

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА

ЗБОРНИК РАДОВА

Књ. XLVI

ГЕОГРАФСКИ ИНСТИТУТ

Књ. 10

Уредник

Академик ПЕТАР С. ЈОВАНОВИЋ

Управник Географског института С. А. Н.

Примљено на III скупу Одељења природно-математичких наука 6-VI-1955

Научно дело

ИЗДАВАЧКА УСТАНОВА С.А.Н

БЕОГРАД

1955

ACADEMIE SERBE DESSCIENS

RECUEIL DE TRAVAUX

T. XLVI

INSTITUT DE GÉOGRAPHIE

N° 10

Rédacteur

P. S. JOVANOVIĆ

Membre de l'Académie

Directeur de l'Institut de Géographie

Accepté à la VI séance de la Classe des sciences mathématiques et naturelles de
l'Académie serbe des Sciences, le 6 juin 1955

Naučno delo

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE SERBE DES SCIENCES

B E O G R A D

1 9 5 5

САДРЖАЈ — TABLE DE MATIÈRES

	Страна
1. <i>Павле Бујевић</i> , Разлика у висини летњих и јесених падавина као мерило њиховог моритимитета односно континенталитета	1
<i>P. Vujević</i> , La différence entre les précipitations en été et en automne considérée en tant que moyen d'appréciation de leur nature maritime au continentale	14
2. <i>П. С. Јовановић</i> , Утицај колебања пленстоцене климе на процес речне ерозије	19
<i>P. S. Jovanović</i> , L'influence des fluctuations du climat pléistocène sur l'érosion fluviale	63
3. <i>Душан Дукић</i> , О снабдевању водом у околини Дрвара	67
<i>Đušan Đukić</i> , Le ravitaillement en eau aux environs de Drvar	99

ПАВЛЕ ВУЈЕВИЋ

РАЗЛИКА У ВИСИНИ ЛЕТЊИХ И ЈЕСЕЊИХ ПАДАВИНА КАО МЕРИЛО ЊИХОВОГ МАРИТИМИТЕТА ОДНОСНО КОНТИНЕНТАЛИТЕТА

Расподела падавина по годишњим добима важан је климатолошки фактор за расуђивање о упливисању океана или мора и континента. Јесење и, нарочито, зимске падавине обележје су маритимног типа, јер су океани и мора топли у тим годишњим добима, док је ваздух изнад њих сразмерно прохладан. Ови чиниоци потпомажу, тога ради, стварање падавина. Наиме, такве термичке особине океана и мора у зимској половини године омогућавају несметано кретање барометарских депресија према источном квадранту, а приликом њиховог пролажења настају обилне падавине. Пролетне, а још више летње кише су, уопште, карактеристика континенталног типа, јер је копно знатно топлије од океана или мора у летњој половини године, наравно на приближно истој географској ширини. То су, међутим, повољни услови за интензивно испаравање воде, за узлазна кретања ваздушних маса над загрејаним копном, за кондензацију водене паре на одређеној висини, за образовање облака, и за падање кише из њих. Али, оба ова типа развијена су само у неким крајевима Европе; иначе разлике у pluviометричком режиму ових годишњих доба указују, најчешће, на постепени прелаз једног основног типа у други, дакле на мењовите типове.

Океански и морски утицај преовлађује, несумњиво, у литоралном појасу. Али, ипак, просторна колебања месеца са максималном висином кише и овде наговештавају на јасно упливисање копнене масе. Изгледа чак да ово колебање надјачава морски утицај у неким приморским крајевима, јер се *сјајате* месечних вредности у *збирове* годишњих доба чешће показује у преовлађивању летњих киша.

Хенце је обратио већу пажњу овом питању (1). По њему би се тешко могло разумети како ће се тај прекид претежно маритимног типа довести у склад са преовлађивањем континенталних утицаја, што захтева дефиниција за летње кише. Да би се то објаснило, *Хенце* је упоређивао средње вредности месечних температура и падавина у неким станицама на Фришким Острвима и на балтичкој обали Шлезвиг—Холштајна, и то нарочито из разлога, што ту преовлађују западне ваздушне струје у летњој половини године, као и барометарске депресије, које се крећу северније. При томе је дошао до закључка да се, за процењивање маритимних и континенталних утицаја на висину падавина, узму као кри-

теријум збирови падавина у оним раздобљима године, која налазе своје оправдање у различитом току повећавања и снижавања ваздушне температуре услед споријег загревања воде од копна, а не збирови падавина у метеоролошким годишњим добима.

Добијене диференције средње ваздушне температуре (t) и падавина (R) у периоду 1881—1915, према подацима три станична пара између Фришких Острва и балтичке обале Шлезвиг-Холштајна, изнесене су у табlici 1.

Таблица 1. — Диференције месечних средњих температура (t) и падавина (R).

Tableau 1. — Différence des moyennes mensuelles de températures (t) et de précipitations (R)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δt	+ 1,2	+ 0,9	+ 0,3	- 0,1	- 0,8	- 1,2	- 0,7	+ 0,2	+ 1,1	+ 1,3	+ 1,5	+ 1,3°
ΔR	+ 1	- 2	- 4	- 4	- 7	- 15	- 14	+ 8	+ 11	+ 15	+ 14	+ 8 mm

Једнородност месеца маја, јуна и јула истиче се, очевидно, у годишњем току ваздушне температуре. Она није само у томе, што су температуре на острвима ниже од температуре упоредних станица на источној балтичкој обали, и у упадљивом подударану температурне диференције у мају и јулу, већ је нарочито обележајна појава максималног дефицита кише у јуну, месецу летњег солстиција. Из таблице 1 јасно се види и то да месеци јул и август чине оштру границу између негативних и позитивних диференција температуре и падавина. На основу тога је сасвим оправдано да се, међусобно, не упоређују летње и јесене кише у уобичајеном смислу, већ по хидролошким годишњим добима, у овом случају збирови кише од маја до јула с једне, и августа до октобра с друге стране.

Нека је област под маритимним утицајем, по Хенцеу, ако раздобље од августа до октобра има више кише од три ранија месеца, маја до јула. У супротном случају преовлађује дејство континента. Другим речима, ако је диференција падавина мај/јул—август/октобар негативна, плувиометриски режим је упливисан океаном или морем, ако је — међутим — диференција падавина позитивна, плувиометриски режим је упливисан континентом. Вишак киша у раздобљу од августа до октобра повећава се од северне обале Немачке у правцу севера, према острвима на Северном и Балтичком Мору, док су вишак падавина од маја до јула повећава у правцу југа, дакле према унутрашњости, као што показују криве деференција падавина у Хенцеовој карти.

Примена овог метода је веома повољна за Немачку, услед времена у коме се појаве највеће месечне висине падавина. Ова се, на немачким острвима и обалама, најчешће јављају у августу и октобру, а по томе припадају раздобљу август—октобар, које мора имати већи збир падавина од тромесеља мај—јул. Тек дубље у унутрашњости Немачке је претежно највише кише у месецу јуну и јулу, те и раздобље мај—јул има више кише од три доцнија месеца.

Али је Хелман одавна утврдио (2) да највеће месечне висине падавина у Европи настају од маја до децембра, иако се врло неправилно мењају од севера на југ. Гаваџи је, с друге стране, показао слично и за Балканско Полуострво (3). Овде је, на северу, јун најкишовитији месец,

док се даље на западу, југу и југоистоку максимум падавина помери од месеца октобра преко новембра на децембар.

Дикман је, из ових разлога, а по подацима Хелмана, испитивао (4) да ли се диференције падавина у добима мај—јул и август—октобар понашају и у другим областима исто онако као што је у Северној Немачкој, и поред премештања максималних падавина у месеце од маја до децембра. *Дикман* се, при тим испитивањима, осведочио да се утицајима правца пружања обале придружује и утицај рељефа земљишта, односно разлика у апсолутној висини појединих места. Ове компоненте дају тако правилан распоред граничних појасева маритимитета, и поред премештања највећих падавина у Европи на разне месеце, да *метод диференција падавина изгледа као иођиђуно уиђврђен*.

Крива диференције од 0 мм, која претставља границу између маритимитета и континенталитета падавина, показује врло јасно упливсање правца пружања обале. Та граница је најближа мору, око 10 до 50 километара, ако се обала пружа од запада на исток, као што се види из карте Хенцеа за Северну Немачку. Она се, напротив, налази у северозападном делу Европе 50 до 100 километара дубље у унутрашњости, јер се ту обала пружа углавном од североистока на југозапад. Граница настаје још знатно даље у унутрашњости копна када се обала пружа меридијанским правцем, од севера на југ. Такав је случај у Француској, чија западна обала има, претежно, овакав правац пружања. Ту се, од атлантске обале, шири пространа низија, кроз коју барометарске депресије продиру дубоко у копно; зато је граница маритимитета овде до 500 километара далеко од обале. Северна Шпанија, међутим, која је одасвуд ограничена високим планинама, одликује се великим пределом са континенталним типом, тј. са позитивном диференцијом падавина.

Дикман истиче у свом раду да се крива диференције падавина од —100 мм, која обухвата западну котлину Средоземног Мора, од Балеарских Острва до западне обале Италије, не може свести на океански утицај. Те велике негативне вредности постигнуте су и чињеницом, што цео овај предео већ припада субтропском климатском појасу, са зимским кишама и сувим летима.

Учинио ми се корисно да се поменути метод диференција падавина примени и на Југославију. Али се, већ приликом првих прорачунавања, утврдило да се јављају знатне неправилности, које се не би могле објаснити ни погрешним подацима посматрања, јер нису ограничене само на један мали предео. За Југославију је, наиме, карактеристично да се, готово непосредно уз јадранску обалу, дижу ниже или више планине, од 600 до 1900 метара, са изузетком Равних Котара, између Нина и Скрадина, где планине настају тек 25 до 40 километара далеко од обале. Поред тога се из изохијетске карте Југославије (5) види, на први поглед, колико је несразмерно расподељена годишња висина падавина, и да се најкишовитији крајеви јављају око најјужнијег и најсевернијег дела југословенског приморја. Ту постоје, уједно, и највеће неправилности. Оне су у вези са чињеницом, што се свака даља станица од обале налази, углавном, на све већој апсолутној висини, и са знатном повећаном годишњом висином падавина.

Ради потврде тога наведено је неколико примера у таблици 2. Географске координате споменутих места у њој налазе се у таблици 3.

Земљиште се нагло диже од Ријечног Залива према западу, северу и североистоку, те се већ 10 километара далеко од обале терен уздигао до 600 метара и више. Пример 1 показује како се од Ријеке до Гомањча, на отстојању од 19 км, диференција падавина повећала за 20 мм (стубац 6). Доста је спорије повећавање диференција у примеру 2, од Краљевице према местима у Горском Котару, Фужинама и Равној Гори, на отстојању до 31 км од јадранске обале. Та правилна повећавања диференција падавина од обале према унутрашњости значила би, уједно, да се маритимитет повећава у истом правцу, што је у супротности са логичким расуђивањем. Исто се збива, знатно изразитије, и у околини Боке Которске. И ту се диференције падавина повећавају са повећањем отстојања и апсолутне висине појединих станица, као што показује пример 3. У њему се јасно истиче како се диференција падавина веома знатно и несразмерно повећава за 100 до 230 мм од Рта Оштре преко

Таблица 2. — Примери о различитој годишњој висини падавина, диференцији падавина и релативној диференцији

Tableau 2. — Exemples de hauteur annuelle variée des précipitations, de différence des précipitations, et de différence relative.

место lieu	висина altitude	отстојање од обале distance de la côte	падавине, у милиметрима précipitations, en millimètres				реп. диф. diff. rel. ‰
			V-VII	VIII-X	диф. diff.	година année	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
пример exemple 1.							
Гоманјче	937 m	19 km	537	776	—203	2958	— 69
Ријека	4	—	322	505	—183	1595	—115
пример exemple 2.							
Равна Гора	793	31	457	608	—151	2104	— 71
Фуžине	752	12	512	654	—142	2360	— 60
Краљевица	1	—	266	402	—136	1299	—105
пример exemple 3.							
Срквице	1097	19	508	1070	—562	5272	—107
Сетинје	671	13	407	845	—438	4044	—108
Врмач	484	8	248	455	—207	1870	—111
Рт Оштра	61	—	112	220	—108	940	—115
пример exemple 4.							
Рисан	3		368	640	—272	3075	— 89
Кумбур	5		206	408	—202	1974	—102
пример exemple 5.							
Ирвеник Г.	132	38	230	305	— 75	1309	— 59
Бенковач	179	17	169	260	— 91	996	— 91
Ткон Паšман (île)	12	—	126	240	—114	855	—133

Врмца и Цетиња до Црквица, јер то је — уједно — и најкишовитији крај Европе. Још је чудноватије да се диференција падавина у великој мери повећава од спољашњег према унутрашњем крају Боке Которске, и то код места при самој обали, тј. од Кумбура до Рисна, на правом отстојању од 11 км, што показује пример 4.

Прва три примера показују потпуно јасно како се годишња висина падавина знатно повећава са апсолутном висином станице. Четврти пример, поред тога, сведочи да и крајњи узан део Боке Которске, на планинском подножју, има такође знатно повећану годишњу висину падавина, јер одатле већ почиње присиљено узлазно кретање ваздушних маса са свима његовим динамичким последицама. Те велике, делом и огромне годишње висине падавина главни су узрок поменутих неправилности, односно чињенице да се диференција падавина не смањује, већ се повећава од обале Јадрана према унутрашњости, тј. према вишим местима даље од морске обале.

У примеру 5 су, ради упоређења, приказани услови на благо заталасаном земљишту Равних Котара. Ту се диференције падавина смањују сасвим правилно од морске обале према унутрашњости, до Ервеника, које место је удаљено од Јадрана око 38 километара. Разлог је тој правилности, што су сва наведена места на сразмерно незнатној апсолутној висини и што између њих нема високих и великих брегова.

По примерима у табелици 2 излази да највеће неправилности код промене диференција са отстојањем од обале настају баш око Боке Которске, где се јавља и огромна разлика у нормалној годишњој висини падавина код појединих места. Ова чињеница доводи до закључка да се поменуте несугласице могу, по могућности, отклонити најприродније, ако се узме у обзир и годишња висина падавина у сваком месту при прорачунавању диференције између летњих и јесењих киша.

Диференције падавина између лета ($R_V - VII$) и јесени ($R_{VIII} - X$) подељене су, тога ради, са годишњом висином падавина (R) у сваком месту, а овај квоцијент је помножен са 1000. Послужило се, дакле, једначином

$$d = 1000 \frac{(R_V - VII) - (R_{VIII} - X)}{R},$$

у којој је d *релативна диференција*.

