ботова). Захваљујући великим просечним падовима речна корита су у стању да приспелу воду одмах пропусте даље, без већих повишавања водостаја. Због високог планинског земљишта отапање снега траје дуже времена и поступно: најпре у најнижим а потом у све вишим регионима; зато снежница учествује равномерно у протицају, не изазивајући скоро нигде ванредно велике воде. Због тога и због већ поменутих великих падова, као и чињенице да се максимум падавина не поклапа са максималним отицањем снежнице, реке снежно-кишног режима немају велике АЕВ. Такви токови имају две велике воде — пролећну и јесењу, и две мале — зимску и летњу. Ово је уопшта карактеристика не само Дравиних притока снежно-кишног режима, него и свих осталих таквих река у Југославији.

Најмању АЕВ има река М и с л и њ а (десна притока Меже) у Довжу, 124 см (макс. 150 см, 22. V. 1939; мин. 26 см, 21-26. III. 1939), а највећу, 439 см, река Д р а в и њ а у Св. Виду (макс. 390 см, 12. XI. 1925; мин. — 49 см, 2. X. 1915).

М у р а има највећу АЕВ у Г. Радгони, 415 см (макс. 390 см, 10. VII. 1946; мин. — 25 см, 24. II. 1895), а најмању у Вержеју, 374 см (макс. 615 см, 24. V. 1938; мин. 241 см, 6. I. 1947). На Лендави, највећој притоци Муре, АЕВ креће се од 325 см у Доњој Лендави (макс. 465 см, 3. VIII. 1937; мин. 140 см, 18-22. X. 1946) до 370 см у Мурској

Табл. 3. — Екстремни водостаји на Тиси и Бегеју

Ред. бр.	Водемерна станица	Година откада ради	Кота „О“ изнад Јадрана у м.	До сада опажени водостаји		АЕВ у см		
				Највиши			Најмањи	
				см	Датум		см	Датум
Тиса у Мађарској								
1.	Токај	—	90.01	872	1888	—184	1946	1056
2.	Чопград	—	73.85	1229	1919	—11	1943	1240
3.	Сегедин	—	74.47	923	1932	—245	1946	1168
Тиса у ФНР Југославији								
4.	Н. Клежвац	1883	73.56	878	15.IV.1932	—213	23.VIII.1946	1091
5.	Сента	1874	72.79	886	16.IV.1932	—198	11.12.X.1946	1084
6.	Нови Бечеј	1855	71.87	756	12.IV.1940	—254	19—22.X.1947	1010
7.	Тител	1865	69.79	781	7.IV.1940	—85	24—28.X.1947	866
Бегеј у ФНР Југославији								
8.	Зрењанин	1920	73.90	364	6—8.IV.1940	—132	27.VIII.1946	496

Соботи (макс. 370 см, VI, VIII, IX. 1937; мин. — корито остаје без воде, суво — 1946, 1947, 1949 и 1950).

Сем Дравиње у Св. Виду, Бедње у Лудбрегу (са АЕВ 434 см) и Муре у Горњој Радгони, на свим осталим притокама Драве АЕВ мања је од 400 см, и у просеку за 17 водомерних станица износи само 324 см.

Тиса има највећу АЕВ у Мађарској код Чонграда, 1240 см (макс. 1229 см — 1919; мин. — 11 см — 1943), а најмању код Токаја, 1056 см (макс. 872 см — 1888; мин. — 184 см — 1946). У близини мађарско-југословенске границе, код Сегедина, АЕВ износи 1168 см, тј. за 413 см више него на Дунаву код Мохача (макс. 923 см — 1932; мин. — 245 см — 1946).

У границама Југославије највећа АЕВ на Тиси забележена је у Новом Кнежевцу. Она износи 1091 см (макс. 878 см, 15. IV. 1932; мин. — 213 см, 23. VIII. 1946). Идући према ушћу величина АЕВ смањује се до 866 см, као што се види из табл. 3 (стр. 65).

Максимални запажени водостаји у Новом Кнежевцу и Сенти настали су од падавина и снежнице која је дошла Тисом из Мађарске, дакле, без утицаја Дунава, што се види по временском закашњавању појаве врха вала велике воде у низводнијим станицама (табл. 3, водомерне станице Сегедин, Нови Кнежевац и Сента), као и по чињеници да се највиша вода у то време на Дунаву код Бачке Паланке појавила 18-ог, код Новог Сада 19-ог и 20-ог а код Сланкамена од 20-ог до 22-ог априла 1932 године.

Највиши запажени водостај у Тителу појавио се под успором Дунава, свега један дан после пролаза врха вала велике воде кроз Сланкамен (табл. 1, стр. 62). У Новом Бечеју на пораст највишег водостаја није утицао само успор Дунава, већ и кише праћене суснежицом на дан 11 и 12. IV. 1940 године; у неким местима у сливу Доње Тисе само у току једног дана излучило се до 20 мм падавина (на пример у Башајду).

На каналисаном Бегеју максимални запажени водостај јавио се у исто време када и на доњем делу Тисе у Југославији. Очигледно је да је и он настао под успором Дунава.

Сава има на свом дугачком току (945,5 км) различите износе АЕВ: почев од 164 см у Мојстрани (на Сави Долинки) односно 247 см (у Радовљивици) па до 1104 см у Галдову. Али, ако се пажљиво погледа карта амплитуда екстремних водостаја у ФНР Југославији (ск. 2), запажа се велика разлика у особинама и величинама АЕВ на Сави и на Дунаву, Драви и Тиси; док се на последњим рекама издвајају дужи потези тока са АЕВ у одређеним границама (напр. на Дунаву од 732 до 954 см, од улаза у Југославију па до Турн Северина или на Драви од 405 до 490 см, од улаза у нашу земљу па до Ботова итд.), — докле на Сави тога нема. На њој се наизменично мења величина АЕВ. После амплитуде од 500—700 см појави се и разлика од 900—1000 см, да би затим спала на 700—900 см, итд. Толика разноликост и променљивост висинских разлика између максималних и минималних водостаја на врло кратким отстојањима савског тока потиче не само од особина њеног корита,

већ — у још већој мери — и од притока. Притоке имају велике просечне падове (Уна 1,67‰, Врбас 6,71‰, Босна 1,52‰, Дрина 1,32‰), те велике поплавне воде брзо протекну њиховим коритима и сруче се у Саву. Она због малог пада није у стању да спроведе сву приспелу количину воде, због чега настаје изливање реке из корита и поплаве алувијалне равни.

На горњој Сави (до ушћа Крапине) највиши опажени водостаји забележени су само у јесењим месецима: у септембру (1933 г.), октобру (1926) и новембру (1923, 1940 и 1951 г.). Међутим, најмањи водостаји запажени су у сва четири годишња доба, у следећим месецима: у јануару (1922), фебруару (1922), марту (1944), априлу (1944), августу (1922), септембру (1922, 1947) и октобру (1927, 1929, 1947).

На доњој Сави максимални водостаји забележени су следећих пет месеци: у марту (1942, 1947), априлу (1895, 1932, 1940), септембру (1933), новембру (1878, 1925, 1940) и у децембру (1923, 1940). Минимални водостаји појавили су се у једном од ова четири месеца: у фебруару (1927), јулу (1921), септембру (1887, 1950) и октобру (1916, 1921, 1934, 1946, 1947).

На горњој Сави највиша АЕВ је у Кршку, 985 см (макс. 745 см, 23. IX. 1933; мин. —240 см, 31. VIII. 1947), и то из двојаког разлога: прво, због прилично уског корита (100 м) и друго, због прелома у кориту реке — испод водомера је знатно мањи пад него у клисури; зато долази до кратковремених сустизања великих количина воде која не може да отиче истим темпом низводно од водомера, каквим притичу према њему узводније масе. Најмању АЕВ имају најузводније станице, где су велики падови тока, па је Сава у стању да пропусти велике количине воде — од 12 м³/сек. при најнижем до 900 м³/сек. при највишем забележеном водостају — у Радовљници (12, табл. 31).

На доњој Сави (низводно од ушћа Крапине) максималну АЕВ показује водомер у Галдову, 1104 см (макс. 890 см, 1878; мин. —214 см, IX. 1887). То је уједно и највећа досад забележена висинска разлика између највиших и најнижих водостаја на целом току Саве. АЕВ веће од 1000 см забележене су још у Дубровчаку, 1099 см (макс. 882 см, 29. IX. 1878; мин. —217 см, 4, 5, 18, X. 1947), Жупањи, 1039 см (макс. 1013 см, 18. IV. 1932; мин. —26 см, 23. VII. 1921) и Брчку, 1011 см (макс. 900 см, 25. XII. 1923; мин. —111, 5. X. 1946). Велике АЕВ — веће од 900 см — посматране су у Ругвици, 999 см (макс. 909 см, 10. XI. 1948; мин. —90 см, 25. II. 1927) и Бос. Градишци, 924 см (макс. 892 см, 25. III. 1942; мин. —32, 4. X. 1946). Најмања АЕВ на доњој Сави забележена је у две врло удаљене водомерне станице, и показује исту величину —659 см. Прва станица је Загреб (макс. 455 см, 24. IX. 1933; мин. —204 см, 23 и 24. X. 1947), а друга Шабац (макс. 576 см, 13. XII. 1944; мин. —83 см, 4. V. 1946).

Карактеристично је да се на горњој Сави максимални водостаји јављају у време најјачих јесењих киша, а на доњој Сави у време најинтензивнијег отапања снега и раних пролећних као и касних јесењих киша. Овакво временско појављивање максималних водостаја одговара,

како плувиометрским режимима области кроз које протиче Сава, тако и средњим надморским висинама слива до појединих водомера на њеном току.

Најнижи опажени водостаји на горњој Сави забележени су у зимским месецима, дакле у доба када се падавине задржавају на терену („ретиненца“) и, углавном, у време када је издан осиромашена после дужих летњих суша, те није у стању да довољно храни протицај реке. Ово последње се нарочито односи на доњи ток Саве, који према истоку улази у све континенталније климатско подручје.

Максимални запажени водостаји на Сави у Галдову настају обично под успором Купе, чије велике воде спречавају нормално отицање Саве. Као карактеристичан пример величине утицаја Купе на високе водостаје Саве код Галдова може да послужи оно што се догодило у другој декади новембра 1925 године. Тих су дана у оба слива падале јаке кише, почев од 6-ог односно 7-ог новембра; максимална дневна висина падавина у сливу Саве (узводно од ушћа Купе) забележена је 12-ог у Запредићу — 96,2 мм и Самобору — 86,7 мм, а истог дана и у сливу Купе у Карловцу — 72,4 мм, док се на Равној Гори, пет дана раније, излучило 80,9 мм падавина (9, 41—45). Вал високе воде на Сави имао је највећу висину 13-ог новембра на свим водомерним станицама од Литије до Дубровчака (10 станица), после чега је на станицама узводно од ушћа Крке водостај стално опадао до 20 децембра, а испод ушћа ове реке па до водомерне станице у Дубровчаку (39 км узводно од Галдова) до 1 децембра. У Јасеновцу (73,5 км низводно од Галдова) врх вала велике воде забележен је 16 новембра, после чега је водостај опадао до 2 децембра. Међутим, у Галдову највиши водостај појавио се тек 18 новембра, када је на свим водомерним станицама на Сави узводно од ушћа Купе па до Литије водостај био у опадању већ неколико дана. Како је то могућно? Ако се прати пораст водостаја на Купи у исто време, тј. померање врха вала велике воде низ њен ток, онда се запажа ово: највиши водостаји забележени су у Карловцу 13-ог, Средичку 15-ог, Бресту 16-ог и у Сиску 17-ог и 18-ог новембра. После означених датума настало је снижавање водостаја на целом току Купе. Према томе, највиши водостај на Сави код Галдова није настао од вода које је она донела из слива свог горњег тока (ове воде су прошле Савом између 13-ог и 16-ог новембра), већ само под успором великих вода Купе. Оне су тада спречавале отицање Саве код Галдова; то је довело до поступног пораста њеног нивоа, упркос чињеници што је Сава истовремено била у опадању, како на узводним тако и на низводним станицама од Галдова.

Припоке Саве су разнолике у погледу величине АЕВ. На рекама које теку кроз терене са нормалном ерозијом она се креће од 154 см, на Рибници (притока Купе) у Пригорици (макс. 138 см, 23. IX. 1933; мин. — 16 см, 17. VIII. 1947) па све до 1179 см на Лиму код Моста на Дрини (макс. 1200 см, 20. X. 1927; мин. 21 см, 24 и 25. I. 1925). АЕВ је већа на рекама које теку по крашком терену, до 1480 см — на Унецу у Лазама (макс. 1480 см, 6. IV. 1947; мин. — суво сваке године). Те разлике у величини АЕВ у сваком конкретном случају зависе од више

Табл. 4. — Екстремни водостаји на Сави

Редни број	Водомерна станица	Година откада ради	Кота „О“ изнад Јадрана у м	Досада опажени водостаји		АЕВ у см
				Највећи		
				см.	Датум	
Г о р њ а С а в а (до ушћа Крапине)						
1.	Моистрина*	1942	639.54	166	12.XI.1951	164
2.	Јесенице*	1913	558.00	250	31.X.1926	256
3.	Мосте	1930	467.43	240	18.XI.1940	247
4.	Радовљица	1893	499.09	305	29.XI.1923	385
5.	Крањ	1854	343.91	400	30.X.1926	594
6.	Св. Јакоб	1893	272.18	510	30.XI.1923	502
7.	Литија	1850	231.41	510	30.XI.1923	536
8.	Загорје	1895	211.13	830	30.XI.1923	835
9.	Радече	1903	185.14	725	23.IX.1933	748
10.	Кришко	1850	155.32	745	23.IX.1933	985
11.	Брежнице	1850	141.96	510	24.IX.1933	630
12.	Чакеж	1907	140.38	560	23.IX.1933	608
Д о њ а С а в а (изводно од ушћа Крапине)						
13.	Загреб	1849	112.26	455	24.IX.1933	659
14.	Руглица	1878	95.60	909	10.XI.1948	999
15.	Дубровчак Л	1878	94.47	882	29.XI.1878	1099
16.	Галдово	1850	91.47	890	29.XI.1878	1104
17.	Јасеновац	1878	86.82	837	16.XI.1925	895
18.	Ст. Градишка	1787	85.40	863	19, 20.III.1947	894
19.	Бос. Градишка	1890	85.39	892	25.III.1942	924
20.	Давор	1887	83.91	856	XI.1925; III.1947	885
21.	Сл. Кобаш	1886	82.60	958	7.IV.1895	956
22.	Сл. Брод	1787	81.80	868	16.IV.1932	890
23.	Сл. Шалац	1878	80.64	800	1878**	859
24.	Жупања	1886	76.24	1013	18.IV.1932	1039
25.	Брчко	1890	76.62	900	25.XII.1923	1011
26.	Ср. Рача	1890	74.66	810	22.XI.1940	771
27.	Босут	1884	72.79	899	21.XI.1940	934
28.	Ср. Митровица	1878	72.22	764	12.XII.1944	768
29.	Шабач	1922	72.61	576	13.XII.1944	659
30.	Умка	1922	67.27	859	12.IV.1940	850
31.	Макиш	1922	67.54	806	12.IV.1940	877
32.	Београд	1920	68.23	714	6, 12.IV.1940	880

* На Сави Долинки.

** Није дат дан појаве максималне воде.

фактора; о њима је било речи, па се због тога не можемо задржавати на њиховом разматрању за сваки речни ток, јер би то умногоме значило понављање већ познатих чињеница.

Преглед АЕВ притока Саве дат је по њиховим хидрографским системима, да би ово излагање било јасније.

П р и т о к е С а в е до ушћа Љубљанице имају АЕВ мању од 500 см. Највећа је на С а в и Б о х и њ к и, саставници Саве, у Сотески, 472 см (макс. 500 см, 5. X. 1934; мин. 22 см, 11—22. II. 1922), а најмања 159 см, на Камнишкој Бистрици у Стаховици (макс. 199 см, 4. VI. 1948; мин. 40 см, 23. X. 1931).

Љ у б љ а н и ц а низводно од Врхнике има највећу АЕВ у Комину, 535 см (макс. 470 см, 2. XII. 1947; мин. —65 см, 9. VII. 1938), а најмању код Мосте, 243 см (макс. 263 см, 24. IX. 1933; мин. 20 см, 14. VIII. 1927). На скрашћеном делу хидрографског система Љубљанице, на понорницама које Љубљанице дају воду, АЕВ је већа од 200 см на свим водомерима. Већ је поменута величина АЕВ на реци Унец код Лаза; нешто је мања на Обрху у Голубињској Јами — 1120 см (макс. 1120 см, 9. XII. 1923; мин. — суво сваке године). На П и в к и у Постојнској Јами АЕВ износи 898 см (макс. 898 см, 24. II. 1947; мин. 0 см, VIII и IX. 1933). АЕВ од 711 до 755 см забележена је на реци У н е ц на водомерима у Планини Хазберг и Планини Малне. На свим осталим понорницама у хидролошком сливу Љубљанице величине АЕВ мање су од наведених.

П р и т о к е С а в е између ушћа Љубљанице и ушћа Савиње имају највећу АЕВ до 298 см, у Беричеву на Камнишкој Бистрици (макс. 298 см, 3 и 5 XII. 1923; мин. суво; при водостајима нижим од 1 см водомерна летва остаје на суву, што је забележено више пута од II до IV и од VI до XI. 1949 и у I, II, VII, VIII, IX и X месецу 1950).

С а в и њ а има нешто веће АЕВ од Љубљанице. Најмања је забележена у Љубну, 269 см (макс. 266 см, 23. IX. 1933; мин. —3 см, 9. I. 1914), а највећа у Мозирју, 615 см (макс. 460 см, 23. IX. 1933; мин. —155 см, 25. XII. 1933). Највећа вода на Савињи код обе станице, као и на водомерима у Назарју, Цељу и Лашку, забележена је истог дана — 23. IX. 1933 год.

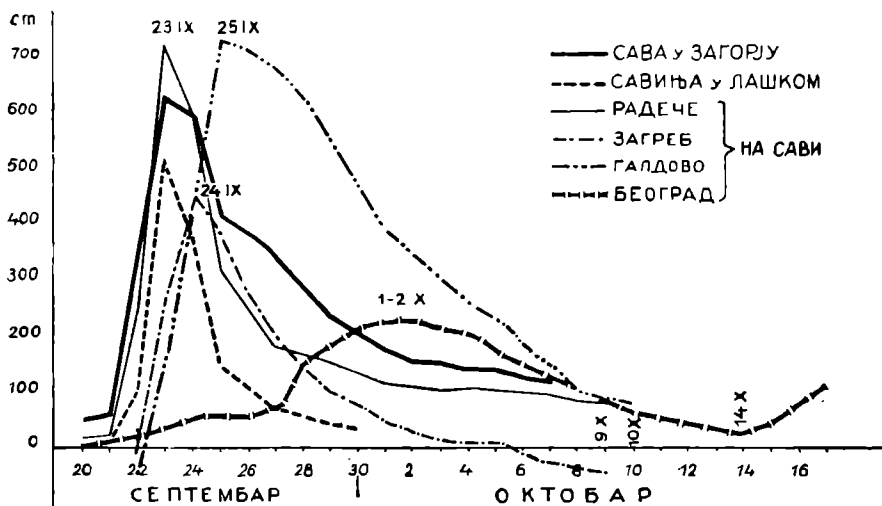
Као што показује водомерна станица у Цељу (Капуцински Мост), основана 1850 године, тако великих вода није било више од једне у току столећа. Ова вода се појавила после врло обилних падавина које су се излучиле у сливу горње Саве у првој половини треће декаде септембра 1933 године. Само у току 22. IX. 1933 године на низу кишомерних станица у сливу Савиње забележене су падавине од преко 100 мм: Луче код Љубна 134,8 мм, Цеље 131,6 мм, Лашко 130,0 мм, Солчави 128,0 мм, Горњи Град 124,6 мм, Св. Дух при Солчави 118,2 мм, Витање 109,6 мм, Беле Воде 107,6 мм итд. И дан пре тога, 22. IX. 1933 године, било је много падавина, нарочито у сливу горње Савиње: у Солчави 120,0 мм а у Лучу код Љубна 108,6 мм. Тако обилне падавине изазвале су нагли пораст воде; водостај се попео у току једног дана,

од 22 до 23 септембра, у Цељу за 321 см, вода је однела водомерну летву и поплавила град, а у Лашку је пораст нивоа био још већи — 410 см. Тада је Савиња уносила у Саву сваке секунде 1500 м³ воде.

Тај вал велике воде Савиње захватио је и знатан део Саве; на водомерима до Загреба он претставља највишу забележену воду, док је на низводнијим водомерима забележено знатно колебање водостаја. Идући низ ток Саве висина поменутог вала велике воде (који је дошао из Савиње) смањивала се. Врх вала је прошао Савом кроз Јасеновац 26-ог, кроз Бос. Градишку 28-ог, кроз Давор, Кобаш, Сл. Брод и Сл. Шамац 29-ог, кроз Жупању, Брчко и Ср. Рачу 30-ог септембра, а кроз Ср. Митровицу, Шабац и Умку 1 октобра; истог датума, после десетодневног кретања, врх вала воде из Савиње забележен је и у Београду, где је изазвао пораст нивоа за 154 см (од 72 см 29. IX. до 228 см 1 и 2. X. 1933 године на водомеру у Београду) и повећао притоцај Саве приближно за 1000 м³/сек.

Кретање врха вала велике воде из Савиње низ Саву приказано је на ск. 3 (стр. 71).

Притоке Савиње имају мање АЕВ — од 204 см на Хуђи и (притока Воглајне) у Шмарјети (макс. 234 см, 9. VII. 1948; мин. 30 см, 24. VII. 1949) до 590 см на Воглајни у Цељу (макс. 580 см, 23. IX. 1933; мин. —10 см, 5—7. VII и 1—3. VIII. 1949). Знатну АЕВ показује и Дрета — 518 см (макс. 536 см, 23. IX. 1933; мин. 18 см, 6. VIII. 1945).



Ск. 3. — Кретање врха вала велике воде из Савиње низ Саву.

Мирна је мала десна притока Саве у Севничкој котлини. Њен слив обухвата површину од 295,3 км². АЕВ на једином водомеру,

који је у Габерју, износи 384 см (макс. 482 см, 9. XI. 1948; мин. 98 см, 27—30. IX. 1939).

Кр ка је типична крашка река. Њен слив је највећим делом скрашћен и у њему има неколико понорница. Колебање нивоа Крке у најтешњој је вези са кретањем вода од падавина кроз системе подземних канала, са њиховом пропусном моћи, са величином подземних резервоара и са издашношћу врела. АЕВ креће се од 250 см у Крки (макс. 250 см, 6. X. 1907; мин. 0 см., 4—16. I. 1924) до 383 см у Броду при Костањевици (макс. 440 см, 30. XI. 1923; мин. 57 см, 21—23. X. 1921). На ушћу у Саву, код Брежица, Крка се налази под успором и на дужини од десетак километара има АЕВ као и Сава у Брежицама — до 630 см.

Међу понорницама чија вода избија у врелима у долини Крке по АЕВ истиче се Р а к и т н и ц а; највећа АЕВ на њој износи 850 см (макс. 850 см, 22. IX. 1933; мин. суво по више дана у VI, VII и VIII 1948, 1949, 1950 и 1951),.

С у т л а има АЕВ од 354 см у Брезну (макс. 400 см, 22. V. 1939 и 8—9. XI. 1948; мин. 46 см, 3. II. 1940 и 23—31. I. 1945) до 712 см у Чемаховцу (макс. 700 см, 8. XI. 1948; мин. —12 см, 2—4. IX. 1936).

Максимални водостај на Сутли забележен је у свим водомерима 8-ог односно 9-ог новембра 1948 године. Тада је (8. XI. 1948) на кишомерним станицама у сливу забележена висина падавина од 52,2 мм (Рогашка Слатина) до 79,7 мм (Капела).

К р а п и н а у свом горњем току има веће АЕВ од Сутле. Разлика нивоа између највише и најниже воде креће се од 510 см код Брачка (макс. 550 см, 7. III. 1947; мин. 40 см, 26. VIII. и 20. IX. 1946) до 607 см код Кључа (макс. 597 см, 8. XI. 1948; мин. —10 см, 1—5. X. 1946). У доњем току Крапина се излива при вишим водама из свог плитког корита и има мање АЕВ. Регулационим радовима, који су извршени последњих година, знатно се изменио режим нивоа Крапине око Запрешћа.

К р а п и н ч и ц а, десна притока Крапине, има АЕВ до 420 см — у Крапини (макс. 430 см, 23. IX, 1939; мин. 10 см, 6—13 и 24—31. VIII. и 6—13. IX. 1939):

К у п а показује велике АЕВ, почев од 518 см у Раденцима (макс. 500 см, 21. XII. 1925, 9. VIII, 23 и 24. IV. 1926; 23. IX. 1933; мин. —18 см, 6 и 7. VIII. 1950) па до 1028 см у Сиску (макс. 950 см, 17 и 18. XI. 1925; мин. —78 см, 15 и 16. IX. 1950). Изразито високи водостај у Сиску, 950 см изнад „нуле“ водомера, појавио се не само као резултат јаких падавина у сливу Купе (12. XI. 1925 године: Звечај 69,2 мм, Карловац 72,4 мм, Сисак 65,0 мм), већ и под утицајем Саве, којом је 13-ог истог месеца прошао вал велике воде, па је њен ниво у Галдову од 16 до 19. IX. био још увек изнад 800 см. Дакле, појаву досада максималног нивоа воде Купе у Сиску помогла је набујала Сава. Иначе, на осталим станицама највећа АЕВ је у Карловцу — 914 см (макс. 872 см, 1. VI. 1939; мин. —42 см, 13—15. IX. 1942, 10. VI. 1944, 20, 24 и 25. X.

1947) и у Средичку Лијевом — 893 см (макс. 819 см. 3. VI. 1939; мин. —74 см, 16. IX. 1923).

Притоке Купе су планинске реке, сем Одре. Оне имају мале АЕВ због знатне површине скрашћеног земљишта које умањује површинско отицање падавина, и великих падова (Корана $2,48\%$, Глина $1,94\%$) који омогућују да сва притекла вода отекне речним коритима. Зато на притокама Купе нису забележене веће АЕВ од 557 см на К о р а н и у Велемерићу (макс. 527 см, 9. XI. 1948; мин. —30 см, 4—6. X. 1939) ни мање од 154 см на Р и б н и ц и у Пригорици. Ова друга претставља уједно најмању АЕВ у хидрографском систему Саве (види стр. 69).

Највиши водостаји на притокама Купе настали су од јаких киша које су крајем прве декаде новембра 1948 године захватиле слив Купе, Сутле, Крапине и горњих токова Лоње и Чазме. Највиши дневни максимум падавина у сливу Купе забележен је 8-ог новембра на кишомерној станици у Церовец Чрешњевцу — 89,3 мм, док је на другим станицама било: у Осолници 73,3 мм, Равној Гори 68,2 мм, Виномер-Радовици 65,3 мм, Врбовску 62,5 мм итд.

У сливу Купе има још 50 водомерних станица на којима се прате водостаји река, али све те станице располажу са периодом осматрања који је краћи од 10 година. Тачно половина тих станица, њих 25, имају период осматрања од свега 5 година а и краћи од тога, те зато њихови подаци нису засада искоришћавани. Због тога ће слика АЕВ на притокама Купе бити потпунија тек када се повећа период осматрања на најмање 10 година и у тим станицама.

Л о њ а и њ е н е п р и т о к е изразити су равничарски токови. Њихови падови у доњем току су мали (Лоње до $0,03\%$, Илове до $0,44\%$, Чесме до $0,58\%$), а токови им граде многобројне меандре, због чега је отицање успорено. Зато на Лоњи и њеним притокама АЕВ премаша 500 см, изузев оне делове њихових токова који се налазе у брдовитом земљишту Славоније.

Највећа АЕВ у хидрографском систему Лоње јесте на реци И л о в и у Збјеговачи — 856 см (макс. 810 см, 8. VI. 1951; мин. —46 см, 2. V. 1939) а потом на Ч а з м и у Обедишћу — 715 см (макс. 677 см, 11. VI. 1951; мин. —38 см, 27. VIII и 6. XI. 1936) и на Л о њ и у Препросту — 583 см (макс. 484 см., 15 и 16. III. 1947; мин. —99 см, 7. II. 1947). Најмању АЕВ има З е л и н а (притока Чазме) у Требовцу — 384 см (макс. 384 см, 9. III. 1947; мин. суво, 9. VII — 14. IX. 1950), а потом Лоња у Иванић Граду, 443 см (макс. 445 см, 14. II. 1950; мин. 2 см, 3. IX. 1936).

Карактеристично је да се на Лоњи и њеним притокама највиши забележени водостаји јављају претежно у марту (1947 — на 5 од 9 водомера), потом у јуну (1951 — на 3 од 9 водомера), а само једном у фебруару (1950 године). Најнижи водостаји забележени су у летњим месецима, од јула до септембра на 6 од 9 станица, а затим на по једној у фебруару, мају и октобру.

У н а је јака крашка река. Њен просечан пад износи $1,67\%$, али је у горњем току он знатно већи; корито је пуно бигрених водопада

и слапова. Отицање са крашких терена прилично је уједначено за време јаких падавина. Због тога, као и због великог пада корита, на Уни нису велике АЕВ; оне се крећу од 274 см код Бихаћа (макс. 230 см, 14. XI. 1925; мин. —46 см, 9. VIII. 1950) до 586 см на загађеном доњем току Уне, код Босанске Дубице (макс. 506 см, 15. XI. 1925; мин. —80 см, 25—28. VIII. 1943). Па ипак, због местимично плитког корита, дешавају се повремене поплаве у доњем току Уне, нарочито око Костајнице и Дубице.

Највиша вода на Уни забележена је од 14 до 16 новембра 1925 године. Она је настала после врло јаких киша, чији је дневни максимум износио (између 11 и 14 новембра) у Козарцу 42,4 мм, у Дрвару 68,4 мм, у Бихаћу 72,5 мм и у Црљивици 85,0 мм; у последњем месту, између 6 и 14 новембра, излучило се 366,2 мм падавина. У исто време падавинама је био захваћен и слив Врбаса.

Највећа притока Уне, С а н а, има све веће АЕВ од извора ка ушћу — од 426 см у Кључу (макс. 352 см, 15. XI. 1925; мин. —74, см, 26. IX и 5. X. 1946) до 550 см у Бос. Новом (макс. 546 см, 15. XI. 1925; мин. —4 см, 5 и 6. X. 1946). Због мањег пада у средњем и доњем току — 0,54 до 1,20‰, као и плитког корита, Сана се излива после јаких киша и плави стотине хектара обрадивог земљишта као и десетине насеља, а повремено и делове градова Санског Моста, Приједора и Бос. Новог.

У н а ц има мала колебања водостаја — од 245 см у Дрвару (макс. 250 см, 28. XI. 1949; мин. 5 см., 31. XII. 1928) до 320 см код Рмањ Манастира (макс. 300 см, 27. II. 1951; мин. —20 см, 6. IX. 1936). И Унац се излива и плави своју алувијалну раван, али не причињава велике штете. Његове пролећне поплаве (углавном од снежнице) трају десетак дана.

Највише воде на Уни и притокама јављају се у хладније доба године, од октобра до марта, јер њен слив лежи сав у подручју медитеранског плувиометриског режима. По досадашњим резултатима осматрања (почев од 1890 године) максимални водостаји забележени су на Уни само у новембру (1925 године на свих 5 водомерних станица које имају период осматрања дужи од 10 година), а такође и на њеној притоци Сани (1925 године на све 4 станице), док је на Унцу највиша вода била у новембру (1949 у Дрвару) и у фебруару (1951 код Рмањ Манастира).

Најниже воде на Уни и притокама забележене су у оба дела године. Минималне воде јављају се најчешће крајем сушног периода, од треће декаде септембра до прве половине октобра — на 9 водомерних станица, а само су на по једној биле забележене у августу (у Бихаћу) и у децембру (у Дрвару).

Су њ а је мала река. Има само једну водомерну станицу, у Суњи, где АЕВ достиже 290 см (макс. 290 см, 27. IX. 1951; мин. суво VIII и IX. 1949).

Ј у р к о в и ц а је такође мали ток. Има водомер у Береку, на којем је забележена АЕВ од 286 см (макс. 286 см, 20. VI. 1926; мин. суво VIII. 1931, VII—IX. 1950).