На тај су начин диференције падавина, у *милиметрима*, изражене у *промилима* годишње висине падавина. Ове релативне диференције, у *промилима*, равне су диференцијама кише, у *милиметрима*, при годишњој висини падавина од 1000 мм, а најближе су диференцијама, у *милиметрима*, при годишњој висини падавина од 900 до 1100 милиметара. На пример, ако постоји диференција кише од 63 мм, она је годишњој висини падавина од 1000 мм равна вредности од 63‰, при годишњој висини падавина од 900 мм износи 70‰, док при годишњој висини падавина од 1100 мм има величину од 57‰. Што је мања годишња висина падавина од 1000 мм, тим је већа релативна диференција, и обратнo; то се лепо види из података у табелици 2, као и оних у табелици 3. Важно је истаћи да су, овим методом, елиминисане неједнакости у годишњим висинама падавина, а тиме је знатно олакшано међусобно упо-

ређивање pluviометриског режима код разних станица и у разним пределима.

Ако се одређене релативне диференције падавина у ступцу 8 таблице 2 упореде међусобно видеће се да код сваког примера постоји готово потпуно правилно смањивање диференција од обале према унутрашњости, одн. од нижих према вишим местима, што је сасвим нормално код станица у Равним Котарима. То значи, уједно, да су велике разлике у годишњој писини падавина код наведених места у табlici 2 основни узрок неправилном понашању стварних диференција падавина од обала према унутрашњости.

Стварне и релативне диференције летњих и јесењих падавина прорачунате су за 203 метеоролошке и кишомерне станице, од којих су 17 изван територије Југославије (6), а унесене су у таблицу 3. Висине падавина у овој табlici изражене су у милиметрима. Под именом периода означен је број употребљених година посматрања. Отприлике за 160 места, са крајим низом посматрања, морала се извршити редукција на дужи период, што је захтевало много времена. Редукција је изведена помоћу квоцијената оближњих метеоролошких одн. кишомерних станица, гдегод је то било могуће. Краћи низ стварних или редукованих посматрања од 40 година има само код 7 југословенских места, што је сасвим познатан број. Иначе је период од 40 година, или дужи, сасвим довољан да се одређене релативне диференције падавина могу међусобно упоређивати са већом сигурношћу. Обично је стварни низ посматрања био 15 година, а гдегде тек 10 година.

Таблица 3. — Средње висине летњих, јесењих и годишњих падавина, стварне и релативне диференције падавина

Tableau 3. — Hauteurs moyennes des précipitations d'été, d'automne, et annuelles; différences réelles et relatives des précipitations

	шир. lat.	дуж. long.	вис. alt.	период période	падавине précipitations				рел. диф. diff. rel.
					V-VII	VII-X	год. année	диф. diff. mm	
<i>обала — la côte</i>									
Triest	45°39'	13°46'	26m	60	275	368	1088	— 93	— 85
Rovinj	45 05	13 38	36	48	178	247	773	— 69	— 89
Pula	44 52	13 51	32	48	187	282	901	— 95	—104
Opatija	45 20	14 18	11	48	333	494	1790	—161	— 90
Rijeka	45 20	14 25	5	48	322	505	1595	—183	—115
Kraljevica	45 16	14 34	1	48	266	402	1383	—136	—105
Senj	44 59	14 54	7	62	269	422	1353	—153	—113
Cres	44 57	14 25	5	48	220	349	1147	—129	—112
Lošinj Mali	44 32	14 28	11	48	172	298	1060	—126	—119
Zadar	44 07	15 15	6	60	128	243	827	—115	—139
Tkon	43 55	15 25	12	60	126	240	855	—114	—133
Šibenik	43 43	15 54	3	60	149	218	794	— 69	— 87
Split	43 31	16 26	18	49	150	229	900	— 79	— 88
Hvar	43 10	16 36	19	60	99	195	789	— 96	—122
Vis	43 05	16 15	10	60	80	147	556	— 67	—121
Korčula	42 57	17 08	17	60	122	256	1071	—134	—125
Govedari	42 46	17 22	10	60	99	201	840	—102	—123

	шир. lat.	дуж. long.	вис. alt.	период période	падавине précipitations				рел. диф. diff. rel.
					V-VII	VII-X	год. année	диф. diff. mm	
Dubrovnik-Gruž	42 39	18 06	18	43	159	313	1361	—154	—114
Risan	42 31	18 42	3	40	368	640	3075	—272	— 89
Kumbur	42 26	18 36	5	40	206	402	1974	—202	—102
Rt Oštra	42 24	18 33	61	43	112	220	940	—108	—115
Palagruža	42 23	16 16	90	60	58	100	394	— 42	—107
Budva	42 22	18 47	2	40	204	403	1736	—199	—115
Ulcinj	41 55	19 13	3	40	245	447	1648	—202	—122
Durres	41 19	19 28	7	32	103	282	1133	—179	—158

Аустрија — L'Autriche

Gleichenberg	46° 53'	15° 54'E	290	76	301	283	919	18	20
Klagenfurt	46 37	14 18	447	76	333	343	1043	— 10	—10
Obir III	46 30	14 27	2047	56	467	416	1408	51	36

Мађарска — La Hongrie

Nagy Kanizsa	46 28	17 00	163	30	228	216	163	22	29
Szeged	46 15	20 09	97	55	183	140	550	43	81
Baja	46 10	18 57	111	46	201	164	614	37	60
Pécs	46 06	18 15	155	30	203	157	669	28	42

Словенија — La Slovènie

Mravograd	46° 35'	15° 02'E	360	76	364	361	1106	3	3
Naribor	46 34	15 39	270	36	331	324	1042	7	7
Bivec	46 20	13 33	450	76	673	744	2682	— 71	—27
Dbrna	46 20	15 12	375	76	382	372	1185	10	8
Gornji Grad	46 18	14 48	428	76	425	467	1543	— 42	—27
Rožška Slatina	46 14	15 37	230	53	342	335	1070	7	7
Kraji	46 10	14 21	385	76	409	477	1582	— 68	—43
Ljubljana	46 03	14 30	306	100	380	442	1415	— 62	—44
Kršò	45 58	15 29	168	76	311	321	1045	— 10	— 9
Goria	45 57	13 37	86	56	415	477	1549	— 62	—40
Novo Mesto	45 48	15 10	160	61	352	378	1198	— 26	—22
Jurjev Dolina	45 43	14 31	925	76	562	652	2187	— 91	—42
Kočeve	45 38	14 52	460	56	392	468	1512	— 76	—50
Gornjače	45 31	14 26	937	42	573	776	2958	—203	—69

Хрватска — La Croatie

Čakovec	46° 23'	16° 27'E	170	45	296	280	947	16	17
Lepoglav	46 13	16 03	230	50	371	360	1210	11	9
Križevci	46 02	16 32	149	90	265	254	875	11	13
Bjelovar	45 54	16 50	135	90	264	247	920	17	18
Sijeme	45 54	15 57	935	90	394	382	1322	12	9
Bjelovar	45 54	16 50	135	90	264	247	920	17	18
Zagreb	45 49	15 59	163	90	259	262	888	— 3	— 3
Slatina	45 42	17 43	127	57	232	201	754	31	41
Daruvar	45 35	17 13	155	58	259	231	865	28	32
Osijek	45 33	18 40	96	58	223	189	711	34	48
Karlovac	45 29	15 33	113	70	290	316	1078	— 26	—24
Kutina	45 29	16 46	149	36	282	255	917	27	29
Buje	45 25	13 39	222	48	216	312	980	— 96	—98
Ravna Gora	45 23	14 57	793	76	457	608	2104	—151	—71

	шир. lat.	дуж. long.	вис. alt.	период période	надавање précipitations				регл. диф. % diff. rel.
					V-VII	VII-X	год. année	диф. diff. mm	
Požega	45 20	17 41	155	58	235	217	772	18	24
Đakovo	45 19	18 25	111	41	256	217	808	39	48
Fužine	45 18	14 43	752	48	512	654	2360	—142	—60
Topusko	45 18	15 58	120	90	293	310	1100	—17	—16
Učka	45 17	14 12	950	48	594	812	3270	—215	—67
Ogulin	45 16	15 14	323	46	468	568	1900	—100	—53
Pazin	45 14	13 56	275	48	295	352	1197	—57	—48
Brođ Slav.	45 09	18 02	96	58	230	206	760	24	32
Slunj	45 07	15 35	258	30	416	459	1464	—43	—29
Otočac	44 52	15 14	459	44	283	362	1235	—79	—64
Gospić	44 33	15 22	565	32	323	496	1810	—173	—96
Donji Lapac	44 33	15 57	582	48	299	387	1371	—82	—60
Obrovac	44 12	15 41	57	60	212	325	1143	—113	—99
Gornji Ervenik	44 07	15 57	132	60	230	305	1309	—75	—57
Knin	44 03	16 12	240	60	223	304	1055	—81	—77
Benkovac	44 02	15 37	179	60	169	260	996	—91	—91
Sinj	43 42	16 39	312	60	210	300	1174	—82	—74
Metković	43 03	17 39	32	52	145	270	1081	—125	—115

Босна и Херцеговина — La Bosnie et l'Herzégovine

Bos. Gradiška	45° 09'	17° 15'E	95	70	254	230	826	24	29
Bos. Novi	45 03	16 22	120	70	294	281	1022	13	13
Bërko	44 53	18 49	96	58	210	170	687	40	58
Bihać	44 49	15 52	227	37	348	382	1354	—34	—25
Banja Luka	44 46	17 12	163	31	325	295	1090	30	28
Bijeljina	44 45	19 13	94	40	243	201	755	42	56
Tešanj	44 37	17 59	238	40	307	267	1003	40	40
Tuzla	44 34	18 39	234	44	302	249	934	53	57
Bos. Petrovac	44 33	16 22	650	70	300	318	1123	—18	—16
Mlinište	44 14	16 51	1156	70	355	400	1566	—45	—27
Travnik	44 14	17 38	504	44	223	233	852	—10	—12
Vlasenica	44 11	18 56	668	40	334	279	1047	51	53
Kralupi	44 09	18 19	780	70	304	286	969	1	19
Sarajevo	43 52	18 26	637	70	235	241	899	—6	—7
Prozor	43 49	17 37	733	52	208	242	916	—4	—37
Višegrad	43 47	19 18	344	40	236	196	752	40	53
Duvno	43 43	17 14	903	61	249	312	1163	—63	—54
Konjic	43 39	17 58	280	52	240	318	1246	—78	—62
Bjelašnica	43 42	18 15	2067	70	395	416	1839	—21	—11
Kalinovik	43 30	18 27	1090	70	242	276	1055	—34	—32
Gorica	43 25	17 17	300	52	243	347	1338	—104	—77
Mostar	43 20	17 49	59	52	214	315	1255	—101	—86
Gacko	43 10	18 32	960	52	269	369	1509	—100	—61
Stolac	43 05	17 54	64	52	219	290	1035	—71	—69
Trebinje	42 43	18 21	272	52	245	365	1627	—120	—74

Црна Гора — La Crna Gora

Pljevlja	43° 21'	19° 22'E	768	40	238	206	781	32	41
Žabljak	43 09	19 07	1450	40	390	487	2061	—97	—47
Kolašin	42 49	19 32	965	40	306	388	1710	—82	—42
Nikšić	42 46	18 58	638	40	309	443	2066	—134	—66
Andrijevica	42 44	19 47	800	40	254	304	1196	—50	—42
Crkvice	42 34	18 38	1097	40	508	1070	572	—562	—107

	шир. lat.	дуж. long.	вис. alt.	период période	п а д а в и н е précipitations				пер. диф. diff. rel.
					V-VII	VII-X	год. année	диф. diff. mm	
Gusinje	42° 34'	19° 50'E	917	40	259	343	1494	— 84	— 56
Vrmac	42 27	18 44	484	39	248	455	1870	—207	—111
Titograd	42 26	19 16	40	40	235	379	1565	—144	— 92
Cetinje	42 24	18 56	671	40	407	845	4044	—438	—108

Албанија — L'Albanie

Shkoder	42° 04'	19° 22'E	22	32	190	337	1471	—147	—100
Puke	42 03	19 56	861	32	239	424	1864	—185	— 91
Kruje	41 31	19 48	608	32	161	436	1772	—275	—155
Tirana	41 19	19 50	114	32	95	261	1058	—166	—155
Elbasan	41 06	20 04	130	32	105	286	1162	—181	—156

Аутоном. њокр. Војводина — La prov. auton. de Voïvodina

Bački Vinogradi	46° 08'	19° 53'E	100	41	214	170	612	44	72
Kikinda	45 50	20 28	83	40	215	162	626	53	85
Bač. Topola	45 49	19 37	102	40	210	168	627	42	67
Bač. Monoštor	45 48	18 56	86	40	204	170	642	34	53
Bečej	45 37	20 02	82	40	198	156	600	42	70
Novi Vrbas	45 34	19 38	85	40	207	166	631	41	65
Medja	45 32	20 49	84	50	217	162	622	55	88
Zrenjanin	45 23	20 23	83	40	201	157	604	44	73
Novi Sad	45 16	19 51	80	66	201	161	624	40	64
Bač. Palanka	45 15	19 24	83	58	211	172	667	39	59
Padina	45 07	20 43	120	40	208	161	618	47	76
Vršac	45 07	21 18	92	40	220	166	639	54	85
Srem. Mitrovica	44 58	19 37	87	40	203	165	627	38	61

Србија — La Serbie

Beograd	44° 48'	20° 27'E	132	65	217	160	655	57	87
Veliko Gradište	44 45	21 31	83	40	204	150	605	54	83
Tekija	44 41	22 25	55	40	183	139	594	44	74
Smederevo	44 40	20 55	80	40	202	152	600	50	83
Golubac	44 39	21 38	67	40	202	153	612	49	80
Vladimirci	44 37	19 46	130	40	215	169	663	46	69
Donji Milanovac	44 29	22 07	63	40	187	145	601	45	75
Žabari	44 21	21 13	110	40	212	148	615	64	104
Bukovička Banja	44 19	20 33	256	40	228	165	672	63	94
Valjevo	44 17	19 53	176	40	263	193	778	70	90
Bukovo	44 13	22 30	133	40	178	133	589	45	76
Žagubica	44 12	21 48	315	40	256	176	756	80	106
Veliki Popović	44 07	21 22	195	40	210	134	601	76	126
Gornji Milanovac	44 01	20 27	332	40	237	169	710	68	96
Kragujevac	44 01	20 54	175	40	217	140	627	77	123
Zajecar	43 54	22 16	128	40	168	127	553	41	74
Paraćin	43 52	21 25	129	40	195	125	552	70	127
Titovo Užice	43 51	19 52	432	40	261	186	780	75	96
Krivi Vir	43 49	21 45	400	40	229	166	743	63	85
Kraljevo	43 43	20 41	200	40	246	161	728	85	117
Stalać	43 40	21 25	140	40	184	126	535	58	108
Ivanjica	43 35	20 14	430	40	265	180	770	85	110
Knjaževac	43 34	22 15	250	40	185	140	600	45	75
Nova Varoš	43 28	19 49	953	40	255	196	755	59	78
Aleksandrovac	43 27	21 03	359	40	219	156	637	63	99