В р б а с на свом горњем току, као изразита планинска река, има малу АЕВ — у Горњем Вакуфу свега 158 см (макс. 122 см, 9. XII. 1950; мин. — 36 см, 27 и 28. X. 1950), а у Бугојну 268 см (макс. 270 см, 15. XI. 1925; мин. 2 см, 6. XII. 1906). На осталом делу тока АЕВ креће се од 409 см код Црне Ријеке (макс. 385 см, 31. XII. 1933; мин. — 24 см, 24—26. IX. 1936) до 632 см код Тук Тунела (макс. 585 см, 15. XI. XI. 1925; мин. — 47 см, 23 и 24. X. 1947).

Највиша вода на Врбасу забележена је 15. XI. 1925 године. Изазвана је ванредно јаким кишама: од 6 до 14 новембра пало је на Макљен Седлу 161,7 мм а у Јајцу 140,3 мм водених талога. Дневни максимум падавина био је 14. XI и износио је: на Макљен Седлу 57,0 мм, у Јајцу 82,4 мм, Плешници 50,5 мм, а 15. XI. у Бугојну — 52,0 мм.

На највећој притоци Врбаса, В р б а њ и, на истоименом водомеру АЕВ достиже 440 см (макс. 450 см, 4. VI. 1940; мин. 10 см, 12. VIII и 4. IX. 1936). Друга притока Врбаса, П л и в а, има на Језеру мању АЕВ, свега 274 см (макс. 230 см, 14. XI. 1925; мин. — 44 см., 14. X. 1903).

На Врбасу и његовим притокама најниже воде јављају се од друге половине лета до средине јесени, дакле, као резултат јаких суша.

О р љ а в а има две водомерне станице, Орљавац и Плетерницу, али само ова друга има довољан период осматрања. АЕВ достиже 644 см (макс. 566 см., 7. VI. 1951; мин. — 78 см, 16—18. X. 1947). Због елипсастиг облика слива и његовог изразито котлинског карактера вода се слива тако брзо и концентрично, да водостај на Орљави за 24 часа може да се повиси за преко 500 см (напр. 6. VI. 1951 водостај је био 61 см, а дан касније 566 см — када је и забележен максимум).

У к р и н а је река ниских планина и побрђа Босанске Посавине. Има само један водомер — у Дервенти. АЕВ износи 485 см (макс. 410 см, 9 и 25. VI. 1948; мин. — 75 см, 4. VIII. 1917). Највећи водостај се појавио као последица јаке кише, чији је дневни максимум 8. VI. 1948 године износио у Дервенти 47,7 мм падавина а 24. VI. 1948 г. 36,4 мм. Како су у мају падавине биле релативно мале (у Дервенти укупно 46 мм) а у јуну ванредно велике (у Дервенти 225 мм, у Прњавору 222 мм, тј. више од $\frac{1}{4}$ просечне годишње висине падавина у поменим местима), то се запажа извесна паралела између режима падавина у сливу Укрине и водостаја на реци (ск. 4).

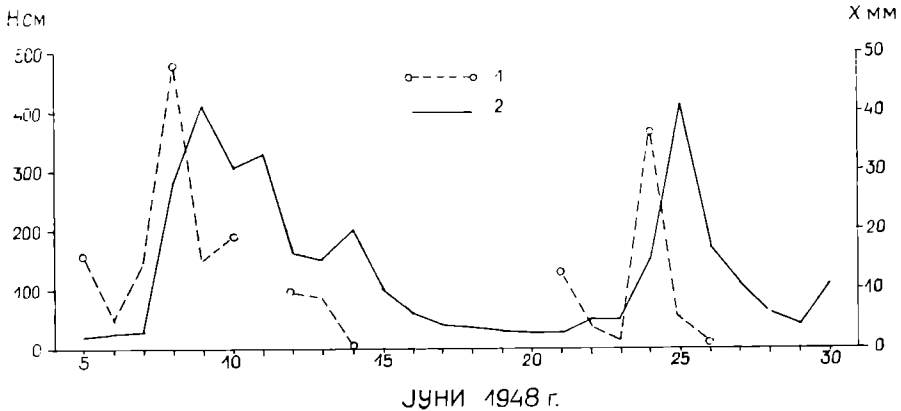
Б о с н а у горњем и једном делу средњег тока (узводно од Жепче) има мале АЕВ — ниже од 400 см. Низводно од Жепче и у доњем току осцилације водостаја крећу се између 500 и 800 см.

Највишу АЕВ показује водомер у Маглају — 798 см (макс. 640 см, 4. VII. 1915; мин. — 158 см, 11. IX. 1946), а најмању у Зеници — 346 см (макс. 281, 29. XII. 1906; мин. — 65 см, 25. VIII. 1931).

Највише воде на горњем току Босне настају од јесењих киша (од октобра до децембра), јер се овај део слива налази у подручју медитеранског плувиометриског режима; њихов утицај осећа се јако на целом току Босне. У средњем и доњем току изразитији утицај на водостаје показују летње континенталне кише (од маја до августа). Нај-

ниже воде на целом току Босне јављају се од јуна до октобра, најчешће у августу. Оне настају због јаког испаравања у месецима када је мањак отицања ванредно велики.

С п р е ч а, највећа притока Босне, има и највишу АЕВ — 822 см у Станић Ријеци (макс. 694 см, 26. V. 1938; мин. — 128 см, 7. VII. 1950). Узводнија АЕВ је мања и износи 590 см у Лукавцу (макс. 560 см, 5. II.



Ск. 4. — Упоредни преглед падавина (1) у сливу Укрине (кишомерна станица Дервенџа) и водостаја (2) Укрине (водомерна станица у Дервенџи).

1901; мин. — 30 см., 13. I. 1910). На Ј а л и, притоци Спрече, АЕВ у Тузли достиже 630 см (макс. 470 см, 27. VI. 1913; мин. — 160 см, 17, 18, 22 и 23. VII. 1933).

Међу осталим притокама Босне највеће АЕВ показује К р и в а ј а у Олову, 835 см (макс. 810 см, 24. VII. 1915; мин. — 25 см, 13. IX. 1911) а најмању Л а ш в а у Травнику — свега 185 см (макс. 180 см, 29. XII. 1906; мин. — 5 см, 16. IX. 1933). М и љ а ц к а у Сарајеву осцилира 201 см (макс. 245 см, 23. V. 1913; мин. — 44 см, 17 и 18. II. 1951), Ж е л е з н и ц а у Илићи 415 см (макс. 430 см, 29. VIII. 1915; мин. 15 см, 1 и 2. VIII. 1939), З у ј е в и н а у Блажују преко 290 см (макс. 190 см, 28. VI. 1943; мин. испод — 100 см од 1. VI. до 10. XI. 1951), Л е п е н и ц а у Кисељаку 252 см (макс. 262 см, 28. X. 1931; мин. 10 см, 16—31. IX. 1946) и Ф о ј н и ц а у Високом 338 см (макс. 300 см, 4. VII. 1915; мин. — 38 см, 5 и 8. VIII. 1930).

На 20 водомера, колико их има на Босни и њеном хидрографском систему, апсолутно највиши водостаји забележени су на четири водомера у јулу, на по 2 водомера у мају, јуну и августу и на по једном водомеру у фебруару и априлу, односно, на 11 водомера у летњој половини године (април—септембар) на 9 у зимском полугођу (октобар—март). Најнижи водостаји забележени су на 6 водомера у августу, на 5 у јулу, на 4 у септембру, на 2 у јануару и на по једном водомеру у фебруару, јуну и октобру, односно на 16 водомера у летњем а на 4 у зимском полугођу. Дакле, на Босни и њеним притокама колебања водостаја чешћа

су у летњем полугођу — ванредно велика вода јавља се на 11 водомера а најнижа ниска вода на 16 водомера. У зимској половини године најнижи водостаји јављају се 2 пута ређе од највиших.

Т о л и с а, Б р е с т н и ц а, Т и њ а и Б р к а мањи су токови, то су десне притоке Саве, између Бос. Шамца и Брчког. Највећа колебања водостаја код поменутих река има Т и њ а у Крепшићу — 695 см (макс. 595 см, 19. IV. 1932; мин. — 100 см, 29. IX. и 3. X. 1946), али је оно настало загађивањем Тиње високом водом Саве, чији је ниво 18 и 19 априла стајао на 804 см изнад „нуле“ водомера у Брчком, односно на 84,66 м надморске висине, па је за 5,39 м превишавао надморску висину „нулте тачке“ на водомеру у Крепшићу (79,27 м). Најмању АЕВ показује Б р е с т н и ц а у Доњим Жабарима — преко 170 см (макс. 170 см, 11 и 17. III. 1932; мин. суво више година).

Д р и н а, једна од највећих река Југославије, а по водним снагама најбогатија, има на свом дугом току различито колебање нивоа екстремних вода. То је последица комплексног деловања главних и споредних фактора отицања падавина, који су у сливу Дрине веома разноврсни. Горњи ток Дрине (односно сливови њених саставница, Таре и Пиве и притоке Лима) лежи у пределу медитеранског плувио-метриског режима. То је високо планинско земљиште (Дурмитор 2522 м), на које се годишње излучује преко 2000 мм падавина, од тога око 18,5% у виду снега (12, 125). Слив средњег и доњег тока је претстављен средњим и ниским планинама, побрђем и деловима равнице Семберије и Мачве. Овде је и годишња количина падавина мања — од 700 до 1500 мм. Услови отицања падавина повољнији су у сливу горњег тока Дрине и у сливу њене притоке Лима, где је јака енергија рељефа и велика распрострањеност карбонатских стена. Због тога је сливање падавина у водотоке брзо, па се то изразито испољава на колебањима водостаја.

На Т а р и и П и в и повећава се АЕВ идући низ ток ових река: на првој од 474 см у Колашину (макс. 480 см, 28. IV. 1925; мин. 6. см, 2. X. 1948) до 606 см у Шћепан Пољу (макс. 574 см, 20. X. 1927; мин. — 32 см, 20. IX. 1928 и 18—20. IX. 1935), а на другој реци од 390 см код Крстаца (макс. 450 см, 24. X. 1939; мин. 60 см, 23—25. X. 1947, 15 и 16. IX. 1950) до 606 см у Шћепан Пољу, тј. колико и на Тари (макс. 580 см, 25. X. 1926; мин. — 26 см, 3. X. 1935).

Највеећ осцилације водостаја, условљене морфологијом речног корита, јако суженог, забележене су на Тари код Невер Таре — преко 900 см (макс. 900 см, 20. X. 1927; мин. суво од 5 до 19. II и од 3. IX до 4. XI. 1949). Висока вода је настала после врло јаких киша, које су у другој половини октобра 1927 године захватиле северну Црну Гору и Санцак. Дневни максимум падавина достигао је тада у Косаници 100,0 мм (18. X.), у Белом Пољу 83,0 мм (18. X.), у Новој Вароши 72,0 мм (21. X.) итд. Ниво воде је брзо растао; 17 октобра у 7,30 часова он је износио 240 см изнад „нуле“ водомера, дан касније већ 750 см — тј. повисио се за 510 см, а још један дан доцније, 19 октобра, достигао је максимум — 850 см. Истина, било је и бржих пораста водостаја, као

напр. у новембру 1925 године, када се ниво повисио за један дан за 630 см, од 170 см на 800 см изнад „нуле“ водомера¹.

На самом току Д р и н е АЕВ се креће између 488 см у Фочи — Кланица (макс. 450 см, 20. X. 1927; мин. — 38 см, 4. VIII. 1945) и 925 см у Зворнику (макс. 840 см, 10. XI. 1896; мин. — 85 см, 17 и 18. X. 1908). Великих колебања нивоа Дрине има још у Вишеграду — 770 см (макс. 620 см, 11. XI. 1925; мин. — 150 см, 31. VIII. 1928), Бастасима — 767 см (макс. 720 см, 20. X. 1927; мин. — 47 см, 17 и 20. IX. 1903) и у Бајиној Башти — 740 см (макс. 750 см, 20 и 21. X. 1927; мин. 10 см, 19 и 20. VIII. 1937).

Л и м има највеће колебање водостаја пред ушћем, код моста на Дрини, 1179 см (макс. 1200 см, 20. X. 1927; мин. 21 см, 24 и 25. I. 1925). То је уједно и максимално колебање воде у хидрографском систему Дрине и Саве изузев понорнице Унец, која хидролошки припада Љубљаници (стр. 69). Знатно је и колебање нивоа Лима код Рудог — 570 см (макс. 530 см, 9. I. 1948; мин. — 40 см, 4. X. 1923 и 29. IX. 1947). На осталим водомерима оно је мање од 400 см. Најмање је у Иванграду — 176 см (макс. 180 см, 16. XI. 1946; мин. 4 см, 1 и 2. X. 1947).

На притокама Дрине, Сутјесци, Бистрици и Ђеотини АЕВ је мања од 375 см. На С у т ј е с ц и код Игоча она достиже 280 см (макс. 300 см, 13. XII. 1950; мин. 20 см, 22—25. X. 1947), на Б и с т р и ц и код Оплазића 282 см (макс. 284 см, 20. XI. 1940; мин. 2 см, 18 и 19. XII. 1945) а на Ђ е о т и н и од 218 см код Пљеваља—Свркоте (макс. 235 см, 12. XI. 1937; мин. 17 см, 6. IX. 1936) до 374 см код Викоча (макс. 389 см, 1. XII. 1903; мин. 15 см, 27. IX и 5. X. 1946).

На осталим притокама Дрине АЕВ је већа од 400 см. Најмање је на Ј а д р у код Љешнице — 404 см (макс. 344 см, 17. X. 1931; мин. — 60 см, 2. XII. 1947) а највећа на Д р и њ а ч и код Дрињаче — 685 см (макс. 620 см, 2. XII. 1903; мин. — 65 см, 31. VII. 1933). На Ј а њ и у Јањи АЕВ достиже 682 см (макс. 727 см, 1. XII. 1943; мин. 45 см, 18. IX. до 5. X. 1946) на П р а ч и у Устипрачи 585 см (макс. 600 см, 20. IX. 1940; мин. 15 см, 22. IX. 1950) а на Р з а в у у Вишеграду 506 см (макс. 430 см, 11. XI. 1925; мин. — 76 см, 26—31. VIII. 1926).

Л и м о в е притоке имају АЕВ ниже од 350 см. Најмања је на Љ у б о в и ј и у Равној Реци — 262 см (макс. 280 см, 20. X. 1927; мин. 18 см, 19—22. VIII. 1946) а највећа на У с т и б а р у у Устибару — 342 см (макс. 350 см, 12. XI. 1937; мин. 8 см, 10—23. VIII. 1946). На У в ц у је максимална код Кокиног Брода — 341 см (макс. 360 см, 2. III. 1937 и 27. II. 1950; мин. 19 см, 4. IX.—4. X. 1946).

На Дрини и њеним саставницама има 12 водомера са периодом осматрања који је дужи од 10 година. На тим водомерима највиша вода (ВВВ) била је забележена: на 6 водомера у октобру, на 5 у септембру и на по једном у априлу, односно на 11 водомера у зимском полугођу, а само на једном у летњем. Ово показује колики је удео јесењих падавина у високим водама Дрине. Најнижа вода (ННВ) забеле-

¹ О максималним дневним колебањима водостаја на нашим рекама и језерима биће речи у посебном раду аутора.

лежена је на истим водомерима, на 4 у септембру и октобру, на 3 у августу и на једном у децембру, тј. на 7 у летњим и на 5 водомера у зимском полугођу. Али, с озбиром на то да су најниже воде на 4 водомера биле у октобру, који припада зимском полугођу, али су уствари настале у резултату повремених сушних периода (сушних јесени), може се рећи, да су најниже воде Дрине везане за летње полугође, да су створене скоро искључиво сушама.

На притокама Дрине има укупно 24 водомера са периодом осматрања дужином од 10 година. Највиша вода на њима била је забележена на 9 водомера у новембру, 6 у децембру, 5 у октобру, 2 у марту и на по једном водомеру у јануару и јулу, односно, на 23 водомера у зимским и на једном у летњем полугођу. Најнижа вода, забележена на истим водомерима, појавила се на 7 водомера у септембру, на 6 у октобру 5 у августу и на по 2 у јануару, јулу и децембру, тј. на 14 водомера у летњем а на 10 у зимском полугођу.