	шир. alt.	дуж. long.	вис. alt.	период période	па да в и н е précipitations				пел. диф. °/∞ diff. rel.
					V-VII	VII-X	год. année	диф. diff. mm	
Niš	43 21	21° 52'E	195	40	168	134	530	34	64
Raška	43 17	20 37	417	40	197	150	600	47	78
Sjenica	43 16	20 00	1034	40	246	205	783	41	52
Pirot	43 10	22 35	373	40	186	150	580	36	62
Kuršumlija	43 08	21 16	375	40	200	153	624	47	75
Leskovac	43 00	21 57	228	40	160	128	523	32	61
Bukovica	42 57	20 10	1200	40	338	284	1150	54	47
Vlasina	42 44	22 19	1190	40	271	232	893	39	44
Vranjc	42 33	21 54	480	40	171	139	559	32	57
Bosiljgrad	42 30	22 29	703	40	176	158	594	18	30
Preševro	42 18	21 41	465	40	161	139	567	22	39

Аутоном. обл. Косова-Метохије — La rég. auton. de Kosovo—Metohija

Mitrovica	42° 53'	20° 52'E	521	40	185	149	595	36	61
Bjcluha	42 41	20 02	1400	40	298	310	1244	—12	—10
Peć	42 40	20 17	523	40	230	211	935	19	20
Priština	42 40	21 10	590	40	192	157	615	35	57
Kijevro	42 34	20 43	550	40	199	174	710	25	35
Gnjilane	42 28	21 27	511	40	179	149	600	30	50
Đakovica	42 22	20 27	383	40	188	178	843	10	12
Uroševac	42 22	21 10	578	40	185	157	599	28	47
Prizren	42 12	20 44	435	40	230	206	922	24	26
Dragaš	42 04	20 39	1100	40	410	376	1450	34	23

Македонија — La Macédoine

Kriva Palanka	42° 12'	22° 20'E	602	40	175	158	660	17	26
Vojnik	42 10	21 52	320	40	150	135	551	15	27
Тetovo	42 01	20 59	474	40	176	156	735	20	27
Skoplje	41 59	21 26	240	40	126	113	486	13	27
Carevo Selo	41 58	22 46	630	40	173	157	660	16	23
Kočane	41 55	22 25	352	40	140	125	530	15	28
Gostivar	41 48	20 55	525	40	166	159	778	7	9
Štip	41 45	22 10	300	40	143	130	560	13	23
Titov Veles	41 44	21 46	176	40	127	114	506	13	26
Berovo	41 43	22 52	837	40	180	168	715	12	17
Nežilovo	41 39	21 28	695	40	194	179	807	15	19
Radoviš	41 38	22 28	366	40	153	144	620	9	15
Debar	41 32	20 32	675	40	138	175	815	—37	—45
Kičevo	41 31	20 58	621	40	189	174	798	15	19
Kavadarci	41 26	22 01	272	40	119	109	485	10	21
Demir Kapija	41 25	22 15	120	40	129	120	511	9	18
Novo Selo	41 25	22 53	262	40	130	121	560	9	16
Prilep	41 21	21 34	661	40	156	140	578	16	27
Dolenci	41 19	21 06	715	40	201	185	832	16	19
Struga	41 11	20 41	697	40	120	154	776	—34	—44
Rožden	41 11	21 58	910	40	222	210	920	12	13
Đevdelija	41 08	22 31	60	40	117	113	513	4	8
Perister	41 02	21 14	1220	40	263	240	1044	23	21
Bitolj	41 02	21 19	628	40	168	154	707	14	20

Грчка — La Grèce

Thessaloniki	40° 40'	22° 58'E	39	36	113	115	486	—2	—4
Volos	39 22	22 56	6	36	85	120	515	—35	—68
Athina	37 58	23 43	107	36	41	64	384	—23	—60

Подаци у табlici 3 послужили су за израду карте релативних диференција падавина (Карта I). При томе се трудило да станице буду расподељене што равномерније, наравно колико је то било могуће. Таквим поступком је знатно олакшано сигурније учртавање линија истих негативних или позитивних релативних диференција. За прегледан графички приказ сасвим је довољно да се за границе појединих изолинија узму разлике од по 25% код релативних диференција падавина, као што је учињено у приложеној карти. У њој има, по томе, 12 линија релативних изодиференција, наиме од -150% до $+125\%$.

У даљем излагању су изнесени главни закључци који су изведени из карте релативних диференција између летњих и јесењих киш.

Југословенска обала има претежно правац од северозапада на југоисток. Тога ради је изолинија од 0% — донекле упливисана високим планинама — на отстојању од 90 до 130 километара од јадранске обале, дакле прилично дубоко у унутрашњости. И она се пружа отприлике упоредо са источном обалом Јадрана, приближно од Дравограда преко Загреб—Босанског Новог—Сарајева—Бијелог Поља—Баковице и Кичева према планини Баби. Карактеристично је да се ова гранична линија доста добро слаже са раније одређеном границом имеђу медитеранског и средњеевропског плувиометриског режима (7), али на југу само до Проклетија. То јасно указује на узрочну везу између ових појава. Албанска обала се, с друге стране, пружа доста правилно од севера на југ, па би и крива релативних изодиференција од 0% требало да је на још већем отстојању од морске обале, као што је било утврђено ранијим испитивањима. Стварно је ова гранична линија 100 до 150 километара далеко од источне јадранске обале, дакле се налази за 10 до 20 километара даље у унутрашњости него у севернијем делу.

Из карте се, сем тога, види да су криве истих релативних диференција падавина углавном тим удаљењенијем једне од других, што се даље иде од морске обале према унутрашњости. Али и ту има знатних отступања, која су несумњиво у вези са изразитим рељефом земљишта у високим планинским крајевима. Тако су криве релативне изодиференције нарочито зближене источно од Калиновика—Жабљака—Гусиња, тј. источно од високих планина Лелије (2032 м), Маглића (2387 м), Дурмитора (2522 м), Сињајевине (2203 м), Комова (2483 м) и Виситора (2210 м). Ту настаје нагао прелаз од негативних (изолинија -25%) према позитивним вредностима релативних диференција ($+25\%$).

Криве изодиференција су исто тако блиске једне другима у граничној високој планинској области између Црне Горе, Србије и Македоније с једне, а Албаније с друге стране, дакле око планина Проклетија (2580 м), Паштрика (1986 м), Коритника (2384 м), Ђалица е Лумеса (2484 м), Кораба (2764 м), Дешата (2384 м), Јабланице (2257 м) и Мокрањске Планине (Малет е Мокрес, 1525 м). Линије истих релативних диференција падавина се према југу све више приближују на том делу Балканског Полуострва, и заузимају све шири појас, али углавном код негативних вредности. Тако су око $42,5^\circ$ сев. шир. знатно приближене релативне изодиференције од -50 до 0% , на 42° сев. шир. од -100 до -25% , на $41,5^\circ$ сев. шир., отприлике од Крује и Дебра на југ, релативне изодиференције од -150 до -50% . Узрок таквим променама

код збијених кривих изодиференција јесте све већи маритимитет између летњих и јесењих киша, што се даље иде на југ, на што указују и искривљени облици код појединих изолинија.

Али, и карта изоконтинентала, као и карта термоизодрома Југославије, које су у вези са разликама у ваздушној температури најтоплијег и најхладнијег месеца, с једне, и разликама у температури октобра и априла, с друге стране, показују исто тако да су линије истих вредности па све већем међусобном отстојању, што се више удаљавамо од обале према унутрашњости (8). То значи, другим речима, да се утицај Јадрана све више смањује, што је веће отстојање од морске обале и код топлотних прилика, као и код падавина. Томе се придружују, у великој мери, планине које се местимично дижу на Приморју уз саму обалу.

Ако се карта I посмотри пажљивије, утврдиће се како се, отприлике, дуж јадранске обале пружа линија истих релативних диференција падавина од -100% . Међутим, јужније од Дубровника она улази све дубље у унутрашњост, те се на ширини Елбасана налази око 65 км далеко од обале. У пространој низији Албаније, од Љеша преко Тиране, Каваје, Елбасана и Берата до Валоне, постоји хипермаритимитет са већом релативном диференцијом од -125% , а у ограниченом пределу је већа и од -150% . Хипермаритимитетом се одликују и неке групе спољашњих острва, као што је цео крај од Премуде, Силбе и Олиба преко Задра до Пашмана и Крунарског Отока с једне, а Корчула и даља околина с друге стране.

Изразита извијеност релативних изодиференција према северистоку око Книна, Метковића, Мостара и Коњица указује да утицаји Јадрана продиру дубље у унутрашњост широким долинама Крке и Неретве. Палагружа, међутим, готово на средини Јадрана, не показује већу релативну диференцију између летњих и јесењих киша од -107% . То је свакако последица њене географске средине и незнатне стварне диференције између летњих и јесењих киша.

Релативне диференције падавина се најспорије мењају у јужном делу Панонског басена. У њему се јављају изоловани бреговити крајеви, најчешће нижи од 1000 метара, али они не уливишу много на општи низијски изглед овог краја Југославије. Слично се дешава у јужном делу Србије, у аутономној области Косова и Метохије, и у Македонији.

Већи део слива Западне Мораве са делом слива Велике Мораве одликују се, најзад, слабом хиперконтиненталитетом. Ту, на сразмерно великом простору, постоји већа релативна диференција између летњих и јесењих киша од 100% , док на малом пределу влада већа релативна диференција падавина од 125% . Максималне позитивне релативне диференције су у Параћину, 127% , Великом Поповићу и Рековцу са 126% . Летње кише су много обилније од јесењих у целом том крају, те је он пољопривредно најбогатија област у Србији.

За Македонију треба споменути да се у њој релативне диференције падавина мењају у сразмерно уским границама, од 28% у Кочану до 8% у Бевђелији, и да се линија исте релативне диференције од 25% пружа упоредничким правцем, са изузетком најзападнијег краја, у коме владају негативне диференције, где се — дакле — још осећа дејство Јадрана. Другачије речено, највећи део Македоније има мале

позитивне диференције, што значи да су падавине, у својој сезонској расподели, слабо упливисане континентом. Тек Солун, на обали истоименог залива, има релативну диференцију од -4% . Таква географска расподела релативних диференција падавина условљена је чињеницом, која је споменута у почетку, што се обала Грчке Македоније пружа од запада на исток. Тога ради је граница између маритимитета и континенталитета падавина у томе пределу помакнута од морске обале за 20 километара даље у унутрашњост.

Напротив, доста даље на југу, на источној обали Грчке, која се пружа мање више меридијанским правцем, владају потпуно правилни услови, јер је — на пример — релативна диференција између летњих и јесењих киша у Волосу -68% , у Атини -60% .

ЛИТЕРАТУРА:

1. *H. Henze*: Ozeanität und Kontinentalität bei den sommerlichen Niederschlägen Norddeutschlands (Meteorologische Zeitschrift 1929; 129—137).
2. *G. Hellmann*: Untersuchungen über die jährliche Periode der Niederschläge in Europa (Sitzungsber. d. Preuss. Akad. d. Wissenschaften XI. Berlin 1924; 122—152).
3. *Artur Gavazzi*: Geografski razpored najveće in najmanje povprečne množine padavin na Balkanskom Polotoku (Geografski vestnik. Štivo 1. Ljubljana 1925; 33—39).
4. *A. Dieckmann*: Die Grenzen der Ozeanität der sommerlichen Niederschläge in Europa (Meteorologische Zeitschrift 1930; 24—26).
5. *Pavle Vujević*: Podneblje FNR Jugoslavije — The Climate of Yugoslavia (Arhiv za poljoprivredne nauke. God. VI. Sv. 12. Beograd 1953; 26).
6. *Franz Trzebitzky*: Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der südosteuropäischen Halbinsel (Zur Kunde der Balkanhalbinsel I. Reisen und Beobachtungen von Dr Carl Patsch. Heft 14. Sarajevo 1911). — *Dr. H. Renier*: Die Niederschlagsverteilung in Südosteuropa (Mémoires de la Société de Géographie de Beograd. Volume 1. Beograd 1933). — Izveštaj o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode za god. 1923—1940 (Minist. gradjevina. Hidrotehničko odeljenje — Beograd. Sarajevo 1925—1946). — *R. Klein*: Klimatographie von Steiermark (Klimatographie von Österreich III. Hrsrg. Direktion d. K. K. Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik. Wien 1909). — *V. Courad*: Klimatographie von Kärnten (Klimatographie von Österreich VI. Wien 1913). — *Oskar Reya*: Letni tok padavin na Slovenskem (Geografski vestnik. Letnik V.—VI., Ljubljana 1930). — *Oskar Reya*: Padavine na Slovenskem v dobi 1919—1939 (Geografski vestnik. Letnik XVI., Ljubljana 1940). — *Vitalij Maunhin*: Kratak pregled temperatur in padavin v Ljubljani v 100-letne opazovalni dobi 1851—1950 (Geografski vestnik. Letnik XXIV. Ljubljana 1952). — *Dr. Erwin Biel*: Klimatographie des ehemaligen österreichischen Küstenlandes (Denkschriften d. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Mathem. — naturw. Klasse. 101. Band. Wien 1927). — Prof. ing. *E. Marki*: Klimatske prilike Dalmacije (Splitska društvena tiskara, 1924). — *П. Бужевић*: О поднебљу Хвара (Гласник Географског друштва. Свеска XIV. Beograd 1928). — *K. Kussner*: Das regenreichste Gebiet Europas (Petermanns Mitteilungen. Band 50. Gotha 1904). — *Réthy Antal*: Magyarország éghajlata — Das Klima von Ungarn (M. kir. orsz. Meteorologiai és Földmégességi Intézet. Kisseb kiadványai. Új sorozat 3. szám. Budapest 1937). — *Dr. Stjepan Škreb*: Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji 1901.—1910. (Zakladna tiskara Narodnih novina u Zagrebu, 1930). — *Dr. Stjepan Škreb i suradnici*: Klima Hrvatske (Posebni otisak iz Zemljopisa Hrvatske, jubilarnog izdanja Matice Hrvatske. Zagreb 1942). — Klimatski podaci za 18 postaja u Severnoj Hrvatskoj iz godina 1928 do 1937. (Geofizički zavodu u Zagrebu — Grada za klimu Hrvatske, 1. svezak. Zagreb 1943). — Klimatski podaci za Zagreb, Grič-Observatorij iz razdoblja 1862. do 1941. (Državni geofizički zavod u Zagrebu — Grada za klimu Hrvatske, 2. svezak. Zagreb 1946). — *Dr. J. Moscheles*: Das Klima von Bosnien und der Hercegovina (Zur Kunde der Balkanhalbinsel I. Reisen und Beobachtungen. Hrsrg. von Dr Carl Patsch. Heft 20. Sarajevo 1918). — Opservatorium Bjelašnica. Rezultati osmatranja

- 1901—1940. Hydrometeorološka služba NR B. i H., Sarajevo 1953). — *Viktor Conrad*: Beitrag zu einer Klimatographie der Balkanländer (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Abt. IIa. 130. Band. Wien 1921).
- Мара. *Мирослав Мара*: Температурни и кишни односи у Н.Р. Србији (Годишњак Пољопривредно-шумарског факултета Универзитета у Београду, 1948).
- II. Вујевић: Клима Македоније (Конгрес на географите од ФНРЈ II. Скопје 1952). — *E. G. Mariolopoulos*: Etude des régimes pluviométriques de la Grèce (Annales de l'Observatoire National d'Athènes. Tome XII. Athènes 1934).
7. Павле Вујевић: Répartition géographique des précipitations et le régime pluviométrique dans le Royaume SHS (C. R. du II-me Congrès des Géographes et Ethnographes Slaves en Pologne 1927. Tome I. Cracovie 1929; 122—127). — Павле Вујевић: О географској подели и режиму киша у нашој држави (Гласник Министарства пољопривреде и вода. Година V., Број 20, октобар—децембар 1927; стр. 12 и карта IV).
8. P. Vujević: Sur le degré de continentalité en Yougoslavie (Mélanges de géographie offerts par ses collègues et amis de l'étranger à M. Václav Švambera, Directeur de l'Institut de Géographie de l'Université Charles IV à Prague, à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire (Praha 1936; 129—142). — II. Вујевић: О степену континенталности места у Југославији (Гласник Географског друштва. Свеска XXII. Београд 1936; 30—43).