На Дрини и њеном хидрографском систему постоји укупно 36 водомера који имају период осматрања дужи од 10 година. Ако се погледа време појављивања највише и најниже досада забележене воде, добија се овакав распоред:

Највиша вода Месец*	(ВВВ)	Најнижа вода Месец	(ННВ)
	Број водомера на којима је за- бележена ВВВ		Број водомера на којима је за- бележена ННВ
новембар	14	септембар	11
октобар	11	октобар	10
децембар	6	август	8
март	2	децембар	3
јануар	1	јануар	2
април	1	јули	2
јули	1		
	укупно: 36		укупно: 36

Појављивање највећих вода у разна годишња доба јесте следеће: у јесен на 31 водомеру, узиму на 3, у пролеће на једном и у лето на једном, односно у зимском полугођу на 34 и у летњем на свега 2 водомера. Највише се воде јављају у хладније доба године, у време када у сливу Дрине падају јаке јесење кише.

Најниже воде забележене на водомерима у разна годишња доба показују овакво стање: у лето на 21, у јесен на 13 и узиму на 2 водомера, односно, по полугођима: у летњем на 21 и у зимском на 15 водомера. Овде је карактеристично да се најниже воде јављају у доба највећег испаравања падавина, у летњим месецима (јули—септембар).

Дакле, на Дрини и њеним притокама највише воде настају скоро искључиво под утицајем јаким јесењих киша, а најниже претежно због великог испаравања падавина, условљеног високим летњим температурама ваздуха.

К о л у б а р а има само 2 водомера са периодом осматрања дужином од 10 година — у Ћелијама и Обреновцу. Први показује колебање

АЕВ од 540 см (макс. 550 см, 15. VII. 1926; мин. 10 см, 23 и 24. VII. 1924), док је на другом, у Обреновцу, ниво воде Колубаре под врло великим успором Саве па је и амплитуда нивоа већа — 756 см (макс. 634 см, 24. III. 1942; мин. — 122 см, 9. VI. 1934).

Т а м н а в а, лева притока Колубаре, осцилира у Бргулама преко 354 см (макс. 354 см, 3. III. 1944; мин. суво више година).

Љ и г, десна притока Колубаре, нема водомера са дужим периодом осматрања, али је аутор био очевидац наглог издизања нивоа реке почетком маја 1941 године након провале облака, као и његовог ниског летњег нивоа ранијих година, па зато, по личним запажањима, констатује да се ниво воде ове реке колеба за око 400 см код Љига до 600 см код Мораваца, Дудовице и Латковића.

Стварно највиши водостаји на Колубари и њеним притокама, на секторима који нису загађени Савом, настају од јаких летњих киша и провала облака, док се најнижи водостаји јављају лети у време најчачег испаравања.

Т а м и ш има само 2 водомера — у Томашевцу и Глогњу — и оба су под јаким успором Дунава, чији је највиши надморски ниво у Панчеву 74,81 м, виши за 3,92 м од „нулте“ тачке водомера у Томашевцу — 70,89 м изнад Јадранског Мора. Према томе, промене екстремних водостаја Тамиша зависе од колебања Дунава. У Глогњу Тамиш осцилира 621 см (макс. 589 см, 7. IV. 1940, док је макс. на Дунаву у Панчеву био раније; мин. — 32 см, 1898), а у Томашевцу 687 см (макс. 586 см, 17. III. 1940; мин. — 99 см, 1884).

В е л и к а М о р а в а је највећа река Србије. Њен слив је врло разнолик по облицима и геолошком саставу тла; он је јако обешумљен, нарочито у поречју Јужне Мораве, где шуме заузимају само 6% површине земљишта. Цео слив се налази у подручју континенталног плувиометриског режима изузев извориште Јужне Мораве. Зато су екстремни водостаји најчешћи у летњем полугођу. Тада су најизразитији утицаји континенталних падавина, нарочито провала облака, и високих температура ваздуха, односно испаравања — првих на највише, других на најниже воде.

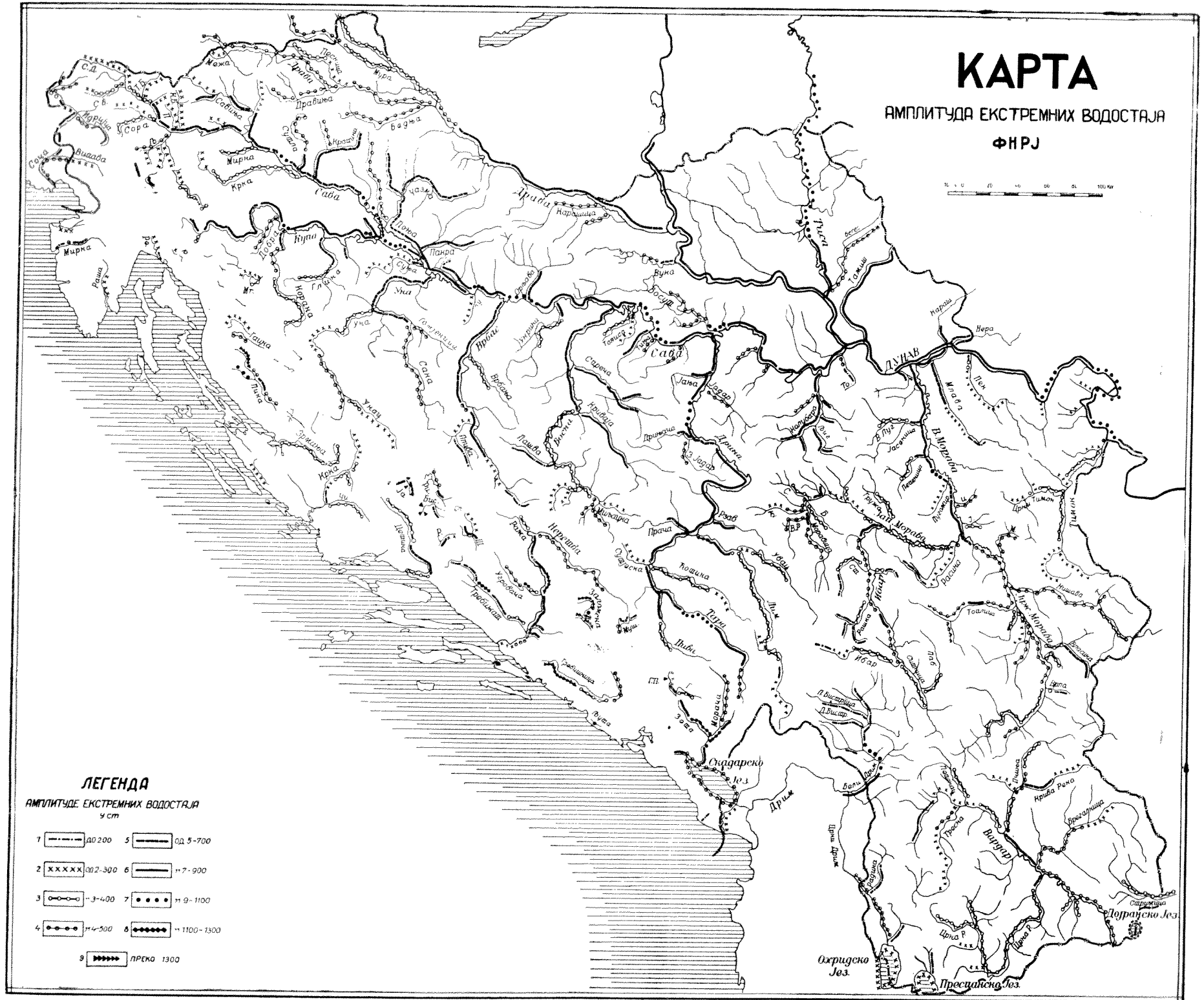
На хидрографском систему Велике Мораве има укупно 63 водомера чији је период осматрања дужи од 10 година. Ти водомери су овако постављени: на Великој Морави има их 6, на Јужној Морави 7, а на њеним протокама 14; на Моравици и Западној Морави 8 а на њеним притокама без Ибра 9; на Ибру 7 и на његовим притокама 6; најзад, на притокама Велике Мораве има још 6 водомера.

Ј у ж н а М о р а в а, прва саставница Велике Мораве, има у правцу према ушћу углавном све веће АЕВ. У изворишту, код Кормијана, висинска разлика између највишег и најнижег забележеног водостоја износи 308 см (макс. 290 см, 5. IV. 1951; мин. — 18 см, 14 и 15. VIII. 1923), у Грделици је већ 433 см (макс. 317 см, 3. III. 1937; мин. — 116 см, 11. XII и 17. IX. 1923), а код Алексинца, у доњем току, 460 см (макс. 500 см, 26. IV. 1942; мин. 40 см., 14—19. X. 1950). Највећа је амплитуда код Сталаћа, 676 см (макс. 480 см, 13. II. 1942; мин. — 196 см., 10. X. 1947).

КАРТА

АМПЛИТУДА ЕКСТРЕМНИХ ВОДОСТАЈА

ФНРЈ



ЛЕГЕНДА

АМПЛИТУДЕ ЕКСТРЕМНИХ ВОДОСТАЈА
у см

- | | | | | | |
|---|-----------|------------|---|-----------|--------------|
| 1 | — — — — — | до 200 | 5 | — — — — — | од 5-700 |
| 2 | XXXXX | од 2-300 | 6 | — — — — — | од 7-900 |
| 3 | ○ ○ ○ ○ ○ | од 3-400 | 7 | ● ● ● ● ● | од 9-1100 |
| 4 | ● ● ● ● ● | од 4-500 | 8 | ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ | од 1100-1300 |
| 9 | ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ | ПРЕКО 1300 | | | |

Ск. 2. — Карта амплитуда екстремних водостаја ФНР Југославије — скраћенице:

С. Д. — Сава Долинка; С. Б. — Сава Бохњанка; Т. Б. — Тржишка Бистрица; П. — Пната; Љ. — Љубљаница; К. Б. — Камнишка Бистрица; М. — Мрежаница; Ју. — Јурковица; То. — Топчидерска Река; Ђ. — Ђетина; В. Р. — Велики Рзав; С. — Скрапеж; М. — Моравица; Б. — Бјелица; Ст. — Студеница; Ц. — Црна; Ј. — Јовановачка; М. — Моравица; Т. — Темнишница; Ре. — Речина; Чи. — Чикола; Бис. — Бистрица; Ш. — Шујица; Ри. — Ричина; Ја. — Јаруга; Муш. — Мушница; Р. — Речина; Г. — Грачаница; Г. П. — Горњеполски Вир.

На 7 водомера постављених на Јужној Морави највиши досада запажени водостаји били су на по два водомера у марту и априлу а на по једном у фебруару, јуну и јулу, односно на 3 водомера у зимском и на 4 у летњем полугођу. Најнижи водостаји забележени су на 3 водомера у августу и октобру и на једном у септембру, односно на 3 водомера у зимском и на 4 у летњем полугођу.

Такав распоред појављивања екстремних водостаја указује на континентални карактер режима Јужне Мораве.

Притоке Јужне Мораве имају колебања водостаја од 244 см до 600 см. Моравица код Бујановца осцилира 402 см (макс. 282 см, 7. III. 1944; мин. — 120 см, од VIII до XI. 1926), а Врла код Владичиног Хана 400 см (макс. 410 см, 25. VI. 1948; мин. 10 см, 26—28. I. 1933). Најмања колебања екстремних водостаја имају Козарска у Тупаловцима, 244 см (макс. 174 см, 20. II. 1936; мин. — 70 см, 30. VI. 1947), Јабланица у Печењевцу, 270 см (макс. 270 см, 25. II. 1935; мин. суво више година), Ветерница у Лесковцу, 325 см (макс. 325 см, 24. VI. 1948; мин. суво више година) и Пуста у Пуковцу, 373 см (макс. 380 см, 11. II. 1942; мин. 7 см, 4—13. X. 1941).

Топлица има АЕВ од 423 см код Пепељевца (макс. 400 см, 20. VII. 1937; мин. — 23 см, 5. VIII. 1947) до 600 см код Прокупља (макс. 535 см, 20. VII. 1937; мин. — 65 см, 4 и 5. III. 1929). Ниво Нишаве осцилира од 400 см у Пироту (макс. 260 см, 30. VI. 1926; мин. — 140, 7 и 8 VII и VIII. 1939) до 442 см у Нишу (макс. 410 см, 23. VI. 1948; мин. — 32 см, 30. VIII. 1949). Још већу амплитуду екстремних водостаја има десна притока Нишаве, Темштица, на водомеру у Станичењу — 461 см (макс. 480 см, 1. VII. 1926; мин. 19 см, 26. VIII. 1946).

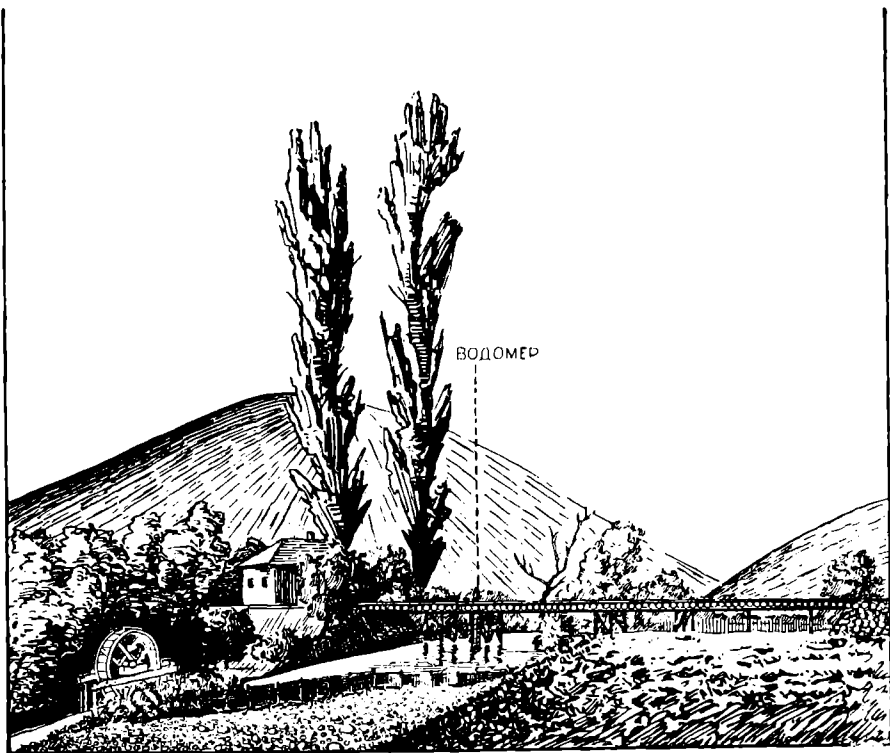
На притокама Јужне Мораве највиши водостаји су забележени на 9 водомера у летњој половини године — на по 4 водомера у јуну и јулу и на једном у августу, а на 5 у зимском полугођу — на 3 водомера у фебруару и на по једном у марту и октобру. Најнижи водостаји на истим рекама такође су чешћи у летњој половини године него у зимској; однос је исти — 9 : 5. Ово управо показује колико се континенталност поднебља у сливу Јужне Мораве одражава на одређеним карактеристикама режима њених притока.

Западна Морава, друга саставница Велике Мораве, има АЕВ између 338 см код Милочајског Моста (макс. 320 см, 16. VII. 1926; мин. — 18 см, 31. VIII. 1925) и 661 см у клисури код Овчарске Бање (макс. 658 см, 15. VII. 1926; мин. — 3 см, 6, 7 и 15. X. 1935). Велика је амплитуда водостаја и на Моравици код Ариља, 502 см (макс. 340 см, 15. VII. 1926; мин. — 162 см, 23. X. 1946).

И на Западној Морави се више испољавају утицаји континенталног поднебља на екстремне водостаје. Највише воде забележене су на 6 водомера у летњем полугођу (на 4 у јулу и на 2 у јуну), а само на 2 водомера у зимском (на по једном у јануару и фебруару). Најниже воде, као и на Јужној Морави и њеним притокама, опет су чешће у летњој половини године; оне су забележене у том полугођу на 5 водо-

мера (на 3 у септембру и на 2 у августу) а у зимском на 3 (на сва три у октобру).