Résumé

P. Vujević

LA DIFFÉRENCE ENTRE LES PRÉCIPITATIONS EN ÉTÉ ET EN AUTOMNE
CONSIDÉRÉE EN TANT QUE MOYEN D'APPRÉCIATION DE LEUR
NATURE MARITIME OU CONTINENTALE

Henze a imaginé une méthode permettant de déterminer les limites des influences maritimes dans l'Allemagne du Nord, à l'aide de la différence des pluies en été et en automne [1]. En comparant les températures et les précipitations mensuelles des Iles de la Frise, avec celles des stations se trouvant sur la côte est du Schleswig-Holstein, il a acquis la certitude que, pour juger des influences maritimes ou continentales, on doit prendre pour critère les sommes des saisons qui se manifestent par un cours différent de la montée et de la baisse de température, à cause du réchauffement et du refroidissement plus lents de l'eau que du continent. C'est ce que montrent les différences moyennes, au cours de 35 années consécutives, des températures de l'air (t) et des précipitations (R) dans trois couples de stations entre les Iles de la Frise et la côte baltique du Schleswig—Holstein, différences exposées dans le tableau 1. L'homogénéité de la période mai—juillet ne s'exprime pas seulement dans le fait que les températures enregistrées dans les stations des Iles sont plus basses que celles enregistrées sur la côte baltique de Schleswig—Holstein, mais encore il faut particulièrement souligner le déficit maximum des pluies en juin, et aussi le fait que les mois de juillet et d'août représentent une limite très marquée entre les différences positives et négatives des températures et des précipitations. C'est pourquoi il est juste de faire la comparaison selon les saisons hydrologiques, c'est-à-dire en considérant comme „été” la somme des précipitations de mai à juillet, et comme „automne” les mêmes sommes d'août à octobre.

D'après *Henze*, une région est soumise à l'influence maritime (ou océanique) si l'automne hydrologique a plus de précipitations que l'été

hydrologique; dans le cas contraire, elle est sous l'influence continentale. Cette méthode correspond aux conditions de climat de l'Allemagne du Nord, car sur sa côte le maximum des précipitations se trouve en août et en octobre, donc dans la saison qui doit avoir une somme de précipitations supérieure à celle de la saison précédente mai—juillet. C'est seulement plus loin dans l'intérieur du pays qu'on trouve de juin à juillet le maximum des pluies.

Par contre, *Hellmann* a établi, que les sommets les plus hauts de la courbe des précipitations mensuelles en Europe se déplacent de mai à décembre [2], bien qu'ils se disposent très irrégulièrement le long du méridien. *Gavazzi* a fait la même remarque pour la Péninsule Balkanique [3]. Ici, dans le nord, c'est juin qui a la plus de pluies, tandis plus loin au S., S-E et S-O, le maximum des précipitations se déplace d'octobre à novembre et à décembre.

Tout cela a incité *Dieckmann* à examiner, en se servant des données de *Hellmann* [4], si les différences des précipitations entre l'été et l'automne hydrologiques se comportent de la même façon dans d'autres régions également, malgré le déplacement des précipitations maximales vers le mois de mai à décembre. Lors de cette étude, il s'est rendu compte qu'aux influences dûes à la direction des côtes, s'ajoute l'influence du relief du sol, autrement dit la différence d'altitude des différentes contrées. Ces facteurs donnent une distribution si régulière des zones limitrophes des pluies maritimes, malgré la répartition en Europe des plus fortes précipitations sur différents mois, que la méthode de différences semble entièrement confirmée.

La courbe d'isodifférence de 0 mm, qui marque la limite entre les précipitations à caractère maritime et celles à caractère continental, montre clairement l'influence de la direction dans laquelle se dirigent les côtes. Cette limite se rapproche le plus de la mer (de 10 à 50 km) si la côte a une direction Ouest—Est, comme on peut le voir sur la carte de *Henze* concernant l'Allemagne du Nord. Mais si la côte suit le méridien, la limite est notablement reculée vers l'intérieur. C'est le cas de la France, où une vaste plaine partant de l'Atlantique se dirige vers l'est. C'est pourquoi, ici, la limite de l'influence maritime est repoussée jusqu'à 500 km à l'intérieur du continent.

Il m'a semblé utile d'appliquer cette méthode à la Yougoslavie. Mais déjà lors des premiers calculs se sont fait jour des irrégularités remarquables. Ces irrégularités ne peuvent s'expliquer par des erreurs d'observation, car elles ne se limitent pas seulement à une étroite région. En effet, en ce qui concerne la région maritime yougoslave, il est caractéristique que des montagnes plus ou moins hautes s'élèvent presque immédiatement le long de la côte, si l'on excepte les *Ravni Kotari* entre *Nin* et *Skradin*, où les montagnes sont distantes de la côte de 25 à 40 km. De plus, on voit sur la carte de la répartition des hauteurs annuelles des précipitations en Yougoslavie [5] à quel point la hauteur annuelle des précipitations est inégalement répartie. On y voit aussi que les régions où tombent le plus de pluies se situent à l'extrême sud et au nord du littoral yougoslave. C'est là aussi qu'on trouve les plus grandes irrégularités. Ces irrégularités sont liées au fait que, plus une station est éloignée de la côte, plus son altitude est élevée et plus la hauteur annuelle des précipitations s'y accroît. Les exemples relevés dans le tableau 2 confirment ce fait. Les coordonnées géographiques des localités citées dans ce tableau se trouvent dans le tableau 3.

Le terrain s'élève brusquement quand on se dirige du golfe de Rijeka vers l'O, le N et le NE, et déjà à 10 km de distance il est à plus de 600 m d'altitude. Aussi l'exemple 1 montre que de Rijeka à Gomanjče, sur une distance de 19 km, la différence des précipitations a augmenté de 20 mm (colonne 6). Dans l'exemple 2, la différence augmente plus lentement, en partant de Kraljevica vers les stations de Gorski Kotar, Fužine et Ravna Gora, sur une distance qui va jusqu'à 31 km de la côte. Cette augmentation régulière de la différence des précipitations quand on va de la côte vers l'intérieur pourrait signifier en même temps que l'influence maritime augmente dans la même direction, ce qui est contraire au jugement logique. Le même phénomène, plus marqué encore, se produit dans la région des Bouches de Kotor, comme le montre l'exemple 3. Là, la différence des précipitations augmente fortement et d'une manière disproportionnée, de 100 à 230 mm, du Cap Oštra jusqu'à Crkvice. C'est le coin le plus pluvieux de l'Europe. Il est étonnant de voir la différence des précipitations augmenter notablement de l'entrée des Bouches de Kotor jusqu'à leur fond, et cela dans les stations qui se trouvent sur le rivage même, c'est-à-dire de Kumbur à Risan, sur une distance en ligne droite de 11 km (exemple 4). A Risan, au pied de la montagne, la hauteur annuelle des précipitations est également très augmentée, car c'est de là que commence à s'élever le courant ascendant forcé des masses d'air, avec toutes ses conséquences dynamiques. Ces grandes, et par endroits très grandes hauteurs des précipitations annuelles sont la cause principale des irrégularités mentionnées, autrement dit de ce fait que la différence des précipitations ne diminue pas, mais au contraire augmente en partant de la côte vers l'intérieur et en s'élevant des points les plus bas vers les points les plus hauts. L'exemple 5 montre, par comparaison, comment sur le terrain doucement ondulé des Ravni Kotari la différence des précipitations diminue tout-à-fait régulièrement en allant de la côte vers l'intérieur.

D'après ces exemples, on peut conclure que les discordances mentionnées peuvent être écartées de la façon la plus naturelle si, lors du calcul des différences, on prend également en considération la hauteur annuelle des précipitations dans chaque localité. Pour y arriver, on divise les différences des précipitations entre l'été (RV-VII) et l'automne (RVIII-X) par la hauteur annuelle des précipitations (R), et ce quotient est multiplié par 1000. Nous nous sommes donc servis de l'équation.

$$d = 1000 \frac{(RV-VII) - (RVIII-X)}{R},$$

dans laquelle d = différence relative.

De cette façon, les différences des précipitations, en *millimètres*, sont exprimées en *promilles* de la hauteur annuelle des précipitations. Les différences relatives sont égales aux différences réelles seulement au cas où la hauteur annuelle des précipitations est égale à 1000 mm. Plus la hauteur annuelle des précipitations est inférieure à 1000 mm, plus grande est la différence relative, et vice versa.

Si nous comparons entre elles les différences relatives déterminées (collone 8, tableau 2), on verra que dans chaque exemple existe une diminution assez régulière en partant de la côte vers l'intérieur, c'est-à-dire des régions plus basses vers les régions plus élevées. Autrement dit, cela signifie

que les grandes différences de hauteur annuelle des précipitations dans les localités notées au tableau 2, sont la cause fondamentale du comportement irrégulier des différences réelles des précipitations en partant de la côte vers l'intérieur.

Les différences réelles et relatives des pluies d'été et d'automne ont été calculées pour 203 localités [6], dont 17 hors du territoire yougoslave. Ces différences sont portées au tableau 3. Nous avons désigné par „période” le nombre d'années utilisées pour l'observation. Pour environ 160 localités soumises à une courte série d'observations, nous avons fait le calcul pour une période plus longue, partout où cela était possible. Néanmoins la période de 40 ans (et à plus forte raison une période plus longue) est tout-à-fait suffisante pour une comparaison assez sûre des différences relatives dans diverses localités.

D'après les données du tableau 3, nous avons dressé une carte des différences relatives, en prenant comme limite des isolignes les différences de 25‰ (Carte I).

Comme la côte yougoslave a une direction générale NO—SE, la courbe de l'isodifférence relative de 0‰ se trouve à une distance de 90 à 130 km de la côte, donc assez loin dans l'intérieur. Il faut remarquer que cette ligne limitrophe s'accorde assez bien avec la limite antérieurement déterminée entre le régime pluviométrique méditerranéen des pluies et celui de l'Europe centrale [7], mais au sud seulement jusqu'à la chaîne des Prokletije (Alpes monténégrines et albanaises). Cela montre clairement la liaison entre ces phénomènes. On voit encore sur la carte que les courbes des isodifférences relatives sont d'autant plus éloignées l'une de l'autre qu'on se trouve à une distance plus grande de la côte. Mais là aussi il y a des anomalies notables. Ces anomalies sont sans doute la conséquence du relief dans les régions de hautes montagnes, surtout au voisinage du bord de la mer et à une latitude inférieure à 43°,5 N.

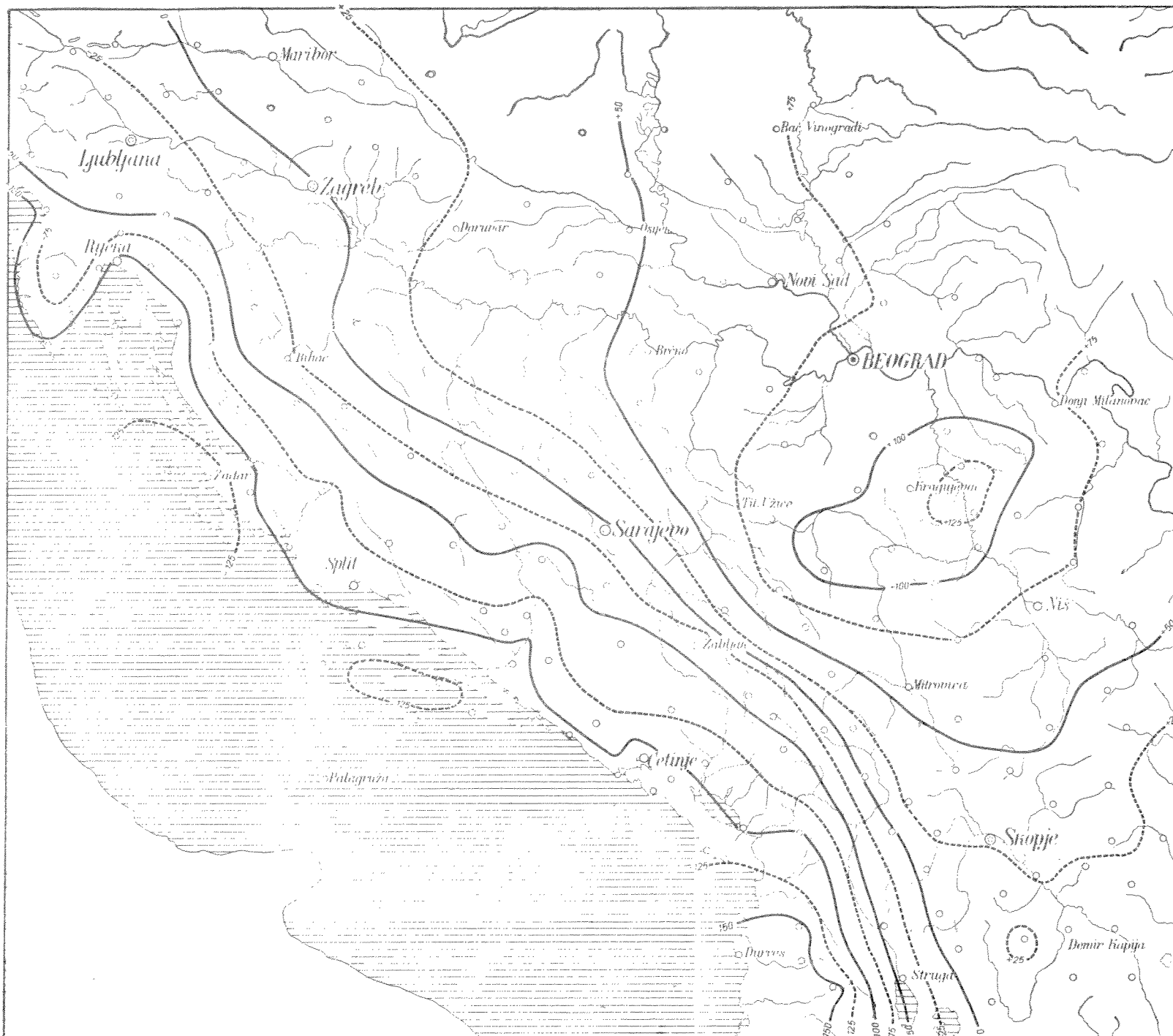
La carte des isocontinentales, ainsi que la carte des thermoïsochromes de la Yougoslavie [8] montrent de même que les lignes des mêmes valeurs s'écartent de plus en plus l'une de l'autre à mesure que nous nous éloignons du bord de la mer. Ce qui veut dire, en d'autres termes, que l'influence de l'Adriatique diminue proportionnellement avec la distance de la côte aussi bien dans le cas des températures de l'air que dans celui des précipitations.