Притоке Западне Мораве (без Ибра) имају углавном мала колебања водостаја — од 165 см на Р а с и н и у Брусу (макс. 140 см, 2. IX. 1941; мин. — 25 см, 23—30. VI. 1948) до 455 см на В е л и к о м Р з а в у у Ариљу (макс. 480 см, 20. X. 1927; мин. 25 см, 9. VI. 1925). На Б е т и њ и АЕВ се крећу између 260 см у Титовом Ужицу (макс. 260 см, 18. XI. 1946; мин. 0 см, 25. IX. 1936) и 446 см у Г о р о б и љ у (макс. 360 см, 15. VII. 1926; мин. — 86 см, 25. I. 1943). С к р а п е ж у Ужичкој Пожези има АЕВ 360 см (макс. 222 см, 15-16. VII. 1926, мин. — 138 см, 13-16. VIII. 1927) а Б е л и ц а у Дљину 390 см (макс. 400 см, 15. VII. 1926; мин. 10 см, 28 и 19. IX. 1950).



Ск. 5.— Водомерна лeйва на Рашки код Рашке лежи у загађеној води бране долаја, *ше не региструје најниже лeйвне воде.*

Највиши водостоји на притокама Западне Мораве били су на 5 водомера у летњем полугођу (на 3 у јулу и на по једном у јуну и септембру) и на 4 у зимском (на по 2 водомера у октобру и новембру). Најнижи водостаји забележени су на 7 водомера у летњем полугођу

(на по 2 водомера у јуну, јулу и септембру и на једном у августу) а само на 2 водомера у зимском (у јануару и у октобру). Ово показује да се поменуте притоке Западне Мораве налазе у подручју континенталног плувиометриског режима. Међутим, сасвим је друкчије стање на Ибру и његовим притокама.

И б а р, највећа притока Западне Мораве (стварно је од ње бога-тији водом и има већи слив него Западна Морава на његовом ушћу) осцилира у горњем току 305 см у Рибарићу (макс. 302 см, 18. X. 1927; мин. — 3 см, 20—24. X. 1935) а 562 см у Лепосавићу (макс. 600 см, 5. XII. 1937; мин. 38 см, 4. IX. 1935). Код Рашке и Ушћа, где му ширина достиже 100—115 м (при највишој води) Ибар има мање АЕВ — 434 см на првом водомеру (макс. 420 см, 5. XII. 1827; мин. — 14 см, 31. XII. 1923) а 440 см на другом (макс. 320 см, 20 X. 1927; мин. — 120 см, 31. XII. 1947). У Краљеву АЕВ на Ибру износи 548 см (макс. 490 см, 6. XII. 1937; мин. — 58 см, 23. VII. 1946).

И б р о в е п р и т о к е имају колебања нивоа мања од 400 см. Највећу АЕВ показује Ј о ш а н и ц а у Јошаничкој Бањи — 385 см (макс. 340 см, 19. VII. 1937; мин. — 45 см, 10. XI. 1940) а најмању Р а ш к а у Новом Пазару — 194 см (макс. 194 см, 27. III. 1940; мин. суво у мају и децембру 1947). Али она има већу АЕВ у Рашки — 336 см (макс. 356 см, 22. VI. 1924; мин. 20 см, 29. VII. 1931). Најниже воде на водомеру у Рашки не могу се бележити, јер се водомер налази под успором бране долапа која преграђује корито реке од јула до септембра (ск. 5).

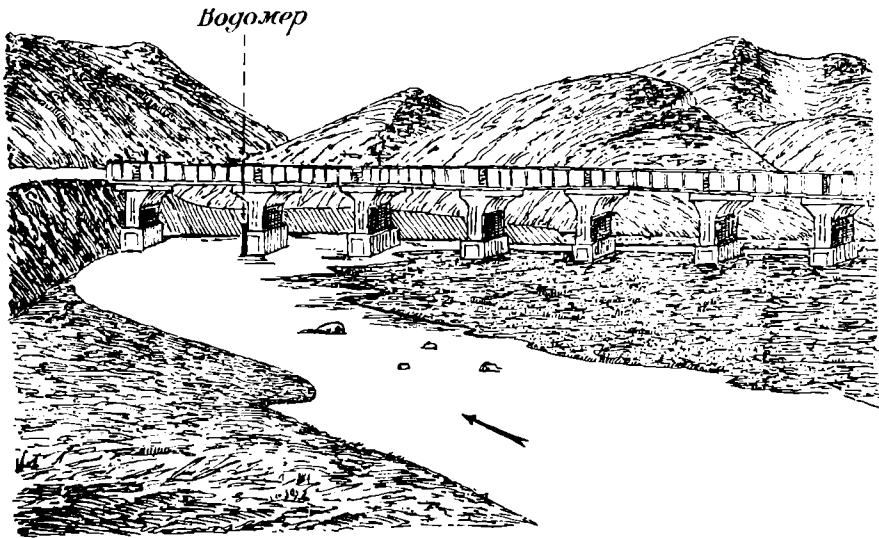
С т у д е н и ц а у близини ушћа има АЕВ преко 300 см, а на водомеру у Ушћу 323 см (макс. 200 см, 19. X. 1927; мин. — 123 см, 31. X. 1949). На С и т н и ц и у Косовској Митровици АЕВ износи 356 см (макс. 360 см, 5. XII. 1937; мин. 4 см, 1—3. X. 1946), али се и овде ниске воде не региструју тачно због честих промена овлаженог профила који настаје под утицајем наноса једне приточице, односно њене променљиве плавине (ск. 6).

Највише воде на Ибру и његовим притокама појављивале су се већином у зимском полугођу. На самом Ибру на свих 7 водомера највиша вода је забележена у зимској половини године (на по 3 водомера у октобру и децембру а на једном у марту). Октобарска висока вода настала је од јаких киша које су, како је већ било речено, захватиле читав Санџак и Топлицу, а децембарска висока вода од кише праћене суснежицом са максимумом падавина 4. XII. 1937, када се излучило: у Буковици 61,3 мм, у Подујеву 49,7 мм, у Сврчку 55,0 мм, у Вучитрну 44,1 мм падавина итд. Најнижи водостаји на Ибру забележени су у летњем полугођу на 4 а у зимском на 3 водомера, док је на његовим притокама у сваком полугођу било по 3 водомера са таквим, тј. ниским водостајем.

У целини хидрографски систем Ибра има више обележје река са подручја медитеранског плувиометриског режима, нарочито у погледу времена и појављивања високих водостаја.

П р и т о к е В е л и к е М о р а в е показују колебања водостаја до 510 см. Најмања АЕВ је у Светозареву на Л и у г о м и р у —

280 см (макс. 280 см, 30. VII. 1926; мин. суво више година) а највиша у Свилајинцу на Ресави — 510 см (макс. 390 см, 28. IV. 1942; мин. — 120 см, 25—31. VIII. 1945). Мању АЕВ има Црница у Параћину — 450 см (макс. 400 см, 25. IV. 1942; мин. — 50 см, 23 и 24. VIII. 1945), док се водостаји шумадских река Лепенице, Јасенице и Кубршнице колебају 310—350 см; па ипак, оне се, као што је познато, изливају из својих плитких корита и плаве своје алувијалне равни.



Ск. 6. — Водомерна левина на Сићинци код Косовске Митровице не може да региструје тачно водостаје због њоме овлаженог ирофила коју изазива несипална илавина Трејачанске Реке.

Највиши водостаји на хидрографском систему Велике Мораве забележени су у летњем полугођу на 35 а у зимском на 28 водомера. Максимални водостаји у летњој половини године били су на 14 водомера у јулу, на 11 у јуну, на 5 у априлу, на 3 у септембру и на по једном у мају и августу, а у зимској половини године на по 7 водомера у марту и октобру, на 6 у фебруару, на 4 у децембру и на по 2 водомера у јануару и новембру.

Најнижи водостаји такође преовлађују у летњем полугођу. Однос водомера са забележеном најмањом водом у летњем периоду према истима у зимском је 42 : 21, односно 2 : 1. Значај испаравања као фактора снижавања водостаја у систему Велике Мораве најбоље илуструје чињеница што су на 30 водомера најнижи водостаји забележени управо у летњим месецима: на 7 у јулу, на 15 у августу и на 8 у септембру.

М л а в а има само један водомер, у Рапанцу, који показује да се њен ниво колеба до 662 см (макс. 588 см, 7. IV. 1945; мин. — 74 см, 25. IX. 1924). Први екстремни водостај настао је од јаких падавина, чија је висина на кишомерним станицама у суседним сливовима достигла

до 49,5 мм (7. IV. 1945 у Кучеву, слив Песка) а у самом сливу Млаве до 39,1 мм (7. IV. 1945 у Крепољину). Друга, екстремно ниска вода, настала је после дуже суше када је за 20 дана септембра (од 5 до 25) пало свега 4 мм кише у Петровцу, исто толико у Горњаку, а 14 мм у Жагубици.

Пек има 2 водомера, у Кучеву и Кусићу. На првом је АЕВ 246 см (макс. 234 см, 18. XI. 1931; мин. — 12 см, IX и X. 1937) а на другом 335 см (макс. 300 см, 5. VI. 1940; мин. — 35 см, 31. V, 3—14. VI, 5 и 8. VIII. 1934).

Највиша вода у Кучеву појавила се дан касније после јаке кише која је трајала три дана; за то време излучило се у Кучеву 57 мм падавина. Најнижа вода настала је после дуготрајне суше: у Кучеву се излучило у току септембра само 29 мм а у октобру свега 25 мм падавина. Максимална вода у Кусићу забележена је такође после јачих киша, чији је дневни максимум у сливу Пека износио: 90,8 мм (3. VI. у Салби), 72,7 мм (4. VI. у Дебелом Лугу) итд. Ниска вода појавила се због малих количина падавина у мају — у Великом Градишту свега 16 мм, у Голупцу само 7 мм — а у осталим месецима, у јуну и августу, због испаравања. У јулу је била релативно висока вода, јер се тог месеца излучило 149 мм падавина у Кучеву а 174 мм у Голупцу, те је било довољно воде за отицање.

Тимок је једина наша река чији слив припада влашкопонтиском басену. Поднебље у његовом сливу је једно од најконтиненталнијих у нашој земљи, нарочито низводно од Зајечара.

Колебање екстремних водостаја на Белом Тимоку износи 338 см у Књажевцу (макс. 290 см, 8. V. 1939; мин. — 48 см, 30. IV и 1—3. V. 1943) а 290 см у Зајечару (макс. 290 см, 6. VI. 1936; мин. 0 см од 19. X. до 3. XII. 1940). Трговишки Тимок има најмање промене нивоа у систему Тимока, свега 234 см — у Књажевцу (макс. 220 см, 8. V. 1939; мин. — 14 см, 2, 3—7. X. 1928). Црни Тимок има међу саставницама Тимока највеће промене нивоа у Зајечару — 378 см (макс. 350 см, 5. IV. 1932; мин. — 28 см, 21—31. XII. 1934). Најзад, сам Тимок на водомеру у Тамнићу има АЕВ 389 см, што је највеће колебање нивоа у сливу Тимока (макс. 401 см, 26. XII. 1927; мин. 12 см, 7—10. X. 1950).

Највиша вода на Белом и Трговишком Тимоку, забележена 8. V. 1939 године у Књажевцу, појавила се као вал високе воде која је пројурила низ Тимок, после провале облака између 8 и 9. V. 1939 године; тада је висина падавина достигла до 67 мм у Ђуштици итд. Највиша вода на Црном Тимоку настала је наглим отапањем снега (типично за реке континенталног поднебља!) почетком априла 1932 године, када су у целој земљи настале велике поплаве. Максимална вода на Тимоку у Тамнићу била је последица кише која је захватила слив Тимока најјаче 23. XII. 1927 године, у тренутку када је тле било влажно и већ покривено снегом.

Ниске воде забележене су углавном у тренутку када су на рекама континенталног поднебља најмања дотицања изданске воде, тј.

почетком октобра, те су ниски нивои директна последица летњих суша и јесени сиромашних падавина.

На хидрографском систему Тимока има укупно 5 водомера са периодом осматрања водостаја од преко 10 година. Највиши водостаји на 4 водомера забележени су у летњем полугођу (на 2 у мају, а на по једном у априлу и јуну), а само на једном у зимском (у децембру). Најнижи водостаји регистровани су на истим водомерима 4 пута у зимском полугођу (на 3 у октобру и на једном водомеру у децембру) и на једном у летњем (у мају). Таква екстремна колебања водостаја по времену показују колики је значај континенталног поднебља за режим Тимока.

АЕВ на језерима. — У сливу Црног Мора има већи број језера, али су она мала по површини. Само на два језера врши се већ дужи низ година осматрање водостаја: на Бледском у Бледу од 1896 године и на Бохињском у Св. Духу од 1905 године. Позната језера овог слива, као што су Палић, Лудошко, Обедска Бара и друга немају водомера, док је на Власинском Језеру (вештачко), највећем у нашем делу црноморског слива, сувише кратак период осматрања; поред тога, његов ниво подлеже углавном колебањима која су у најужој вези са радом хидроелектричних централа на реци Врли, јер ове користе за погон својих турбина воду Власинског Језера.

Бохињско Језеро у Св. Духу показује АЕВ од 379 см (макс. 374 см, 30. XI. 1923; мин. —5 см, 18. II-10. III. 1929) а Бледско у Бледу свега 58 см (макс. 50 см, 31. X. 1926; мин. —8 см, 29. I—4. II. 1947).

Оба језера имају мање притоке и отоке, али је протицај Сава и це, притоке првог језера, много већи од обе притоцице Бледског Језера; то је и разумљиво, јер је површина слива Бохињског Језера (94,3 км²) преко 10 пута већа од површине слива Бледског (9 км²). Због тога у Бохињско Језеро доспева већа количина воде: само у току једног дана (између 29 и 30 октобра 1926 године), после великих падавина, запремина Бохињског Језера повећала се за 6,07 милиона кубних метара воде, док му је ниво порастао за 185 см. По престанку падавина његов ниво је опадао до 85 см дневно (између 31 октобра и 1 новембра), јер Језерница (отока Бохињског Језера) има велики протицај (12, 97). Међутим, на Бледском Језеру незнатно је, како притицање¹ тако и отицање воде, те оно има незнатну АЕВ — 58 см, најмању рачунајући све водомере у Југославији.

Екстремни водостаји на рекама и језерима слива Јадранског Мора

Реке — притоке¹ Јадранског Мора одводњавају 55.328 км² или 21,2% површине Југославије.

Ове су реке углавном кратких токова или су понорнице. Имају прилично сличне режиме, јер се налазе под великим утицајем медитеранског плувиометриског режима. Највиши средњи месечни водо-

¹ Укључујући и понорнице које подземно отичу у Јадранско Море.

стаји јављају се у новембру и децембру. Изузетак чине Соча и Неретва, чији су горњи токови под великим утицајем снежнице, те имају највише средње месечне водостаје у мају односно априлу. Најнижи средњи месечни водостаји јављају се у августу на свим притокама Јадрана; изузетак је само горњи ток Соче, који има најниже воде у фебруару, као и понорнице хидрографског система Љубљанице, где се ова вода јавља у јулу.

Соча има велика колебања АЕВ — од 267 см код водомера Кобарид II (макс. 250 см, 22. XI. 1951; мин. — 17 см, 4 и 5. II. 1950) до 864 см код Солкана (макс. 800 см, 10. X. 1933; мин. — 64 см, 18. X. 1951).

На Сочи има укупно 5 водомера са периодом осматрања дужином од 10 година. Највиши водостаји забележени су у новембру на 3 водомера а у октобру на 2. Најнижи водостаји регистровани су на по једном водомеру у фебруару, марту, јуну, августу и децембру. Највиши водостаји јављају се на свим водомерима у зимском полугодишту, а најнижи на 3 водомера у зимском и на 2 у летњем.

Вишава има колебање нивоа од 220 см код Вишаве (макс. 230 см, 16. IX. 1940; мин. 10 см, 11. VIII. 1939) до 490 см код Мирена при Горици (макс. 485 см, 13. X. 1930; мин. — 5 см, 1942).

Идријца има колебање нивоа од 349 см у Хотешчеку (макс. 395 см, 27. X. 1948; мин. 46 см, 9. III. 1949 и VIII и IX. 1950) до 549 см у Сп. Идрији (макс. 540 см, 28. IX. 1926; мин. — 9 см, 13. и 14. VIII. 1949).

Бача, притока Идријце, има само један водомер, на којем је забележена АЕВ од 148 см (макс. 159 см, 4. VI. 1948; мин. 11 см, 10—23, 25 и 28—31. X. 1951).

На притокама Соче, Вишави, Идријци и Бачи има 8 водомера. Највише воде на њима забележене су у летњем полугођу на 5 водомера (на 4 у септембру и на једном у јуну), а у зимском на 3 (у октобру, новембру и децембру). Најнижи водостаји регистровани су у летњем полугођу на 6 водомера (на 4 у августу и на 2 у септембру) а у зимском само на 2 (у марту и октобру).

На целом хидрографском систему Соче постоји укупно 13 водомера. Највиши водостаји забележени су на 8 водомера у зимском полугођу (на 4 у новембру, на 3 у октобру и на једном у децембру) а на 5 у летњем (на 4 у септембру и на једном у јуну). Ако и септембар прикључимо јесењим месецима, очигледно је да у сливу Соче највише воде настају скоро искључиво од киша у хладнијем периоду године (на 12 од 13 водомера, тј. на 92,3% станица). Али, док највише воде преовлађују у зимском полугођу, дотле најниже преовлађују у летњем: на 8 водомера оне су биле у том полугодишту (на 5 у августу, на 2 у септембру и на једном у јуну) а на 5 у зимском (на по 2 водомера у марту и октобру и на једном у фебруару). Такав њихов временски распоред у хидрографском систему Соче показује да су суше, односно испаравања падавина, битни фактор у појављивању ниских вода.

Реке Исџре (притоке Јадрана) имају АЕВ од 175 см на Р и ж а њ и код Кубеда (макс. 220 см, 8. XI. 1948; мин. 45 см, 7, 16 и 17. IX. 1951) до 585 см на М и р н и код Ливада (макс. 655 см, 3. I. 1949; мин. 70 см,

1928 и 1929). Р а ш а код Барбанског Моста показује колебање од 207 см (макс. 225 см, 14. XII. 1934; мин. 18 см, 9 и 10. I. 1937). И на овим рекама су највиши водостаји у зимском полугођу а најнижи већином у летњем, дакле као и на Сочи и њеним притокама.

Речина има АЕВ од 195 см у Сушаку код моста (макс. 195 см, 28. I. 1948; мин. суво I—III, VI, VII. 1935) до 230 см код Звира (макс. 230 см, 2. XII. 1947; мин. суво VIII и IX. 1951).

Зрмања има 3 водомера, од којих један има период осматрања од 1904 године. АЕВ није велика: у Пађану и Ервенику она износи 300 см а у Жегару 358 см (макс. 350 см, 1. XI. 1946; мин. —8 см, 7. IX. 1939). Највиши водостаји на сва 3 водомера забележени су истог дана, 1. XI. 1946 године, када се у Госпићу, најближој кишомерној станици, излучило 75,8 мм падавина.

Врбица Јаруга, притока језера Вране у Равним Котарима, има АЕВ у Јанколовици само 125 см (макс. 125 см, 19. II. 1931; мин. суво више година).

Језеро Врана у Јанколовици — Пакошки Мост има АЕВ до 232 см (макс. 232 см, II и III. 1951; мин. суво, 21. VIII.—10. IX. 1935).

Крка има 9 водомера, од којих 5 имају период осматрања дужи од 50 година. Њен се ниво колеба од 134 см код Скрадинског Бука (макс. 141 см, 8. IV. 1908; мин. 7 см, 1 и 2. X. 1946) до 455 см у Книну (макс. 465 см, 23. XI. 1935; мин. 10 см, 26—29. III. 1946).

Највиши водостаји на Крки забележени су на 8 водомера у новембру, а само на једном у априлу — још 1908 године (међутим, после те године највиши водостај био је и на овом водомеру у новембру). Најнижи водостаји на Крки регистровани су на 7 водомера у зимском полугођу (на 5 у октобру и на по једном у фебруару и марту) и на 2 у летњем (у септембру). И овде је висока новембарска вода настала од киша, а ниска од дугих суша које су захватиле и почетак јесени — октобар 1946 и 1947 године.

П р и т о к е К р к е имају незнатне АЕВ. Ниво Р а д л њ е в ц а осцилира код Булиног Моста III само 307 см (макс. 326 см 1. XI. 1946; мин. 19 см, 28. IX. — 1. X. 1932), а Б у т и ш н и ц е од 205 см у Голубићу (макс. 240 см, 2. X. 1940; мин. 35 см, 1. X. 1939) до 350 см у Булином Мосту II (макс. 350 см, 2. X. 1915; мин. 0 см, више година). Ч и к о л а има колебање нивоа 260 см у Ружићу (макс. 260 см, 5. IX. 1948; мин. суво више година) а 300 см у Дрнишу (макс. 300 см, 31. XII. 1933; мин. суво више година).

И на притокама Крке највиши водостаји су забележни на 4 од укупно 5 водомера у зимском полугођу (на 2 у октобру и на по једном у новембру и децембру); само је на једном водомеру забележена максимална вода у летњем полугођу (у септембру). Најнижи водостаји се јављају почетком јесени.

На хидрографском систему Крке има 14 водомера са периодом осматрања дужим од 10 година. Највише воде на њима регистроване су у новембру на 9 водомера, у октобру на 2 и у априлу, септембру и

децембру на по једном водомеру, односно, на 12 водомера у зимском и на 2 у летњем полугођу. Најниже воде су, међутим, забележене на 6 водомера у октобру, на 3 у септембру и на по једном у фебруару и марту, док се за 3 водомера не зна поуздано тачан месец најниже воде, али се претпоставља да је то септембар. Према томе, најнижи водостаји на Крки и њеним притокама забележени су на 8 водомера у зимском и на 6 у летњем полугођу.

Цетина има АЕВ између 308 см код Пања (макс. 298 см, 24. II. 1941; мин. —10 см, 20. IX. 1905) и 551 см код Триља (макс. 300 см, 17. XI. 1925; мин. —251 см, 24. X. 1950 и 27. IX. 1951). На осталим водомерима њен ниво осцилира од 317 см код Виналића до 355 см код Подграђа.

На Цетини постоји само 5 водомера са периодом осматрања дужином од 10 година. На њима су највиши водостаји били овако забележени: у децембру на 2 водомера, а у фебруару, априлу и новембру на по једном водомеру, односно на 4 водомера у зимском и на једном у летњем полугођу. Најнижи водостаји забележени су на 2 водомера у октобру, на по једном у августу и септембру, а за један водомер (у Подграђу) непознат је месец најниже воде; вероватно је и он био у септембру (у периоду од 1923—1940 године најнижа вода је била 30. IX. 1923). Ако се усвоји ова сасвим вероватна претпоставка, онда су најнижи водостаји на Цетини забележени на 3 водомера у летњем полугођу и на 2 водомера у зимском.

Неретва је највећа наша притока Јадрана. На њој постоји 8 водомера, од којих 7 имају дужи период осматрања од 10 година. Најстарији су водомери у Коњицу, Мостару и Опuzену; они су постављени 1887 године; водомер у Житомислићу постављен је 1909 године.

Ниво Неретве има АЕВ између 408 см у Коњицу (макс. 398 см, 20. X. 1910, мин. —10 см, VIII. 1888) и 1538 см у Мостару (макс. 1380 см, 18. XI. 1934; мин. —158 см, IX. 1905). АЕВ у Мостару уопште је највећа на рекама које директно утичу у Јадранско Море (на неким понорницама је и већа, види стр. 93-94). Низводно од Мостара АЕВ се смањује у правцу ушћа и износи у Житомислићу 596 см, у Габели 425 см, а у Опuzену 280 см.

Највиши водостаји на Неретви забележени су на 4 водомера у новембру а на по једном у марту, августу и децембру, односно на 6 у зимском полугођу а само на једном у летњем. Најнижи водостаји регистровани су на 3 водомера у августу, на 2 у септембру и на по једном у јануару и марту, или на 5 водомера у летњем а на 2 у зимском полугођу.

Максимални водостај Неретве у Мостару настао је од врло јаке кише, која је захватила скоро цео слив. Највише падавина у току једног дана забележено је у Јабланици — 120,0 мм (15. XI.), у Влаховићима — 117,1 мм (18. XI), у Столцу — 110,0 мм (18. XI) итд. Кише су трајале 2 недеље; почеле су између 1 и 4 новембра а престале између 18 и 21 новембра. Ниво Неретве у Мостару само у току једног дана порастао је за 533 см (од 847 см, 17. XI, на 1380 см, 18. XI). Време појављивања најнижих вода показује да су летње суше битне.

Притоке Неретве имају велики распон колебања екстремних водостаја — од 156 см на Тихаљини код Клобука¹, и то у периоду од 62 године (макс. 194 см, 9. XII. 1950; мин. 38 см, 27—30. VI. 1946) до 1109 см на Лиштици у Крушеву — понор (макс. 1109 см, 24. XII. 1937; мин. суво сваке године од јула до септембра, а неких година и од јуна до октобра).

Буна у Буни има АЕВ 350 см (макс. 380 см, 18. XI. 1934; мин. 30 см, 3 и 4. III. 1924), Брегава у Столцу 291 см (макс. 270 см, 18. XI. 1934; мин. —21 см, VIII. 1892) до 928 см у Клепцима (макс. 854 см, 11. II. 1947; мин. —74 см, 1—3. XII. 1924), Млада до 399 см у Кошуши—Вељаци (макс. 400 см, 10. II. 1942; мин. 1 см, 17—21. X. 1946), а Требижат у Струги до 333 см (макс. 365 см, 2. XII. 1903; мин. 32 см, 8 и 9. VIII. 1920).

На притокама Неретве има укупно 19 водомера са периодом осматрања већим од 10 година. Најстарији је онај на Требижату у Хумцу; он је постављен још 1883 године, док је 6 других водомера постављено до 1892 године (2).

Највиши водостаји на притокама Неретве забележени су на свих 19 водомера у зимском полугођу, и то: у децембру на 7 водомера, у новембру на 6, у октобру на 3, у фебруару на 2 и у јануару на једном водомеру. Најнижи водостаји били су на 11 водомера у летњем полугођу и на 8 у зимском, односно, у првом полугодишту на 5 водомера у септембру, на 3 у августу, на 2 јуну и на једном у јулу, а у другом полугодишту на 6 водомера у октобру и на по једном у марту и децембру.

На Неретви и њеним притокама највећи водостаји су најчешћи у новембру — на 10 водомера од укупно 26 — и у децембру — на 8 водомера; најнижи водостаји су најчешћи у септембру — на 7 водомера — и у августу и у октобру на по 6 водомера.

Бојана је отока Скадарског Језера које знатно регулише њена колебања, и зато АЕВ на њој код Св. Николе није већа од 408 см (макс. 420 см, 19. XI. 1940; мин. 12 см, 14. VIII. 1930).

Скадарско Језеро не показује већа колебања нивоа — највише до 563 см у Доњој Плавници (макс. 551 см, 19. XII. 1950; мин. —12 см, IX, X. 1935). То је разумљиво када се има у виду његова велика површина — 391 км², где пораст само за 1 м изнад средњег нивоа захтева повећавање запремине језера од преко 400 милиона кубних метара воде (укључујући разливање воде и повећавање површине језера на преко 500 км²).

Морача има АЕВ између 399 см у Ботуну (макс. 399 см, 15. XI. 1937; мин. 0 см, 19—22. X. 1947) и 1100 см у Биочу (макс. 1100 см, 18. XI. 1932; мин. испод 0 см, 16, 26. IX. 1951). Висока вода у Биочу настала је од јаких киша које су за првих 16 дана новембра 1932 године достигле висину од 275 мм у Црквинама а у Андријеву 516 см.

¹ Најмања АЕВ у хидрографском систему Неретве је на Бриштици (притока Младе) у Витини — само 62 см (макс. 110 см, 7 и 8. X. 1936; мин. 48 см, 18. X. 1946).

Зета, највећа притока Мораче, има АЕВ између 169 см код железничког моста (макс. 169 см, 19. XII. 1950; мин. испод 0 см, VIII и X. 1950) и 1800 см код понора у Сливљу (макс. 1800 см, 1. XI. 1951; мин. суво сваке године — вода нестаје у понору дубоком преко 100 м). И на осталим водомерима су велика колебања нивоа Зете: код Дашиловограда 1180 см (макс. 1180 см, 2. III. 1935; мин. испод 0 см, X. 1950 и IX. 1951), код Царевог Моста у Никшићком Пољу 980 см (макс. 980 см, 27. XII. 1950; мин. суво више година од јуна до октобра), код Пиперског моста (у близини ушћа) 896 см (макс. 900 см, 28. XI. 1940; мин. 4 см, VIII и IX. 1934) итд.

На рекама и врелима у сливу Зете највећа колебања нивоа има врело С л а н с к а П е ћ и н а код водомера Сланско Око — 1330 см (макс. 1078 см, 27. XII. 1950; мин. —252 см, 30. IX. 1946), па О н а ч и ц а код истоименог понора — 1164 см (макс. 1164 см, 28. XII. 1950; мин. суво сваке године од почетка јула до краја септембра). На осталим водомерима АЕВ су ниже од 362 см.

На рекама хидрографског система Бојане и Скадарског Језера (без Дрима) има укупно 30 водомера са периодом осматрања дужином од 10 година. Екстремно високи водостаји забележени су на свих 30 водомера у зимском полугођу, и то: на 11 водомера у децембру, на 8 у новембру, на 7 у фебруару, на 2 у октобру и на по једном у јануару и марту. Екстремно ниски водостаји регистровани су на 25 водомера у летњем полугођу — на 18 водомера у септембру (у који су месец стављени и случајеви сувог корита по више месеци у години, јер је ово месец са најчешћим најнижим водама у красу), на 4 у августу, на 3 у јуну, као и на 5 водомера у зимском полугођу — на 4 у октобру и на једном у марту.

Утицај медитеранског поднебља на екстремне водостаје показује се овде директно: на свим водомерима у сливу Бојане (сем Дрима) екстремно највиши водостаји регистровани су у хладнијој половини године, највише у децембру и новембру, дакле у месецима са максимумом падавина. Најнижи водостаји забележени су најчешће у најсувљим месецима, дакле, на првом месту, у септембру а затим у августу и октобру.

Дрим је једина македонска река притока Јадрана. На његовој првој саставници, отоци Охридског Језера, на Ц р н о м Д р и м у АЕВ достиже код Шпиљског Моста 425 см (макс. 425 см, 30. XI. и 1. XII. 1925; мин. испод 0 см, VII и VIII. 1929). На другој саставници, на Б е л о м Д р и м у, АЕВ износи код Врбнице 803 см (макс. 670 см, 5. XII. 1937; мин. —133 см, 12. VIII. 1948), а на његовој притоци П е ћ к о ј Б и с т р и ц и само 169 см (макс. 170 см, 28. VI. 1947; мин. 1 см, 1 и 2. IX. 1949).

Охридско Језеро има АЕВ између 114 см код Струге (макс. 110 см, 17. V. 1924; мин. —4 см, 19. X. 1923) и 229 см код Охрида (макс. 230 см, 1. I. 1934; мин. 1 см, 22-28. XII. 1928).

Пресијанско Језеро које отиче подземно у Охридско има нешто већу АЕВ — 278 см код Стења (макс. 279 см, 3-8. VI. 1948; мин. 1 см, 25 и 31. X. 1950).

На рекама и језерима Македоније и Србије које припадају сливу Јадрана има само 7 водомера са периодом осматрања дужим од 10 година. Највиши водостаји на њима забележени су на по 2 водомера у јуну и децембру и на по једном у јануару, мају и новембру, односно на 4 водомера у зимском а на 3 у летњем полугођу. Најнижи водостаји регистровани су на по 2 водомера у септембру и октобру и на по једном у јулу, августу и децембру, или на 3 водомера у зимском а на 4 у летњем полугођу.

Такав распоред појављивања екстремно високих вода на једној страни — више у зимском него у летњем полугођу — и екстремно ниских вода на другој страни — обратно, тј. више у летњем него у зимском полугођу — указује на то да се воде овог дела слива Јадранског Мора налазе под већим упливом медитеранског него континенталног поднебља.

Екстремни водостаји на рекама и језерима слива Јејејског Мора

Реке слива Јејејског Мора одводњавају 24.280 км² или 9,3% површине Југославије. Овде су у питању притоке Вардара и Струме. Оне леже у подручју медитеранског плувиометриског режима. Највећи средњи месечни водостаји јављају се на њима крајем зиме — на Струмици у фебруару, и упрочеће — у априлу на доњој Пчињи и Брегалници у сливу Црне Реке и на средњем и доњем току Вардара, а у мају у сливовима горњег Вардара (узводно од Скопља), Пчиње и Брегалнице. Најнижи средњи месечни водостаји на свима рекама слива Јејејског Мора у Југославији појављују се у августу, а само у сливу Црне Реке у септембру.