En observant avec plus d'attention la Carte I on peut voir comment la ligne de l'isodifférence relative de 100‰ suit sur presque toute sa longueur la côte yougoslave. Cependant, au sud de Dubrovnik elle pénètre de plus en plus profondément dans l'intérieur. Ainsi, au niveau d'Elbasan, elle se trouve à 65 km de la côte. Dans la vaste plaine d'Albanie, d'Alessio à Valona, on note un caractère hypermaritime du climat, avec une différence relative dépassant — 125‰. Certaines îles de l'Adriatique possèdent cette même caractéristique: cela vaut pour toute la région qui va de Premuda, Silba et Olib, en passant par Zadar, à Pašman et Kornat d'une part et à Korčula et ses environs d'autre part.

C'est dans la partie sud du Bassin pannonien que les différences relatives des précipitations changent le plus lentement, ensuite dans la partie sud de la Serbie, dans la province autonome de Kosovo et Métoħija, et en Macédoine. La plus grande partie du bassin de la Morava de l'Ouest et une

partie de celui de la Grande Morava montrent un régime hypercontinental car, sur une étendue relativement grande, règne une différence relative dépassant $+100\text{‰}$, et par endroits $+125\text{‰}$.

Il faut mentionner que pour la Macédoine la différence relative des précipitations varie dans des limites assez étroites, de 28‰ au nord à 8‰ au sud. Là, la ligne d'isodifférence relative de 25‰ suit en gros la direction du parallèle, à l'exception de son extrémité occidentale, où dominent les différences négatives, sous l'influence de l'Adriatique. Seule, la région de Thessaloniki a une différence relative de ses précipitations qui tombe à -4‰ . Une telle répartition géographique des différences relatives est due au fait que la côte de la Macédoine grecque est orientée dans le sens O—E. C'est pourquoi, dans cette région, la courbe de l'isodifférence de 0‰ s'écarte de la côte de 20 km vers le nord.



Карта I. — Криве негативних и позитивних релативних изодиференција падавина у Југославији.
 Carte I. — Courbes des isodifférences relatives négatives et positives des précipitations en Yougoslavie

П. С. ЈОВАНОВИЋ

УТИЦАЈ КОЛЕБАЊА ПЛЕИСТОЦЕНЕ КЛИМЕ НА ПРОЦЕС РЕЧНЕ ЕРОЗИЈЕ

Сложеност и динамизам рељефа земљине површине, као што је познато, настаје углавном под утицајем два основна геоморфолошка фактора: обнављања тактонских покрета земљине коре и климатских промена.

У плеистоцену клима се осетно мењала, па су и те промене утицале на изграђивање данашњег рељефа земљине површине. Оне су се изразиле у смењивању глацијалних и интерглацијалних доба и тиме су утицале на глацијално стање земљине површине и на глацијални ерозивни процес, који је оставио своје облике у рељефу и оних области у којима данас нема ледника. Оне су изазвале глациоевстатичке покрете морског нивоа и померање морских обалских линија, а тиме су утицале на процес абразије и на стварање нових серија прибрежних облика. Оне су утицале и на процес речне ерозије и на изграђивање речних облика у рељефу земљине површине. А управо на тај утицај ћемо овом приликом обратити посебну пажњу.

О утицају колебања плеистоцене климе на речну ерозију доста је расправљано, али изгледа да тај проблем још није потпуно обухваћен, нити је довољно расветљен. По нашем мишљењу, поглавито због тога што с једне стране нису правилно схваћене неке чињенице које су важне за његово решавање, а с друге стране што се при решавању тог проблема полазило од различитих теорија о речној ерозији, које су тај проблем или погрешно постављале или нису могле да га реше. Због тога је и узет у разматрање. Али пре него што пређемо на то расправљање треба да нагласимо да при обиљу стручне — географске, геолошке, палеоклиматолошке — литературе аутор који расправља о неком теориском питању — као што је ово — никад није сигуран да неки писац није можда, већ раније дошао на исту идеју, изнео исто мишљење, или скренуо пажњу на исте елементе. Нарочито, ако не располаже у потпуности стручном литературом, као што је наш случај.

УТИЦАЈ КОЛЕБАЊА ПЛЕИСТОЦЕНЕ КЛИМЕ НА ВОДОСТАЊЕ И ПРИТИЦАЈ КОД РЕКА И НА НИВО ВОДЕНИХ БАСЕНА

Утицај климе на процес речне ерозије се испољава у првом реду преко протицаја водених токова као агенса те ерозије, затим преко нивоа водених басена који претстављају доњу базу речне ерозије, и преко терета од растреситог материјала који ограничава ерозивни рад

водених токова. Са променом климе мењају се и сви ти важни ерозивни фактори. Због тога је при разматрању питања о утицају колебања плеистоцене климе на речну ерозију потребно да се претходно зна како су та колебања утицала на те факторе. Размотримо прво како су она утицала на протицај код река и на ниво водених басена.

Ранија схваћања. — Одавно је запажено да се у току плеистоцена клима мењала и да су се са тим променама јављала глацијална и интерглацијална доба. При том се за време глацијалних доба снежна граница померала у мање географске ширине и у мање надморске висине, а у вези с тим се јављало надирање ледника са појавом инландајсова; за време интерглацијалних доба снежна граница се померала у веће географске ширине и у веће надморске висине, услед чега су се ледници повлачили. Само научници нису били сагласни у томе какво је било стање климе за време тих доба, јер померање снежне границе може доћи и од промене температуре и од промене влажности. У погледу *температуре* данас је опште усвојено мишљење да је она за време глацијалних доба била нижа од данашње. Но аутори се не слажу у томе колико је било то снижење; разлике у процени су осетне, од 2—3° С до 10—12°С (2, 87). *А. Пенк* је на основу података да се средња годишња температура на снежној граници налази око 0° и на основу чињенице да се на положајима снежне границе последње вирмске глацијације данас налази средња годишња температура око 8° С, закључно (2, 88) да је за време вирмске глацијације температура у Европи била нижа за око 8°С.

Мишљења о *влажности* климе за време глацијалних и интерглацијалних доба још се више разилазе. Тако је *А. Пенк* најпре (1, 1142) држао да је глацијална клима, с обзиром на паралелност данашње и снежне границе, била хладнија, али да није била ни влажнија ни сувија од данашње. Други аутори, као *В. Хилбер* (14, 13), *Ј. Цвијћ* (3, I 40, II 165), *У. М. Девис* (8, 258), *А. Филипсон* (6, II/2, 267), *Ј. Бидел* (18, 499), *И. Шефер* (14, 70) и др. сматрају да су глацијална доба била не само хладнија него и *влажнија*, а интерглацијална топлија и *сувија*. Други аутори, као *В. Сергел* (10, 10, 11), *А. Пенк* (2, 88), *Б. Еберл* (1), *Ф. Цојнер* (17) и др. сматрају да су глацијална доба била хладнија али *сувија*, а интерглацијална топлија и *влажнија*. При томе је *В. Сергел* своје схватање заснивао на овој претпоставци. За време глацијалних доба, изнад сваког инландајса налазио се центар високог ваздушног притиска, тј. антициклона са хладним и сувим ваздухом, а око инландајса, у периглацијалним зонама, били су центри са ниским ваздушним притиском, тј. циклоне са релативно *топлијим* и *влажнијим ваздухом*. Због тога је по Сегерлу хладан и сув ваздух из инландајске антициклоне струјао према периглацијалним циклонама и доносио сушу; а топлији и влажнији ваздух из циклона се пео у висину и струјао према антициклони; ту се спуштао, расклађивао и излучивао своју влагу у облику иња и слане, па се као хладан и сув поново враћао у циклоне периглацијалних зона (9, 45).

Међутим, у том на први поглед логичном извођењу није довољно узет у обзир факат да се при доласку хладног антициклоналног ваздуха у топлију циклопу и при пењању њеног топлијег и влажнијег ваздуха

треба да врши и у њој конданзација и да се при том водени талог већином излучује и остаје у циклони. Због тога циклонални ваздух струји ка антициклони знатно расхлађен и осиромашен у воденој пари. Даље, Сергел у својим разматрањима није узео довољно у разматрање и кружење ваздуха између копна и мора. Уз то *А. Пенк* сматра (2, 90) да инландајс није био центар барометарског максимума него је слично данашњем гренландском инландајсу само модификовао зону западних ветрова.

А. Пенк је доцније (2, 88) променио своје прво схватање. Наиме, узевши у обзир сниженост температуре за време последњег глацијалног доба од 8° и термички градијент од $0,5^{\circ}$ C, он закључује да би глацијална снежна граница с обзиром на температуру требало да буде нижа од данашње за око 1.600 м. Међутим, на основу непосредног проматрања утврђено је да је она у Западној и Средњој Европи била снижена само за 1.200—1.300 м., а у Источној Европи за 800 м. Пенк сматра да је та разлика у висинама настала услед разлике у влажности, па је на основу тога закључио: да је „Европа у сваком случају имала за време леденог доба мање падавина него данас и да се при том то смањивање падавина појачавало идући даље у копно“. Уз то додаје: „То можемо и очекивати, кад је годишња температура за време леденог доба била нижа. Тиме су океанско испаравање и с њим у вези падавине на копну били смањени“ (2, 87, 88).

Што се тиче *протитцаја* водених токова, већина научника сматра да је он непосредни одраз влажности климе, па су због тога узимали да је протитцај био већи у оним плеистоценим добима у којима је по њиховом схватању клима била влажнија, а мањи у сувљим добима. Међутим *В. Сергел* је изнео мишљење да протитцај код река у периглацијалним областима није везан за глацијална и интерглацијална доба, већ за фазе наступања влажније или сувље климе. По њему је протитцај био мањи за време падирања ледника, када је клима постала хладнија и сувља, а већи за време повлачења ледника, када је клима постала топлија и влажнија. Као што ће се доцније видети, то је схватање доста оправдано, али оно не проситиче из Сергеловог схватања да влажност климе зависи од постојања инландајса. Јер док постоји инландајс, тј. и за време његовог надирања и за време његовог повлачења требало би да постоји и његов претпостављени утицај. *К. Трол* је протитцај код река, које хране ледници, непосредно везао за фазе надирања и повлачења ледника и изнео мишљење да је он био слабији за време надирања ледника, када се знатан део падавина које долазе са мора акумулира у облику снега, а јачи за време повлачења ледника, кад се лед отапа и та акумулација се смањује. Тај утицај постоји; али, као што ће се доцније видети, он није једини и уз то важи само за глацијалне рске.

Извесни научници (ген. де Ламот, Ш. Депере, Ж. Дибоа, В. Рамзи, Е. Антевс, А. Пенк, А. Болиг и др.) су изнели мишљење да је колебање плеистоцене климе утицало и на *ниво мора*. Они су та *глациогвасијалничка* колебања морског нивоа довели у везу са акумулацијом и отапањем снега на копну и изнели мишљење да је услед акумулације снега за време глацијалних доба ниво био нижи, а за време интерглацијалних доба, када се тај снег криво, био виши.

Као што се види, мишљења појединих научника како о стању климе за време појединих плеистоцених доба, тако и о утицају те климе на протицај водених токова јако се разликују. Због тога ћемо покушати да то питање размотримо преко теориске анализе циркулације воде изнад земљине површине за време тих доба.

Утицај циркулације воде на иришицај код река и на ниво водених басена. — Као што је познато, протицај код река зависи од више фактора: количине и врсте падавина, величине слива, рељефа одн. нагиба у сливу, геолошког састава слива и вегетације. Од свих тих фактора најважније су падавине, јер без њих нема ни самих водених токова. Међутим падавине зависе од кружења воде; а оно од температуре ваздуха, од резерве воде на земљиној површини и од струјања ваздуха изнад земљине површине. Кружење воде изнад земљине површине је двојако: локално и регионално.

У локалним кружењима вода кружи између земљине површине и атмосфере и изражава се у испаравању воде са земљине површине у атмосферу и у падању воденог талога из атмосфере на земљину површину. Али у том кружењу не учествује целокупна водена маса, јер се један њен део, који се налази *испод кондензационе тачке*, задржава стално у атмосфери, а други део, који преостаје од испаравања, мање-више се стално налази на земљиној површини. Том другом делу припада у морском кругу сама морска вода, а у копненим круговима вода у снежаницима, ледницима, језерима и барама, рекама, подземна вода и вода коју апсорбују биљке и животиње. При томе треба да се нагласи да је *одредни фактор у њом односу она маса воде коју атмосфера може да прими до кондензационе тачке*. Јер све док се не попуни та количина, јавља се смањивање водене масе на земљиној површини; а тек кад се она попуни, испарена вода са површине се поново на њу враћа. Колика може бити маса воде у атмосфери до кондензационе тачке зависи од температуре ваздуха: у топлијем ваздуху она је већа, а у хладнијем мања. Разлике могу бити осетне. Примера ради наводимо да један кубни метар ваздуха при температури од 0° С може примити до 4,85 гр водене паре, а при температури од 8° С скоро двапут више, односно 8,29 грама (26, 70).

Али локална кружења воде изнад мора и изнад копна нису потпуно затворена и одвојена, него су међу собом везана општим кружењем ваздуха, а нарочито регионалним кружењем између копна и мора. У том кружењу један део воде из локалног морског круга прелази са ваздушним струјама на копно и повећава масу воде у његовој атмосфери. С друге стране један део воде из кругова на копну прелази са ваздушним струјама у морски круг и повећава масу воде у његовој атмосфери. Услед тога у свим локалним кружењима која стоје под утицајем регионалног кружења постоји издавање и примање воде.