Заједничка је одлика свих ових река да имају мале АЕВ; највећа је на Црној Реци у Паликури — 655 см.

Вардар има само 6 водомера са периодом осматрања дужим од 10 година. На највећој македонској реци АЕВ се крећу од 178 см у Саракиницима (макс. 120 см, 1. I. 1948; мин. —58 см, 17. VII и 13—15. VIII. 1950) до 527 см у Титовом Велесу (макс. 500 см, 30. VI. 1926; мин. —27 см, 10. VIII. 1949). У Скопљу АЕВ износи 288 см (макс. 270 см, 1916; мин. —18 см, 1. X. 1925).

Највиши водостаји забележени су на по једном водомеру у јануару, априлу, мају, јуну, новембру и децембру, тј. узиму, упрочеће и ујесен, а минимални на по два водомера у августу, септембру и октобру, дакле у другој половини лета и почетком јесени.

П р и т о к е В а р д а р а имају АЕВ углавном испод 500 см: П е н а у Тетову 448 см (макс. 400 см, 25. V. 1947; мин. —48 см, 14 и 15. VIII. 1939), Л е п е н а ц код Генерал Јанковића 310 см (макс. 320 см, 20. VII. 1937; мин. 10 см, 9. IX. 1935), П ч и њ а од 300 см у Катланову (макс. 300 см, 14. III. 1923; мин. суво више година) до 400 см у Војнику (макс. 400 см, 6. V. 1931; мин. суво у августу и септембру 1927 и августу 1928), К р и в а у Трновцу 505 см (макс. 500 см, 21. V. 1931; мин. —5 см, 6-18. VI. 1927), Б р е г а л н и ц а до 420 см у Штипу (макс. 420 см, 30. VI. 1926; мин. суво 17. VII. — 27. VIII. 1924, 6. VIII.

— 19. IX. 1925, 1. VIII. — 11. X. 1928 и 17. VI. — 30. IX. 1950), Ц р н а од 280 см у Новацима (макс. 280 см, 8. II. 1926; мин. суво, 11. VIII. — 30. IX. 1950) до 655 см у Паликури (макс. 650 см, 10 и 11. XII. 1935; мин. —5 см, 8 и 9. X. 1943), Ш е м н и ц а у Лисолају 250 см (макс. 260 см, 10. III. 1951; мин. 10 см, 24—31. VII. 1944, 28. VII — 31. VIII. 1945, 21—25. VIII. и 3—11. X. 1947 и 20—25. VII. и 20—29. VIII. 1948), Б о р о т и н с к о Б л а т о у Боротину преко 310 см (макс. 310 см, 1. I. 1948; мин. ниже од 0 см, 11—30. IX. 1950).

С т р у м и ц а има АЕВ у Новом Селу 330 см (макс. 330 см, 4. II. 1930; мин. 0 см, 5—13. VIII. 1939).

Д о ј р а н с к о Ј е з е р о осцилира до 505 см у Старом Дојрану (макс. 500 см, 7—13. V. 1937; мин. —5 см, 2 и 3. IX. 1950).

Екстремни водостаји на понорницама

Понорнице су реке крашких предела. Одликују се дужим подземним него површинским токовима и великим количинама воде. Неке понорнице теку по више пута наизменично површински и подземно, али увек под другим именом (изузетак претставља Зета). Најтипичнија од њих, Љубљаница, отиче подземно испод динарског развођа из слива Јадранског Мора у слив Црног Мора, а зове се на појединим деловима свог површинског тока Трбуховица, Ложки Обрх, Рак, Унец, Пивка и, најзад, Љубљаница (13, 219—220). Богатством воде одликује се река Требишница, чији максимални протицај достиже до 5.821 м³/сек. Међутим, та иста река пресушује низводно од Требиња сваке године бар за два до три месеца.

Најнижи средњи месечни водостаји на овим рекама јављају се у августу, када је потенцијална евапотранспирација, изузев мање подручје у Словенији, у целој земљи већа од падавина (14, 123). Највиши средњи месечни водостаји на рекама нашег динарског крша забележени су у новембру, када изохијета од 100 мм обухвата обе стране динарског развођа, и у децембру, када се у сливовима река Истре, Лике, доње Цетине, Неретве и Бојане излучи преко 200 мм падавина. Те кише су узрок појави највиших средњих месечних водостаја на понорницама (14, 126).

Апсолутно најнижи водостаји јављају се на понорницама углавном у августу и септембру, ређе у неком другом месецу. Карактеристично је да тада већина ових токова пресуши, иако су неки од њих знатних дужина (напр. Требишница 93,8 км. Шујица 45 км итд.).

Понорнице имају велике АЕВ — скоро свуда већу од 500 см, а најчешће преко 700 см — у Словенији, Лици, Босни, Херцеговини и Црној Гори.

Велике АЕВ на понорницама настају, углавном, из два разлога: због богатства у падавинама на динарском кршу, с једне стране, и релативно малих пропусних моћи њихових понора, с друге (13, 221); понори нису у стању да савладају сву воду која притиче у корито понорнице. Због тога се оне изливају и плавећи нека крашка поља пре-

тварају их у права периодска језера, која већином трају по више месеци у години.

На већим и познатијим понорницама АЕВ достиже: на Бишевини у Филиповом Кршу 455 см (макс. 470 см, 28. II. 1941; мин. 15 см, VIII и IX. 1950), на Лики од 425 см код Билаја (макс. 390 см, 26. XI. 1949; мин. —35 см, 24. IX. 1942) до 1537 см код Сушања (макс. 1562 см, 9. III. 1947; мин. 25 см, 21-29. X. 1947), а код Косиња и до 1796 см (макс. 1768 см, 9. III. 1947; мин. —28 см, 23. X. 1947); на Гацки од 138 см код Оточца (макс. 138 см, 16. XII. 1937; мин. суво, X, XI. 1938) до 450 см у Швици (макс. 410 см, 1. I. 1940; мин. —40 см, IX и X. 1935), на Ричини у Видимљу преко 600 см (макс. 600 см, 28. II. 1951; мин. суво сваке године), на Кривој Јарузи у Драганићу 1004 см (макс. 1004 см, 13-17. IV. 1951; мин. суво сваке године), на Врбичкој Јарузи у Врбци 1074 см (макс. 1074 см, 15. X. 1923; мин. суво сваке године), на Плочичи од 796 см код Каменог Понора (макс. 796 см, XII. 1949 и 1950; мин. суво сваке године) до 2162 см код Великог Понора (макс. 2162 см, 9. XI. 1939; мин. суво сваке године), на Шеваревој Јарузи у Казанцима 750 см (макс. 750 см, 9-12. III. 1933; мин. суво сваке године), на Товарници Јарузи у Чапразлији 1290 см (макс. 1290 см, 16. XII. 1937; мин. суво сваке године), на Шујици од 286 см у Мокроногама (макс. 286 см, 28. II. 1942; мин. суво сваке године) до 700 см у Ковачима (макс. 700 см, 18-20. XI. 1925; мин. суво сваке године), на Ричини од 270 см у Карловом Хану (макс. 270 см, 17. XI. 1934; мин. суво 1923-40, 1950 и 1951 — преко лета) до 805 см у Рашељки (макс. 805 см, 10. III. 1923; мин. суво сваке године), на Опачици код Бјељана 1120 см (макс. 1120 см, II и III. 1941; мин. суво сваке године) а код Кути Присоја 1370 см (макс. 1370 см, 29 и 30. XII. 1950; мин. суво сваке године); на Ободу код Обод-Фатнице 2950 см (макс. 2950 см, 30. XII. 1950; мин. суво сваке године), на Требишници код Добромана 1065 см (макс. 1065 см, 1. III. 1941; мин. суво сваке године), код Завале 2465 см (макс. 2456 см, 30. XII. 1943; мин. суво сваке године), а код Доброг Дола чак до 3394 см (макс. 3394 см, 1. III. 1941; мин. суво сваке године); на Љути у Груды 1242 см (макс. 1042 см, 1. III. 1942; мин. —200 см, 1947 и 1948).

Највећу АЕВ у Југославији уопште има Заломска Река, понорница Невесињског Поља на понору код Биограда — 3830 см (макс. 3830 см, 20 и 21. XI. 1934; мин. суво сваке године). Овде су промене нивоа невероватно брзе. Тако је, напр., у октобру 1925 године водомер био на суву до 24-ог, а већ сутрадан он је показивао 1425 см изнад „нуле“ — за 24 часа ниво је порастао преко 14 м! Четири дана касније, између 28-ог и 29-ог октобра, он се снизио од 1958 см на 450 тј. за 1508 см, дакле у току од 24 часа за преко 15 м!

ЗАКЉУЧАК

Укупна дужина свих речних токова у Југославији износи око 120.000 км, односно 470 м/км² (15). На тој речној мрежи постављено

је 808 водомера, или просечно по један на сваких 316 км² државне територије. Иако се број водомера повећавао из године у годину (од 24 у 1875 години на 122 у 1895 и 219 у 1915 години), опште стање је и сада незадовољавајуће, јер по један водомер долази просечно на 149 км речног тока, односно по један водомер на сваких 50 км токова дужих од 10 км.

Ово је била слика просечног стања, од којег реално стање знатно отступа. Тако, напр., у сливу Саве узводно од ушћа Љубљанице има укупно 29 водомера или приближно по један на 80 км², док у целом сливу Нишаве има свега 4 водомера, односно по један на сваких 975 км².

Најранија осматрања водостаја у нашој земљи започета су на Сави 1787 (у Ст. Градишци и Сл. Броду), затим на Драви 1821 (у Бараждињу), 1834 године на Купи (у Покупску) итд., а најкаснија на рекама Македоније и Црне Горе — после 1923 односно 1928 године. Због тога неке водомерне станице имају период осматрања водостаја дужи од 100 година (9 водомера) или од 50 година (174 водомера), док је на већини краћи од 50 па чак и од 20 година.

Користећи се подацима са 541 водомерне станице чији је период осматрања водостаја дужи од 10 година (ск. 2), дали смо преглед амплитуда екстремних водостаја (АЕВ), тј. висинских разлика између највише и најниже забележене воде, на рекама и важнијим језерима Југославије. На рекама у сливу Црног Мора, које одводњава 177.610 км² или 69,5% државне територије, обрађени су подаци са 354 водомерне станице (65,4% њиховог укупног броја), у сливу Јадранског Мора, куда отиче 54.262 км² или 21,2% нашег земљишта, коришћени су подаци са 165 водомерних станица (30,5% укупног броја станица), док су у сливу Јегејског Мора, које одводњава само 23.965 км² или 9,3% територије Југославије, искоришћени подаци са свега 22 водомерне станице (4,1% њиховог укупног броја). Према томе, највише станица према површини земљишта које се одводњава у море има слив Јадрана (30,5% станица на 21,2% територије), потом Црног Мора (65,4% на 69,5% територије) и, најзад, слив Јегејског Мора (4,1% станица на 9,3% територије).

АЕВ на рекама и језерима Југославије креће се између 58 см (на Бледском Језеру) и 3830 см (на Заломској, понорници Невесињског Поља). То је врло велика разлика, коју је, поред осталих појава, требало објаснити у овом раду. То је учињено за већину река, али њихов велики број отежава могућност да се из многобројних датих података изводе општи закључци, заједнички за све или за већину токова. Причуђени смо да то сада, на крају рада, учинимо.

Појава екстремних водостаја на нашим рекама и језерима условљена је, углавном дејством најважнијих климатских фактора: падавина и температура ваздуха. Притом је утврђен њихов појединачни утицај.

Падавине доводе до појава највиших нивоа на рекама и језерима само ако дуже трају или ако им је велики интензитет; ово последње — у виду провала облака — карактеристично је нарочито на мањим токовима, са површином слива испод 2.000 км², као напр. на

Савињи, притокама Купе, на Укрини, Млави, Пеку итд., па чак и у сливовима већих површина, али са јаком енергијом рељефа, напр. на Неретви до Мостара (3.085 км²) итд. Притом је запажено да појава максималних водостаја на мањим рекама закашљава за један дан иза датума са највећом количином падавина (ск. 4, стр. 76), а врло ретко настаје истог дана када је и максимум падавина.

Недовољне количине падавина, нарочито у летњим месецима, тј. суше, проузрокују исцрпљивање резерви подземних вода. То има за последицу све мање притицање воде у реке, односно опадање речних водостаја до екстремно минималних — најчешће у августу и почетком септембра (југозападно од динарског развођа и у сливу Јеђејског Мора), односно у септембру и почетком октобра (североисточно од динарског развођа, у сливу Црног Мора).

Температура ваздуха делује двојако. Упролеће, када се она повиси изнад 0° Ц, настаје отапање снега, и тада у реке доспева снежница. Снежница, појачана кишницом, даје врло високе водостаје са нешто дужим трајањем — до три месеца (1937 године). Снежница може да изазове и највише водостаје, али само на рекама у подручју копонтиненталног поднебља (напр. на Црном Тимоку).

У зиму, када се температура ваздуха снижи испод 0° Ц, падавине се излучују у виду снега, нагомилавају се на терену у виду снежног покривача, те не учествују одмах у прогицају. Зато стварање снежног покривача на рекама са алпским режимом доводи до појаве екстремно ниских водостаја (напр. на Сави Бохињки, Савињи у Љубну, Мури, Сочи и др.).

Улето, због интензивног испаравања, у протицају учествује мали део падавина (напр. у сливу Саве узводно од Срем. Митровице свега 22% падавина у августу и 21% у септембру отиче у Саву и њене притоке, док остатак падавина од 78% односно 79% испари! — лит. 12, стр. 143), те зато настају екстремно ниски водостаји на највећем делу територије Југославије.

Сама АЕВ различита је на појединим типовима река. На мањим планинским рекама величина АЕВ је већином мала — 150 до 400 см, јер је речно корито, због великих падова, у стању да спроведе сву количину воде која у њега доспе, те тако не долази до њеног нагомилавања, односно до повишавања водостаја. На равничарским рекама АЕВ је доста велика — до 1104 см (на Сави у Галдову), јер у њима, због малог пада речног корита, долази местимице (у сужењима и испред њих) до нагомилавања водених маса и наглих повишавања водостаја (преко 4 м за 24 часа — на Сави код Галдова). На већим планинским рекама величина АЕВ је приближно једнака величини на равничарским рекама, па је чак и већа; највећа је на суженим местима речног корита — до 1538 см (на Неретви у Мостару). На понорницама су највеће АЕВ, и то испред понора са малим капацитетом гутања, који не могу да спроведу сву воду при-

спелу речним коритом — до 3830 см (на Заломској у Биограду), због чега долази и до наглих пораста водостаја (до 1425 см дневно — на Заломској).

Величина АЕВ различита је на истој реци. Она зависи од више чинилаца; поред климатских, о којима је већ било речи, најважнији су: промена облика корита, промене падова на уздужном профилу, утицај главног тока на притоке, и обратно — појава загађивања и утицај леда.

Промене облика корита и њихов утицај на различите величине АЕВ. — Промене водостаја јаче се испољавају на суженим местима речног корита него на проширењима, па су зато величине АЕВ веће на првим него на другим местима. Пример за ово је Сава код Срем. Митровице и Шапца; код првог водомера (у Срем. Митровици) корито реке је два пута уже него код другог, па су зато једнаке количине воде (једнаке, јер Сава између Срем. Митровице и Шапца не прима ниједну иоле значајнију притоку) изазвале разлику АЕВ од 109 см (Срем. Митровица 768 см — Шабац 659 см). Иста појава запажена је на Сави код Босанске Градишке и Давора, на Дунаву код Аљмаша и Апатина, Прахова и Брзе Паланке, на Великој Морави између Багрдана и Ђуприје (разлика АЕВ је 400 см!) итд.

Промене падова на уздужном профилу реке и њихов утицај на разлике у АЕВ. — Честе промене падова на једном уздужном профилу изазивају неједнаке брзине воде у реци. При вишим водостајима непосредно испод сектора са већим падом настаје нагомилавање воде која не може да отиче истом брзином којом протичу водене масе са узводног сектора. Због тога су, на водомерима који леже на преломима уздужног профила, где већи пад прелази у мањи, висине високих водостаја (изнад „нуле“ водомера) на низводним водомерима увек знатно веће него на узводним. Пример за ово су разлике АЕВ на Сави код Загреба и Ругвице (сектор без притока Саве и без икаквих успора од стране других токова), где разлика АЕВ достиже 340 см, или случај Дунава у Ђердапу и на изласку из Клисуре — у Оршави и Турн Северину, са разликом АЕВ од 245 см итд.

Посебан облик утицаја који врши разлика падова уздужних профила на АЕВ јавља се на равничарским рекама у сектору непосредно испод ушћа њихових већих планинских притока. Вода, која се просто сјури кроз стрма корита планинских река у равничарски ток са малим падовима, нагомилава се испод ушћа притока у кориту главне реке, јер не може да отиче низводније оном истом брзином којом и даље притичу нове водене масе из притока. То доводи до пораста високих вода низводно од ушћа већих притока, на секторима који су дугачки до 20 па и више километара. Најбољи пример ове појаве јесте река Сава испод ушћа Уне и Врбаса, а нарочито низводно од ушћа Босне и Дрине (сл. 2).

Утицај главног тока на притоке и обратно у вези с величином АЕВ. — На већим токовима са мањим падовима запажен је појава тзв. загађивања: порастом нивоа главне

реке спречава се или успорава отицање воде притоке, па се и на њој, у близини ушћа, јављају екстремно високи водостаји у исто време када и на главној реци, док даље од ушћа они настају на притоци раније или касније. На исти начин већа притока утиче на водостај главне реке. По П. Вујевићу Дунав загађује око ушћа Тису, Саву и Велику Мораву (13, 211). Поред тога Дунав загађује и Драву, па су максимални водостаји на Драви у Осјеку забележени истих дана када и на Дунаву код Апатина и Богојева; на Тиси у Тителу када и на Дунаву код Сланкамена и Земуна, и на Сави код Умке када и на Дунаву код Земуна. Посредни утицај Дунава запажен је и на Бегеју код Зрењанина; Дунав је најпре изазвао успор Тисе, а ова је загатила Бегеј у Зрењанину, тако да су истог дана забележени досада највиши водостаји на Дунаву код Сланкамена, на Тиси код Титела и на Бегеју код Зрењанина.

Притоке такође успоравају отицање воде у главној реци, па је, напр., највиши водостај Саве у Галдову настао искључиво под успором Купе, истог дана када и на Купи у Сиску (12, 112).

Узајамним деловањем главног тока на притоку и обратно настају на рекама са малим падовима, у близини ушћа и става, на секторима дугачким до 30 км, знатно веће АЕВ него што би иначе биле да није појаве загађивања токова.

Утицај леда на појаву екстремно високих водостаја запажен је само на Дунаву у Ђердапу. Нагомилавањем леда у Казану створена је природна препрека отицању воде, па је то изазвало пораст нивоа Дунава узводно, у Доњем Милановцу, који је био поплавлjen.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Lapaine V.* — Stare i nove vodogradjevine u Hrvatskoj i Slavoniji Zagreb 1896.
2. Savezna uprava hidrometeorološke službe — Hidrološki godišnjak, Vodostaji za 1950 godinu. Indjija 1952.
3. *Соколов, А. А.* — Гидрография СССР. Ленинград 1952.
4. *Айоллов, Б. А.* — Учение о реках. Москва 1952.
5. Savezna uprava hidrometeorološke službe — Hidrografска karta, spisak vodometnih stanica sa graničnim vodostajima i odgovarajućim hidrogradima. Beograd 1948.
6. Хидротехничко одељење Министарства грађевина — Извештај о воденим талозима, водостајима и количинама воде за 1926 годину. Сарајево 1931.
7. Savezna uprava hidrometeorološke službe — Hidrološki godišnjak, vodostaji za 1947. Beograd 1951.
8. Хидротехничко одељење Министарства грађевина — Извештај о трајности и учесталости водостаја и количинама воде на главним рекама Краљевине Југославије. Сарајево 1936.
9. Хидротехничко одељење Министарства грађевина — Извештај о воденим талозима, водостајима и количинама воде за 1925 годину. Сарајево 1930.
10. Хидротехничко одељење Министарства грађевина — Извештај о воденим талозима, водостајима и количинама воде за 1937 годину. Сарајево.
11. Хидротехничко одељење Министарства грађевина — Извештај о воденим талозима, водостајима и количинама воде за 1927 годину. Сарајево.

12. Дукић, Д. — Сава, потамолошка студија. Српска академија наука, Посебна издања, књига CCLXXV. Географски институт, књига 12. Београд 1957.

13. Вијевић, Р. — Hydrographie der jugoslawischen Gewässer, Sonderabdruck aus „Verhandlungen der internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie“, Bd. VII. 1935.

14. Дукић, Д. — Прилог регионалном познавању речних режима у Југославији. Гласник Српског географског друштва, св. XXXIV, бр. 2, стр. 119—138. Београд 1954.

15. Дукић, Д. — О речној мрежи Југославије (рукопис предат за публикавање у Гласнику СГД, св. XXXVIII, бр. 1, за 1958 годину).

R é s u m é

D. Dukić

AMPLITUDES DES NIVEAUX EXTRÊMES DES FLEUVES ET LACS DE LA R.N.F. de YUGOSLAVIE

Les premières observations des niveaux d'eau sur le territoire de notre pays ont commencé en 1787, bien plus tôt que dans beaucoup de pays alors plus développés au point de vue culturel. Cette année là furent placées deux échelles hydrométriques sur les bords de la Save: à Stara Gradiška et à Slavonski Brod. On continua ensuite l'installation d'autres échelles hydrométriques: en 1821 sur la Drava à Varaždine, en 1827 à Osjek, en 1834 sur la Kupa à Pokupsko, en 1845 sur la Save à Zagreb etc. Après la première guerre mondiale on installa des échelles hydrométriques sur les rivières du Monténégro, en Serbie et Macédoine. Le nombre des échelles hydrométriques augmenta encore: de 11 en 1850, il est monté à 808 en 1950. L'état actuel n'est cependant pas satisfaisant: en Yougoslavie la longueur totale de tous les cours d'eau atteint environ 120.000 km, qui donne une moyenne de l'échelle hydrométrique à peu près, pour 150 km de cours d'eau c. à d. 1 pour 50 km de cours d'eau d'une longueur de plus de 10 km.

Les changements des niveaux d'eau sont produits, comme on le sait, sous l'influence de facteurs climatiques ou à cause d'autres quantités de facteurs principaux ou secondaires, parmi lesquels sont les plus importants: le relief, la configuration géologique du bassin, la végétation et l'activité humaine. Comme les facteurs cités diffèrent sur le territoire de notre pays, leur influence sur les variations de niveau des rivières et des lacs n'est pas conforme au temps, ni à la durée. De la proviennent de nombreux types et variantes des régimes fluviaux en Yougoslavie.

Mais, sur le changement des niveaux d'eau dans une rivière influence beaucoup la forme du profil baigné de ce cours d'eau. Il existe des cas où la même quantité d'eau sur deux échelles hydrométriques voisines donne différents changement de niveau d'eau, rien que parce que le profil est plus étroit et plus profond, tandis que l'autre est plus large et moins profond. Ce cas existe sur la Save avec les échelles hydrométriques de Sremska Mitrovica et de Šabac. Il arrive que la même quantité d'eau sur la même échelle hydro-

métrique donne de différents niveaux d'eau à cause du changement du profil baigné, ce qui peut arriver comme suite d'une érosion ou d'une accumulation dans le lit du fleuve (par ex. dans la rivière Sitnica à Kosovska Mitrovica. Fig. 6). Les différences considérables dans les niveaux peuvent également provenir des changements de pentes des profils longitudinaux des rivières, ou encore, à cause de l'arrêt d'écoulement d'eau de l'affluent par les abondantes eaux du fleuve principal et inversement, ainsi qu'avec l'amoncellement des blocs de glace dans les lits engorgés des rivières. De tout cela surviennent de grandes difficultés si l'on veut généraliser, au point de vue géographique, les changements de niveau d'eau, surtout si l'on considère un seul élément — les amplitudes des niveaux extrêmes (abréviation de A.N.E.), comme c'est le cas dans cette étude.

Sous l'expression A.N.E. on comprend la différence de hauteur entre les niveaux les plus hauts et les plus bas remarquables sur une même échelle de station hydrométrique, depuis le début des observations sur cette dernière. Dans l'étude on a pris en considération que les échelles des stations hydrométriques (541, fig. 1), dont la période d'observation n'est pas moins de 10 ans, car c'est le délai minimal dans lequel peuvent être observées les valeurs extrêmes des variations du niveau des rivières.

Les plus grands fleuves de Yougoslavie appartiennent au bassin de la mer Noire qui a 176.980 km² c.à.d. 69,5% du territoire de notre pays.

Sur le Danube A.N.E. (tabl. 1) varient entre 732 cm à Drenkova (échelle de la station hydrométrique sur la rive roumaine du Danube) jusqu'à 954 cm à Turn Severin (échelle également du côté de la Roumanie). Dans la partie pannonienne le niveau le plus bas est à Kovin — 744 cm et le plus élevé à Apatin — 892 cm.

Sur la Drava A.N.E. (tabl. 2) se trouve entre 405 à Ptuj et Borl et 647 cm à Terezino Polje.

Sur la Tissa l'A.N.E. (tabl. 3) varie entre 866 cm à Titel, sur le territoire de la Hongrie elle arrive à 1240 cm et 1091 cm à Novi Kneževac; dans l'affluent gauche de la Tissa à Begej, A.N.E. va jusqu'à 496 cm à Zrenjanin.

La Save a la plus grande A.N.E. (tabl. 4) à Galdovo — 1104 cm; sinon, dans le cours supérieur de la Save, en amont de Podsused, A.N.E. varie entre 164 cm à Mojstrana et 985 cm sur l'échelle de la station hydrométriques à Krško I. Dans le cours inférieur elle est surtout forte en aval de l'embouchure des rivières bosniennes, qui portent dans la Save de grandes quantités d'eau au moment des crues, et que cette dernière ne réussit pas à écouler suffisamment vite, d'où se produisent de brusques crues (ce qui est encore augmenté par le rétrécissement du profil des grandes eaux à cause de la construction des remblais le long de la Save). Pour cela, en aval de l'embouchure de la Vrbas, de la Bosna et de la Drina, l'A.N.E. est plus élevée, de 900 cm et même de 1000 cm.

Dans les affluents les plus importants de la Save A.N.E. augmente presque partout, de la source à l'embouchure, ce qui est la conséquence normale des changements de pentes et des arrêts dans l'écoulement des eaux. Ce même phénomène est également caractéristique pour les autres cours d'eau de notre pays.

Dans le système hydrographique de Kupa l'A.N.E. varie de 228 cm dans Gornja Mrežica à Sabljak jusqu'à 1028 cm dans Kupa à Sisak.

Dans la rivière Una et ses affluents A.N.E. varie entre 245 cm dans Unac à Drvar et 586 cm dans Una à Bosanska Dubica.

Dans les affluents de la rivière Vrbas la plus petite A.N.E. est dans la rivière Janja, l'affluent de Pliva, 118 cm à Sarići, et la plus grande dans Vrbas vers Tuk-Tunel — 632 cm.

Dans le système hydrographique de Bosna l'A.N.E. va de 185 cm dans Lašva à Travnik jusqu'à 835 cm dans Krivaja à Olovo. Sur la Bosna même elle est la plus haute à Maglaj — 798 cm.

Dans la Drina et ses affluents, l'A.N.E. varie entre 176 cm dans Lim à Ivangrad et 1179 cm dans le Lim vers le pont sur la Drina. L'A.N.E. la plus élevée est dans la Drina à Zvornik — 925 cm.

Dans le système hydrographique de Velika Morava la plus basse A.N.E. est dans Jošanica (affluent de l'Ibar) à Jošanička Banja, et la plus haute dans Velika Morava à Bagrdan — 1006 cm. Dans les cours d'eau plus importants dans le bassin de la Morava l'A.N.E. va de 300 à 500 cm.

Dans le Timok et ses affluents, l'A.N.E. varie de 234 cm dans Trgoviški Timok à Knjaževac jusqu'à 389 cm dans Timok à Tamnić.

Dans la mer Adriatique s'écoule une surface d'eau de 55.328 km² c.à.d. 21,2% du territoire de la Yougoslavie. Les rivières de ce bassin ont en général des d'eau courts et de grandes pentes dont il s'ensuit que les A.N.E. sont en général moins de 500 cm.

Dans la Soča A.N.E. va de 267 cm à Kobarid à 864 cm vers Soltan, et dans son affluent Vipava de 220 cm à Vipava à 490 cm à Mirenj près de Gorica.

Dans Zrmanja A.N.E. maximale est à Žegar — 358 cm.

Dans Krka et les affluents la plus grande A.N.E. est dans Krka à Knin 455 cm.

Dans Cetina A.N.E. part de 308 cm vers Panj pour arriver à 551 cm vers Trilj. Dans Neretva A.N.E. hésite entre 280 à Opuzen et 1538 cm à Mostar.

Dans Morača la plus grande A.N.E. offre l'échelle de station hydro-métrique à Bioče au-dessus de 1100 cm.

Dans le lac de Skadar A.N.E. varie de 454 cm à Brodić jusqu'à 475 cm à Karuč.

Dans Bojana vers St. Nikolas A.N.E. atteint 408 cm.

Dans Drim l'A.N.E. la plus élevée est dans Beli Drim vers Vrbica — 803 cm.

Le lac d'Ohrid a l'A.N.E. jusqu'à 229 cm à Ohrid, et dans le lac de Prespa vers Stenje elle monte jusqu'à 278 cm.

Dans la mer Egée s'écoulent seulement le Vardar, la Strumica et la Dragovištica en drainant un bassin de 24.280 km² c.à.d. 9,3% du territoire yougoslave.

Dans Vardar A.N.E. va de 178 cm à Sarakinci jusqu'à 527 cm à T. Veles. Dans la plupart de ses affluents A.N.E. n'est guère plus élevée de

470 cm; exception faite seulement pour Kriva Reka (affluent de Pčinja) à Trnovac — 505 cm, et Crna Reka à Palikur.

Dans Strumica à Novo Selo A.N.E. montre 330 cm.

Dans le lac de Dojran A.N.E. atteint 505 cm à Stari Dojran.

La plus grande A.N.E. en Yougoslavie ont les rivières karstiques sur les échelles hydrométriques proches de leurs gouffres. Parmi ces rivières, en premier lieu se trouve Zalomska, la rivière souterraine de Nevesinjsko Polje; sur son échelle hydrométrique à Biograd on a noté que A.N.E. atteint 3830 cm. Des A.N.E. plus basses ont: Pasmica, la rivière souterraine de Nevesinjsko Polje, sur l'échelle hydrométrique à Pasmica — 3828 cm, Trebišnica à Dobri Dol 3394 cm etc. Sur toutes nos rivières souterraines nous avons un total de 27 échelles hydrométriques sur lesquelles les A.N.E. sont au-dessus de 1000 cm.

Les grandes rivières montagneuses ont de plus basses A.N.E. aux endroits où les lits des fleuves sont très étroits, jusqu'à 1538 cm (Neretva à Mostar). L'A.N.E. la plus élevée parmi les rivières de plaine est 1104 cm (Save à Galdovo). En général les petits cours d'eau des montagnes ont une A.N.E. au-dessous de 400 cm.

Les minimales extrêmes des niveaux d'eau sont notées sur la plus grande partie du territoire yougoslave en septembre et ensuite en août, c.à.d. dans la deuxième moitié de l'été, ce qui est normal, le terrain en Yougoslavie à cette époque étant le plus sec.

Dans les apparitions d'extrêmes maximales des niveaux d'eau, on a remarqué l'influence du régime des précipitations atmosphériques: sur les bassins plus petits de la région continentale ceci se produit au milieu de l'année, en été (d'avril à septembre), et dans la région pluviométrique méditerranéenne, au milieu de l'hiver (d'octobre à mars). Il est compréhensible qu'il existe des exceptions, suites des orages locaux avec courtes, mais abondantes précipitations.

Afin d'avoir un aperçu sur les différences entre les niveaux d'eau plus élevés et les plus bas le long des plus importantes rivières de Yougoslavie on a réalisé une carte spéciale à l'échelle de 1 : 1,500.000, sur laquelle es valeurs A.N.E. sont groupées: 1. 1 à 200 cm; 2. de 201 à 300 cm; 3. de 301 à 400 cm; 4. de 401 à 500 cm; 5. de 501 à 700 cm; 6. de 701 à 900 cm; 7. de 901 à 1100 cm; 8. de 1100 à 1300 cm et 9. au-dessus de 1300 cm.