Појава водених токова и њихов протицај у првом реду зависе од биланса примања и издавања воде у локалним копненим круговима. Тај биланс није подједнак на целој земљиној површини, већ се разликује, што зависи од распореда копна и мора и од доминантних ваздушних струја. У том погледу постоје ова три главна случаја:

Прво, биланс је позитиван, тј. ваздух у неком локалном кругу изнад копна прима више воде него што издаје. У том случају вишак примљене воде се спаја са испареном водом из локалног круга, па се сав створени вишак изнад кондензационе тачке кондензује и пада на земљину површину. Такве области имају *хумидну климу*. Тако повећане падавине повећавају количину воде на земљиној површини и тиме повећавају протицај код водених токова. Они отичу према мору и тиме му враћају издату воду. Такве области по *Е. де Мартону* припадају *егзореичном хидролошком њишју*.

Друго, биланс је негативан, тј. ваздух неког копненог круга прима мање воде са стране него што издаје. У том случају укупна количина његове воде се смањује; и то најпре на рачун резерве на земљиној површини а затим и на рачун воде из ваздуха. Такве области добијају *аридну* или *џусџињску климу*, у којој су водени токови пресушили и не постоје. Такве области по де Мартону припадају *ареичном хидролошком њишју*.

Треће, биланс је уравнотежен, тј. ваздух у копненом локалном кругу прима исто толико воде са стране колико и издаје. У том случају укупна количина падавина не зависи од регионалног већ само од локалног кружења.

Исти је случај са областима у средишним деловима великих континената до којих не допире водена пара са мора и које су искључене из тог регионалног кружења. И у тим областима укупна количина падавина зависи само од локалног кружења. И код једног и код другог случаја падавине и водени токови зависе од резерве воде на земљиној површини. Ако је та резерва довољна да испаравањем пређе кондензациону тачку, онда ће се јавити водени талог који ће враћати испарену воду са земљине површине. Такве области имају *семиаридну климу*. Водени токови који се хране тим падавинама ограничени су на тај круг, тј. они отичу према неком унутрашњем воденом басену, или успут испаре и упију се у песак. Области са таквим токовима припадају по *Е. де Мартону* *ендореичном хидролошком њишју*.

Ако на земљиној површини нема довољно воде да испаравањем пређе кондензациону тачку, онда неће бити ни падавина ни водених токова. Такве области имају суву климу и припадају *ареичном хидролошком њишју*.

Егзореичне области су међу собом повезане и претстављају један хидролошки систем, слив светског мора. Ендореичне области су међутим ограничене на мање хидролошке системе у унутрашњости континента.

Ако је пак област са падавинама које настају од локалног и регионалног кружења затворена, онда водени токови не отичу према мору већ према унутрашњем басену. Услед тога се могу јавити ендореични токови и у хумидној клими. Али то траје само дотле док се басен не испуни водом, а потом се таква област претвара у егзореичну.

Изнети типови се затим модификују и под утицајем температуре која одређује *врстиу падавина*. У том погледу се издвајају нивални и плувијални типови. Нивалним типовима припада прво *глатицијално-нивални њишј*, код кога водени талог пада у облику снега који се акумулира у облику снежаника, из којих се затим формирају ледници. Такав водени

талог повећава масу воде на земљиној површини, али она не отиче непосредно него тек са аблацијом ледника. Ако је клима за дуго време стабилна, ледници постају стационарани, тј. они дају толико воде воденим токовима колико примају воденог талога.

Друго је *йериглацијално-нивални тип*. Код њега се један део воде са земљине површине упија у земљину унутрашњост, где се замрзава и претвара у тјел. Тај део не учествује у кружењу. Тек вишак учествује и то на такав начин што пада у облику снега за време зимске половине године, а крави се и отиче за време летње.

Треће је *нивално-йлувијални тип*. Код њега водени талог пада током зиме у облику снега, а отиче у пролеће кад се снег отопи. У лето пак он пада у облику кише и непосредно отиче.

Четврто је *йлувијални тип*, код кога водени талог пада само у облику кише и непосредно отиче.

Сви ти типови могу припадати и режиму влажне климе и режиму семиаридне климе.

Све је то мање више познато, али је било потребно да се на то укаже да би видели како се та разна хидролошка стања мењају са променом климе.

У том погледу се може поћи од ове опште поставке. Кад се температура снизи и клима постане хладнија, онда се количина воде у ваздуху смањује до кондензационе тачке, а исто тако се смањује и испаравање воде на земљиној површини. Због тога се смањује количина воде која кружи, а повећава се резерва воде на земљиној површини. У вези стим би требало да се код водених токова у самом почетку повећа протикај, а доцнија да се смањи, а у воденим басенима да се повећа ниво.

Обрнуто, кад се температура повиси и клима постане топлија онда се количина воде испод кондензационе тачке у ваздуху повећава, а такође се повећава и испаравања воде на земљиној површини. То изазива повећање количине воде која кружи, а смањење резерве воде на земљиној површини. Због тога би требало да се у воденим токовима протикај у самом почетку смањује, а потом да се повећава, а у воденим басенима да се ниво снизи.

Како су се те промене испољиле у вези са променама климе за време плеистоцена, одн. за време плеистоцених глацијалних и интер-глацијалних доба? Пре него што пређемо на разматрање тог питања потребно је да се прецизира шта се управо подразумева под глацијалним, а шта под интерглацијалним добом.

И раније је било изнето мишљење да се глацијална доба јављају поглавито због тога што је у извесним плеистоценим добима летња половина године била хладнија и што се због тога у хладнијим областима није могао да отопи сав снег који падне у току зиме (20, 542).

М. Миланковић је астрономско-математичким путем доказао да је Земља заиста у извесним плеистоценим добима добијала за време летњих половина године мању количину топлотне енергије, и да су због тога она морала бити хладнија (20). На основу тога је усвојено схватање да се под глацијалним добом подразумева свако оно плеистоцено доба у коме је температура у летњој половини године била осетно нижа од данашње, па је због тога и средња годишња температура била нижа

него данас. Услед осетно снижене летње температуре водени талог је испод раније снежне границе падао дужи време у облику снега и није се могао отапати, па се због тога снежна граница померала у мање географске ширине и спуштала у мање надморске висине. Обрнуто, интергласијално доба је имало осетно вишу летњу, а такође и вишу средњу годишњу температуру. Услед тога је водени талог падао дужи у облику кише, а зимски снег се отапао; услед тога се снежна граница померала у веће географске ширине и дизала у веће надморске висине.

Снижавање и повишавање летње температуре, одн. гласијално и интергласијално доба не наступају нагло, већ свако гласијално доба настаје од интергласијалног, развија се поступно до одређеног највишег степена, а затим опет поступно опада и прелази у интергласијално. Због тога се свако гласијално доба може поделити у три фазе: *рани гласијал* који одговара настајању и развијању гласијалне климе, односно спуштању снежне границе, *јуни гласијал*, који одговара стационарном стању најниже снежне границе и *јозни гласијал*, који одговара издизању снежне границе.

Исто тако и интергласијално доба настаје од гласијалног, развија се и поново поступно прелази у гласијално. Због тога и интергласијална доба треба да имају исте фазе: *рани*, *јуни* и *јозни интергласијал*.

Даље, са променама летње температуре и померањем снежне границе померају се и климатске зоне и изнете хидролошке области. За време гласијалних доба шири се гласијално-нивална област на рачун перигласијалне, а ова се помера на рачун нивално-плувијалне. Обрнуто, за време интергласијалног доба гласијално нивална област се сужава или се губи; на њен рачун се помера перигласијална, а са њом и нивално-плувијална област. *А. Пенк* је изнео, да су се границе појединих зона на атланској европској обали за време последње, вирмске гласијације биле помериле за 15° географске ширине према полутару (2, 92).

После тих напомена пређимо на разматрање постављеног питања. Узмимо најпре да *летња* и *средња годишња шемјерајура опадају* и да тиме настаје *рани гласијал*. Са снижавањем температуре требало би према горњој основној поставци да се смањује количина воде која кружи и повећава резерве воде на Земљиној површини, одн. да се смањује протицај код река, а повећава ниво воде у воденим басенима. То би и било кад не би постојало и померање снежне границе, а са њом и појединих хидролошких зона. Међутим та померања изазивају извесне модификације у појединим хидролошким областима, па је потребно да се оне конкретно размотре. Узећемо прво хидролошке области егзотичног хидролошког система.

У ранијим областима нивално-гласијалног хидролошког типа, са снижавањем температуре снежаници добијају у почетку нешто више, а доцније нешто мање снега. Због тога би требало да се њихови ледници повлаче. Међутим то повлачење се не јавља, или се не јавља у пуном износу, јер се са снижавањем температуре смањује и њихова аблација. Што се пак тиче протицаја код водених токова који се хране од ледника, он је у сваком случају мањи. А што се пак тиче морског басена, његов ниво би због мањег издавања воде тој области требало да се издиже.

Међутим са снижавањем температуре и померањем снежне границе јавља се и ширење ранијих нивално-глатијалних области на рачун периглатијално-нивалних. У тим деловима се јављају највеће модификације. Водени талог који пада у облику снега не криви се и не отиче у реке, као раније, него се задржава и акумулира у облику снежаника и ледника. То изазива *јако смањивање њиховицаја* код водених токова, који се хране од ледника из те области, и *јако снижавање морског нивоа*.

У заосталом делу ранијих периглатијално-нивалних области постоји само основно смањивање падавина и протицаја код река.

Али и периглатијално-нивалне области се шире на рачун нивално-плувијалних. На том делу би требало по основној поставци да се у почетку повећавају, а доцније да се смање падавине. Међутим у томе се јавља извесна модификација. Наиме, настало је замрзавање подземне воде и претварање у тјел. Због тога, а и због основног смањивања падавина, протицај код река које стоје под тим утицајем се у почетку осетније смањује. Доцније, када се формира тјел, настаје само основно смањивање протицаја. Све то утиче у извесној мери и на ниво мора.

У заосталом делу нивално-плувијалних области постоји само основно смањивање падавина и протицаја код река.

Раније плувијалне области не мењају битно свој режим под утицајем снижавања летњих температура. Због тога се у њима јавља само основно смањивање падавина и протицаја за време лета.

Према томе у хидролошком систему хумидне климе и егзореичних водених токова јављају се са појавом раног глатијала ове промене: 1) протицај у воденим токовима је уопште смањен, а нарочито је јако смањен у ранијим периглатијално-нивалним областима које су делом потпале под нивално-глатијални режим; 2) морски ниво би према основном утицају требало да се издигне, међутим он се због ретензије велике количине воденог талог у проширеном делу нивално-глатијалног режима и због формирања тјела у проширеном делу периглатијално-нивалног режима спушта.

У областима ендореичких токова семиаридне климе јављају се са појавом раног глатијала нешто модификоване промене. Поглавито због тога што хидролошка стања у тим областима зависе од локалног кружења, што су оне подвојене и што је резерва воде на земљиној површини у њима мања, па је и осетљивија на климатске промене.

У оним деловима ендореичних области који су раније припадали нивално-глатијалном режиму пада мања количина воденог талог и мања количина доспева у ледничке потоке. Због тога се њихов протицај смањује. Међутим резерва воде на земљиној површини из које долази водени талог у те области повећава се, а ниво водених басена се издигне.

Ти делови се исто тако шире на рачун периглатијално-нивалних. У тим новодобијеним деловима водени талог се акумулира у облику снежаника и ледника. Због тога се протицај њихових водених токова јако смањује и јако се смањује резерва воде на земљиној површини из које се храни та област. Због тога се ниво водених басена у тим областима јако снижава.

У заосталим периглатијално-нивалним областима протицај код река се смањује, а резерва воде на земљиној површини и ниво локалних водених басена се повећавају.

У новодобијеним периглацијално-нивалним деловима који су створени на рачун нивално-плувијалних области протицај код река и ниво водених басена се смањују услед формирања тјела.

У нивално-плувијалним и плувијалним областима протицај се смањује, а ниво водених басена се издиже.

Промене се јављају и у оним сувим и аричним областима које су као такве постале раније услед недовољне резерве воде на Земљиној површини. У њима се због смањивања количине воде испод кондензационе тачке могу јавити падавине и ендорични водени токови.

Напред изнети утицаји трајаће за све време раног глацијала и све ће се више појачавати са снижавањем температуре. Највиши степен ће достићи за време пуног глацијала.

Ако се температура пуног глацијала стабилизује за дуже време, онда морају настати и извесне промене у том стању.

Највеће промене се испољавају у новоствореним областима глацијално-нивалног режима. Наиме, са стабилизацијом климе ледници постају стационарани, тј. они аблацијом губе онолико воде колико примају воденог талог у својој сабирној области. Они ту воду предају својим потоцима. Због тога ће протицај тих потока бити нешто већи него за време раног глацијала, а осетно мањи него у преглацијалном добу. То ће стварно и бити код свих оних водених токова у којим су се изворишним деловима јавили снежници и ледници, а при томе се није изменила површина слива. Међутим код оних водених токова чија је површина слива повећана, као што је нарочито случај у области инландајса, протицај се може знатно повећати.

Егзореични водени токови враћају у море сву ону количину воде коју су од њега примили. Због тога се глацијално-евстатички ниво мора стабилизује; само у мањој висини него у преглацијалном добу. Снижавања одговара резултанти између издизања услед смањеног испаравања и снижавања услед ретензије воденог талог у новоствореним енежаницима и ледницима.

Ендореични токови пак враћају у унутрашње басене онолику количину воде коју су од њих примили. Због тога ће се њихов ниво стабилизовати у знатној мањој висини. Управо за онолико колико је воде акумулирано у новоствореним снежаницима и ледницима.

Извесне промене се јављају и у новоствореним областима периглацијално нивалног режима. Са стабилизацијом климе престаје у њима стварање тјела, а с тим и ретензија воде. То такође донекле утиче на протицај водених токова и на ниво водених басена.

У областима осталих хидролошких режима протицај водених токова се стабилизује са стањем које је створено на крају раног глацијала, тј. он је мањи него у преглацијалном добу. Ниво водених басена у ендореичним областима стабилизује се у највећој висини.

После пуног глацијала настаје *јозни глацијал*. Он се одликује релативним повишавањем температуре, које доводи до нових квалитетних промена у хидролошком стању на земљиној површини. Оне су управљене у супротном смислу промена које су се дешавале за време раног глацијала.

Према општој поставци са повишавањем температуре издиже се кондензациона тачка и повећава се испаравање воде на земљиној површини. Услед тога се већа количина воде налази у атмосфери, а мања на Земљиној површини. Кружењем веће количине воде ствара се већа количина падавина, а она ствара већи протицај код водених токова. Смањивањем пак воде на земљиној површини требало би да се снижава шиво у воденим басенима.

Међутим то се стање модификује са повлачењем снежне границе у веће географске ширине и веће висине и са померањем хидролошких области. У том погледу нарочито је значајно редуцирање области глацијално-нивалног режима и померање области периглацијално-нивалног режима. Услед тих појава настаје отапање ледника и снежаника, што изазива знатно веће повећање протицаја код њихових водених токова. А са померањем области периглацијално-нивалних области у веће географске ширине настаје и отапање леда у тјелу. Услед тога и та раније задржана вода улази у циркулацију и у почетку осетније повећава протицај код водених токова.

Отопљена вода од ледника, снежаника и из тјела враћа се у водене басене. Због тога се издиже ниво мора и унутаршњих басена којима притичу водени токови из тих области. Међутим ниво унутрашњих басена у ендорейчким областима, у које не притичу глацијални водени токови, се спушта. Даље, суве арейчне области, које су за време раног и пуног глацијалне биле претворене у ендорейчне, враћају се у првобитно стање.

Изнете промене ће се вршити за све време трајања позног глацијала и све ће се више појачавати са повишењем температуре.

Штавише, оне се неће зауставити са завршавањем позног глацијала на нивоу данашње климе него ће се продужити и у интерглацијално доба, све док се температура повишава. А то значи за све време раног интерглацијала. Оне престају тек кад се заврши повишавање температуре и она се стабилизује на највишем нивоу тј. за време пуног интерглацијала.

Са стабилизацијом климе у нивоу пуног интерглацијала јављају се и извесне модификације. Управо тада престаје смањивање снежаника и повлачење ледника — уколико још постоје; на због тога опада повећање протицаја код река и издизање нивоа у воденим басенима које је долазило од њиховог отапања. Исто тако престаје и утицај отапања леда у тјелу. Услед тога се у том добу налази највиши ниво у воденим басенима.

Са престанком пуног интерглацијала настаје позни интерглацијал. У њему температура почиње да се снижава. То снижавање се продужује у рани глацијал и тиме се обнављају већ изнете промене.

Претходна анализа нам је показала да утицај промена плеистоцене климе на протицај водених токова углавном зависи: 1) од температуре, која одређује висину кондензационе тачке у локалном кружењу и од резерве водене масе на земљиној површини која стоји на расположењу за испаравање; 2) од ваздушних струја, које одређују регионално кружење воде и од континенталности области, која утиче на регионално кружење воде; 3) од нагиба области према мору, који одређује могућност

отицања воде према мору и 4) од померања климатских зона, а нарочито зоне глацијално-нивалног режима, које повећава или смањује ретензију воденог талога на копну.

Даље, претходна анализа је показала, да је досадашња подела плеистоцене климе на глацијална и интерглацијална доба неподесна; јер снижавање и издизање снежне границе и појава и ишчезавање снежаника и ледника претставља само локалне и регионалне модификације хидролошког стања за време тих доба. Исправније је да се колебања плеистоцене дели: на *доба снижавања џемперијуре*, које обухвата позни интерглацијал, рани глацијал и пуни глацијал и на *доба повишавања џемперијуре*, које обухвата позни глацијал, рани интерглацијал и пуни интерглацијал.

У једном циклусу колебања климе могли бисмо доба снижавања температуре означити као *кајоџемичну фазу*, а доба повишавања температуре као *аноџемичну фазу*.

Утицај тако посматраних промена плеистоцене климе на хидролошка стања на земљиној површини се испољава на следећи начин:

За време снижавања температуре треба да се јави уопште смањивање количине воденог талога и протицаја у рекама а повећање нивоа водених басена. Али због појављивања и ширења глацијално-нивалних области и у вези с тим изазване ретензије воденог талога на копну појачава се смањивање протицаја код река глацијално-нивалног режима, а снижавају се ниво мора и нивои унутрашњих басена који су везани за реке тог режима. Затим, због смањивања количине воде испод кондензационе тачке извесне суве и ареичне области се претварају у ендоричне. Ти утицаји су све изразитији у току снижавања температуре и стабилизују се тек у нивоу најнижег стања температуре.

За време повишавања температуре се уопште јавља повећање количине падавина и протицаја код река, а требало би да се јави и снижавање нивоа водених басена. Међутим због сужавања глацијално-нивалних области и отапања снежаничке и ледничке акумулације јавља се изузетно појачавање протицаја код река глацијално-нивалног режима и издизање нивоа мора и нивоа оних унутрашњих басена који су везани за реке тог режима. Ареичне области које су у претходном добу биле претворене у ендоричне постају поново ареичне. И ти су утицаји све изразитији у току повишања температуре и стабилизују се тек у нивоу највишег стања температуре.

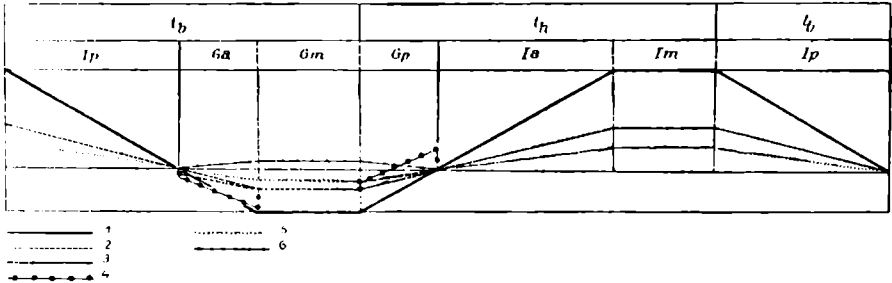
Разумљиво, поменути утицаји зависе од јачине промене температуре — уколико је та промена већа, утолико су и они јачи.

У вези са претходним излагањем треба да се учине и неке напомене.

Прво, у изнетој анализи је у првом реду посматран утицај промене температуре на *просечну вредност укупног њројшцаја за хидролошку годину*. Међутим протицај у току године може бити различит у појединим режимима. Са променама климатских режима мења се и он.

Друго, у претходној анализи је посматран утицај промене климе на *њројшцај водених џокова ограничених на њоједине хидролошке области*, а не и на протицај оних водених токова који припадају већем броју хидролошких области. Разумљиво, протицаји таквих токова су сложени и претстављају резултанту разних утицаја.

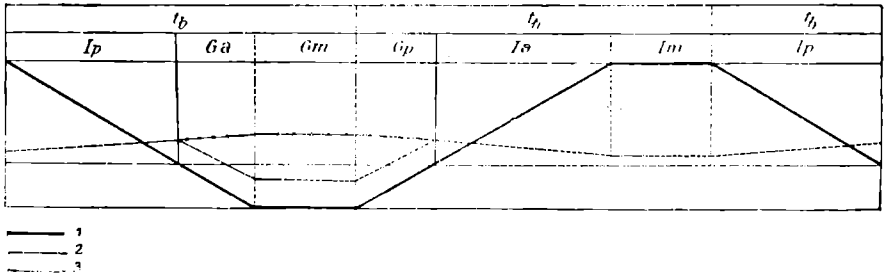
Даље, у претходној анализи је посматран само утицај промена шлеистоцене климе на протицај речних токова, а нису узимани у обзир и други фактори који утичу на њега и мењају његов основни тип. Они се такође могу мењати са променом климе. А тих фактора има доста, и то са различитим дејством — и по смислу и по обиму. Главнији су: копнене и морске ваздушне струје, које се могу померати и зонално



Ск. 1. — Шемајски њриказ утицаја колебања њлеистоцене климе на њроишцај.

1. Колебање температуре, 2. Основно колебање протицаја код водених токова плувијалног режима у екстрозоналним областима, 3. Модификација основног колебања протицаја са појавом периглацијалне климе у екстрозоналним областима, 4. Модификација основног колебања протицаја са појавом глацијално-нивалне климе у изворешним деловима водених токова, 5. Колебање протицаја водених токова плувијалног режима у ендозоналним областима и 6. Колебање протицаја код водених токова у аричним областима за време грацијалних доба.

t_h период повишавања температуре, t_b период смањивања температуре, G_a рани глацијал, G_m пуни глацијал, G_p позни глацијал, I_a рани интерглацијал, I_m пуни интерглацијал, I_p позни интерглацијал.



Ск. 2. — Шемајски њриказ утицаја колебања њлеистоцене климе на ниво водених басена.

1. Колебање температуре, 2. Колебање нивоа светског мора и ендозоналних језерских басена са појавом глацијално-нивалне климе, 3. Колебање нивоа језерских басена са појавом глацијално-нивалне климе, 3. Колебање нивоа језерских басена у ендозоналним областима изван утицаја глацијално-нивалне климе.

Објашњење осталих знакова као на ск. 1.

и регионално; рефлексивни утицај снежника и ледника на Сунчеве зраке; величина сливова, који се нарочито могу мењати у областима нишландајсева; висина и нагиби рељефа, који се могу мењати под утицајем ерозије; геолошки састав подлоге, који утиче на упијање воде и на појаву и ишчезавање тјела; уметнута језера, која се такође мењају; биљни и животињски свет, који се може мењати са климом; појава тектонских покрета Земљине коре итд.

Сви ти различити фактори могу мењати основно стање протицаја одређено климатским колебањима, у једном или другом правцу, и изазвати отступања од тог основног стања. Али све те модификације претстављају само посебне случајеве, сингуларитете, па због тога треба да се и посебно и конкретно посматрају.

УТИЦАЈ КОЛЕБАЊА ПЛЕИСТОЦЕНЕ КЛИМЕ НА ТЕРЕТ ВОДЕНИХ ТОКОВА

Раније је напоменуто да колебања плеистоцене климе утичу на речну ерозију и преко промена у растресеном материјалу који доспева у речно корито и који водени ток треба да пренесе. Тај утицај се испољава на тај начин што водени ток на регуларизованом уздужном профилу мора првенствено да искористи један део своје снаге за пренос целокупног материјала који добија са старане, па тек са остатком снаге да врши ерозију. Он тај страни материјал може добити или непосредно од денудације у свом сливу или од ледника у свом горњем току. И у једном и у другом случају тај материјал зависи великим делом од климе. Са променом климе и он се мења. Ако се при тој промени ствара терет који превазилази снагу воденог тока онда се он таложи; ако се пак ствара терет раван снази онда нема ерозије; а ако се ствара мањи терет него раније онда се ерозија појачава и настаје живље усецање воденог тока.

Утврђено је да се за време плеистоцена вршило наизменично засипање и усецање у речним долинама, па је изнето мишљење да је на те појаве утицала и промена терета у вези са колебањима плеистоцене климе. Како је *А. Пенк* утврдио да се ниска и висока шљунковита тераса у алпској суподини непосредно везују за чеоне морене млађих глацијалних стања у Алпима, то је он закључио да се засипање долина вршило за време глацијалних доба, а усецање у интерглацијалним добима. То схватање је прихваћено од већине научника, па је у вези с тим прихваћено и гледиште да су водени токови за време глацијалних доба примали више терета него за време интерглацијалних доба. Само ти научници или недовољно објашњавају те појаве или се разилазе у том објашњењу.

В. Сергел (9, 50) узима да се већи терет код водених токова у периглацијалним областима јављао за време глацијалних доба услед тога што је клима била хладнија и сувља, па је због тога и вегетација била оскуднија. Под таквим условима је било јаче распадање стена и јаче кретање растреситог материјала у виду урниса, точила, солифлукције и др., који је доспевао у речна корита и повећавао терет воденим токовима. Обрнуто за време топлијих и влажнијих интерглацијалних доба денудациони процес је био слабији и мање је лиферовао материјала воденим токовима.

Р. Грахман се слаже са Сергеловим објашњењем, само придаје већу улогу вегетационом фактору (19). Исто тако се и *Ј. Бидел* слаже са Сергеловим мишљењем, само сматра да је клима за време глацијалних доба била влажнија и да је због тога, а и због отапања снега за време лета, кретање растреситог материјала било интензивније (18, 497—499).

Сергелово објашњење доста одговара природи самог процеса, али би се могла ставити једна напомена. Распадање стена у периглацијалној области не зависи од повећања хладноће и од количине оног воденог талога који пада у облику снега, већ од трајања колебања температуре око 0° С, која изазива замрзавање и крвљење воде у пукотинама код стена.

Грахманово придавање већег значаја утицају вегетације је оправданије уколико се односи на кретање материјала. Међутим Биделово схватање да је клима за време глацијалних доба била влажнија, као што смо изнели, не одговара стварности. Једино је оправдано уколико се односи на повећање денудације за време летњег отапања снега, јер се тиме јавља јаче спирање растреситог материјала.

А. Пенк је обратио пажњу на материјал који добијају водени токови у суподини Алпа, тј. у глацијално-нивалној области. При томе је изнео (1) да водени токови за време хладнијег и сувљег глацијалног доба примају од ледника знатно већу количину материјала. По његовом мишљењу то је и један од главних узрока за флувиоглацијално засипање долина и за стварање шљунковитих заравни у њима.

Међутим и остали научници (Ј. Цвијић, А. Филипсон, У. М. Девис и др.), који држе да је клима за време глацијалних доба била хладнија и влажнија, сматрају да су ледници давали воденим токовима већу количину материјала.

Из тог излази да постоји опште уверење да ледници имају више материјала него водени токови. Колико нам је познато, то се објашњава јачом денудацијом и преиздубљеношћу глацијалних валова. Да ли је то објашњење довољно? Размотримо то питање.

Ледници заиста, као и нормални водени токови, добијају свој материјал од денудације и сопственом ерозијом. Што се тиче денудационог дела материјала, он се у сливу ледника ствара под овим условима: Температура је стално испод 0° С, вода у пукотинама стена је стално замрзнута, површина је знатним делом стално покривена снегом. Због свега тога би требало да је распадање стена у сливу ледника мање него у сливу његове реке која се налази у периглацијалној области. Исто тако би и доношење материјала требало да је мање, јер нема спирања — или је сведено на најмању меру, и што је нарочито важно, оно се врши према нивоу ледника као доњој денудационој бази, а тај ниво је релативно виши него ниво воденог тока. С друге пак стране ледници непосредно односе сав онај денудациони материјал који падне на њихову површину и на површину њихових снежника, без обзира на калибар, док водени токови остављају крупнији. Из тога би изашло да ледници у целини не предају воденим токовима већу количину денудационог материјала.

Међутим ледници предају воденим токовима и свој еродирани материјал, а његова маса мора бити већа од флувијалног еродираниог материјала из ових разлога. Прво, водени ток врши ерозију само у свом кориту, чији је попречни профил мали. Међутим код ледника ерозија се врши испод снежника и на попречном профилу валова, а то значи на знатно већој површини. Затим водени ток врши ерозију са мањом масом воде и већом брзином, а ледник са већом масом воде (јер се у

њему налази и онај акумулирани водени талог који не доспева непосредно до воденог тока) али са мањом брзином. Ако би се једноставно узело да ерозија зависи од масе и квадрата брзине, онда би могло изгледати чак да водени токови, који имају несразмерно већу брзину од ледника, треба да врше јачу ерозију. Али се може запитати: због чега је брзина код ледника мања? Оправдано се може узети да је мања због тога што је код ледника, због чврстог стања и притиска, она више искоришћена за рад, за ерозију. Из тог излази да ледник еродира несразмерно већу количину материјала. Како он предаје воденом току поред денудованог и тај еродирани материјал, то је укупна количина материјала који водени ток прима од ледника знатно већа него што би га имао кад не би било ледника. То се уосталом потврђује и тиме што водени токови, стварајући своје шљунковите терасе, нису били у стању да униште чеоне морене и остале глацијалне акумулативне облике.

Полазећи са тог становишта нема битне разлике да ли је за време глацијалних доба клима била сувља или влажнија, јер и у једном и другом случају ледници дају већи материјал својим рекама.

Повећање материјала што га ледници предају својим воденим токовима нарочито је велико приликом њиховог надирања, када они поред осталог улазе у речне долине и потсецају их, претварајући их у валове, и кад, бар извесним делом, потискују већ наталожени материјал испред свог чела.

Међутим за време повлачења ледника водени токови улазе у глацијалне валове. Услед тога они добијају релативно мање денудованог материјала; пошто се он таложи у облику сипара и плавина на подножју страна, па знатно мањим делом доспева у речна корита.

Приликом новог надирања ледника, он већим делом улази у раније изграђене валове и за толико би требало да се смањује његов ерозивни рад, а тим и материјал који носи и предаје свом воденом току. Међутим он захвата претходно сталожене сипаре и плавине и за толико повећава терет.

Претходно излагање се мање-више односи на одређена хидролошка стања: у областима периглацијалног и глацијално-нивалног режима. Међутим природније је да се утицај колебања климе на терет водених токова посматра у вези са променама хидролошких режима у појединим областима.

При томе ћемо поћи од ове основне поставке. За промену терета у воденим токовима је битно да се промене услови за распадање стена и за кретање распаднутог материјала. Због тога мењање летње температуре изазива промене терета код река само утолико уколико мења те процесе. А то значи уколико у областима високе температуре повећава или смањује колебање дневне температуре, које утиче на распадање стена, и уколико повећава или смањује влажност, која утиче на спирање растреситог материјала; а у областима ниже температуре, уколико продужује или скраћује период колебања температуре око 0° C, што утиче на распадање стена, и уколико повећава или смањује влажност, која је потребна и за распадање и за кретање материјала. С обзиром на ту основну поставку утицај колебања плейстоцене климе на терет водених токова у појединим областима се испољава на следећи начин.

У аридним областима које су са снижавањем летње температуре добиле плувијалан режим, смањује се раније распадање стена и повећава се спирање. Новостворени водени токови примају у почетку велику количину материјала; а доцније, уколико се са спирањем смањује распаднути материјал, смањује се и терет у воденим токовима. Обратно, кад наступи повишавање температуре повећава се распадање стена, смањује се спирање, али и ослабљени токови добијају релативно већи терет и поново се губе.

Области плувијалног режима са снижавањем температуре добијају хладније и сувље лето, али то мало утиче на промену терета код водених токова — уколико се смањује спирање растреситог материјала.

Слично је и са областима нивално-плувијалног режима, у којима тај режим није битно промењен. Међутим у оним нивално-плувијалним областима које су са снижавањем летње температуре претворене у периглацијално-нивалне јављају се осетније промене. Услед продужене зиме, смањеног воденог тока и смањене вегетације, у њима се јавља јаче распадање стена, ствара се тјел, јавља се солифлукација и друго кретање распаднутог материјала. Због тога водени токови добијају већи терет. Међутим са повишењем летње температуре и влажности јавља се обрнуто, оне се враћају у претходни нивално-плувијални режим.

У периглацијално-нивалним областима, које са променом летње температуре не мењају свој режим, само се нешто појачава распадање стена а смањује спирање. Међутим кроз периглацијалне области пролазе већином ледници који долазе из суседних глацијално-нивалних области и доносе свој материјал. Он утиче на терет периглацијалних водених токова на напред изнети начин.

У периглацијалним областима које су са снижењем летње температуре претворене у глацијално-нивалне, водени токови се губе а јављају се снежаници и ледници.

Изнето колебање терета водених токова је посматрано само с обзиром на његову количину, масу. Међутим оно добија свој прави значај тек у односу на протицај тих токова, што ће се размотрити у даљем излагању.

УТИЦАЈ ПРОМЕНА ПЛЕИСТОЦЕНЕ КЛИМЕ НА ПРОЦЕС РЕЧНЕ ЕРОЗИЈЕ

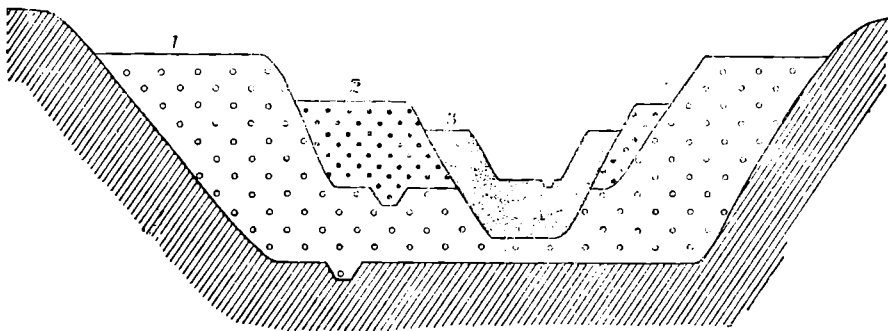
У претходном излагању је показано како су колебања плеистоцене климе утицала на протицај код водених токова, на нивое мора и унутрашњих басена, као и на терет код водених токова. Сада треба да се види како су те промене утицале на речну ерозију, а нарочито на формирање уздужних речних профила, који претстављају непосредни израз те ерозије. При том разматрању такође ћемо се ограничити на опште теоретско уопштавање, без улажења у посебне случајеве.

Ранија схватања. — Проблемом утицаја колебања плеистоцене климе на речну ерозију бавили су се многи геоморфолози и геолози. Они су притом изнели различита схватања с обзиром на области у којима су посматрали те појаве, с обзиром на схватање глацијалних и интерглацијалних доба и њихових климатских стања и с обзиром на теориска схватања о изграђивању уздужних речних профила, као и о речној ерозији уопште.

А. Пенк спада међу прве научнике који се с највише ауторитета бавио тим проблемом и чије је схватање послужило као полазна тачка и основица за даље разматрање по том питању (1, 113).

При изграђивању свог погледа о том проблему А. Пенк је пошао: од посматрања појава у области глацијално-нивалног режима у Алпима; од схватања да су глацијална и интерглацијална доба одвојена доба и да је клима за време глацијалних доба била хладнија и сувља, а за време интерглацијалних топлија и влажнија; и од његовог познатог схватања да се уздужни речни профили изграђују регресивном ерозијом.

Пенк је наиме, најпре запазио да су долине на северном подножју Алпа, у чијим су узводним деловима постојали плеистоцени ледници, несразмерно широке и да се у њима налазе огромне количине шљунковитог флувио-глацијалног материјала. Тај материјал је сталожен у облику два шира шљунковита покривача и две релативно уже шљунковите терасе, који су ступњевито поређани, при чему је нижи покривач уложен у виши, у њему је пак уклопљена виша тераса, а у ову нижа (ск. 3). Даље је Пенк запазио да се две ниже шљунковите терасе не-



Ск. 3. — Шемајски њриказ флувиоглацијалних терасају А. Пенку (према Ј. Цвијићу, 3, 166).

посредно везују за чеоне морене малађих глацијалних стања у узводним, алпским деловима долина. На основу тих чињеница Пенк је закључио да се у тим долинама вршило наизменично засипање за време глацијалних доба и усецање у наталожени материјал за време интерглацијалних доба. То наизменично засипање и усецање Пенк је објаснио на следећи начин.

Засипање долина за време глацијалних доба вршило се с једне стране због тога што су ледници доносили велику количину материјала, а с друге стране што је у подножју Алпа постојао пинеПЛен, а у залеђу нижа средња планина са зрелим долинама (1, 119) и што су реке услед тога имале изграђену нормалну криву пада (1, 114), па нису могле да транспортују тај материјал. Оне су га наталожиле у облику великих плавина, издигле корито, померале свој ток, вршиле бочну ерозију и акумулацију и на тај начин створиле широке шљунковите заравни.

За време интерглацијалних доба јавила се међутим „јака ерозија“ која је вршила усецање у наталоженом материјалу. За појаву јаке ерозије

и усецање Пенк је изнео три узрока: прво, издизање Алпа и изеравање њиховог подножја; друго, преиздубљеност валова у залеђу и треће, поремећај нормалне криве пада услед претеране акумулације за време претходног глацијалног доба (1, 121, 122).

На изнето Пенково схватање могу се ставити ове примедбе:

1) Пенк посматра глацијална и интерглацијална доба као јединствена и међусобно потпуно одвојена, што према претходном излагању не би било исправно;

2) Пенк сматра да је терасасто засипање и усецање долина везано само за глацијално-нивални режим; међутим сличне појаве постоје и у другим областима (в. ниже);

3) Пенк претпоставља да је приликом насипања морао постојати нижи рељеф Алпа и њиховог подножја, а приликом усецања да се вршило издизање. Из тога би изашло да су Алпи за време сваког глацијалног доба били нижи, а за време сваког интерглацијалног доба да су се издизали. А то би значило да засипање и усецање долина у основи није последица климатских колебања него тектонских покрета. Уз то се при таквом схватању јавља недоследност: глацијалне појаве се јављају на нижој планини а нема их на вишој.

4) Пенк посматра изграђивање уздужних речних профила са становишта регресивне ерозије, јер претпоставља да се на нормалној кривој пада може вршити акумулација и да се она тиме издиже. О слабој страни регресивне ерозије за објашњење процеса изграђивања уздужних профила говорено је на другом месту (22, 23).

У. М. Девис (8, 258), Х. Вагнер (7, 345 и 362), А. Филмисон (6, II/2, с. 267), Ј. Цвијић (3, II, с. 165) и др. такође су прихватили Пенково схватање о засипању долина за време глацијалних доба и о усецању за време интерглацијалних доба, али с модификацијом да је за време глацијалних доба клима била хладнија и влажнија, а за време интерглацијалних топлија и сувља (в. горе). При томе Ј. Цвијић тај процес објашњава на овај начин: „За време глацијације располагале су реке које се хране од ледника већом количином воде, али се њихова снага трошила на ношење материјала. Сталожиле су га онде где се пад смањило.

Међутим, за време интерглацијалних периода смањила се количина воде у рекама, а још више количина материјала који реке носе, због тога је ојачала њихова механичка снага и настало дубљење долина, шљунком засутих. Тако су се формирале флувио-глацијалне терасе“ (3, II, 165).

У тим гледиштима се поред неправилног схватања климе за време глацијалних и интерглацијалних доба јавља и очигледна недоследност у приказивању процеса речне ерозије. Наиме, да реке са већим протицајем акумулирају, а са мањим се усецају. Вероватно је због тога В. Хилбер и изнео супротно мишљење: да је за време глацијалних доба било усецање а за време интерглацијалних засипање (по Шеферу — 11, 13).

А. Хейнер се осврнуо на проблем речне ерозије за време плеистоцена више са теориске стране. При томе је посматрао терасирање наноса у речним долинама уопште и покушао да ту појаву објасни са становишта шаржистичке теорије о изграђивању уздужних речних профила, тј. са становишта теорије да изграђивање уздужних речних профила зависи

само од односа између протицаја и материјала који река носи. Држећи се при том гледишта да је за време глацијалних доба владала хладнија и сувља клима, а за време интерглацијалних топлија и влажнија, Хетнер је прво посумњао да је промена климе за време плеистоцена довела до насипања; јер према већем доношењу материјала треба да стоји повећање протицаја. Због тога он узима да је ледник испуњавао долине и местимице их преиздубљивао и да су реке тек после повлачења ледника испуниле та удубљења (4, 383).

Доцније је Хетнер променио то мишљење и изнео да свако глацијално доба треба, услед повећаног доноса материјала од стране ледника, да одговара повећаној акумулацији река храњених отопљеном ледничком водом, а интерглацијално и постглацијално доба треба обрнуто да одговарају повећаној ерозији. Но при томе напомиње да се терасирање у речној долини може јавити и услед диференцијалних тектонских покрета, а у сувљим областима и услед настајања сушних и влажних доба (5, 59).

На то Хетнерово схватање могу се у погледу утицаја глацијалне и интерглацијалне климе на протицај и ерозију ставити исте примедбе као и на Пенково схватање. А што се пак тиче зависности изграђивања уздужних речних профила од терета, о томе је говорено више на другом месту (22, 23), а осврнућемо се и ниже.

В. Сергел се нарочито бавио испитивањем речних долина у периглацијалној области Средње Немачке (8, 9). У тим долинама се јавља серија шљунковитих тераса, мада се у њиховим горњим деловима нису налазили ледници. Терасе показују да се и у тим долинама смењивало засипање и усецање и Сергел је ту појаву довео у везу са променама плеистоцене климе. При томе је пошао од ових основних поставака. Као што је напред напоменуто, он сматра да је за време глацијалних доба, због појаве антициклона изнад инландајса, клима у периглацијалној области била хладнија и сувља а за време интерглацијалних, због повлачења инландајса, топлија и влажнија. Те промене климе су утицале на протицај код река и на процес распадања стена, а тиме се мењао однос између снаге и терета код водених токова. То је пак довело до засипања и усецања долина. Али нарочито је значајно што Сергел не ограничава те климатске утицаје на глацијална и интерглацијална доба него на доба снижавања и повећавања температуре (8, 50). Полазећи од тих основних поставака Сергел је појаву засипања и усецања долина објаснио на следећи начин.

Хладнија и сувља клима изазвала је на једној страни смањивање вегетације и одголићавање стена у речном сливу. То је довело до јаког распадања стена и стварања велике масе шута, који је доспевао у речна корита. С друге стране је таква клима смањивала протицај у рекама и оне нису биле у стању да евакуишу цео тај материјал; већ само да га померају и уобљавају. Због тога се он таложио, речно корито се издизало, а речна долина се засипала. Обрнуто, за време топлије и влажније климе јавила се бујнија вегетација која је покривала слив, смањивала распадање стена и спречавала да шут доспева у речна корита. С друге стране протицај у рекама се повећавао и због тога су се реке усецале у раније наталожени материјал.

Р. Грахман је изнео слично схватање о узроку засипања и усецања долина у периглацијалној области, само је знатно јаче истакао улогу промсна вегетације (15).

Ф. Цојнер је такође прихватио Сергелово схватање (16).

Поводом изнетог Сергеловог схватања могу се ставити ове примедбе:

1) Утицаји промена плеистоцене климе на протицај и денудацију били би исправни, ако би промене климе долазиле услед повећања или смањивања температуре уопште. Међутим, као што је горе назначено, Сергел их доводи у везу са појавом антициклона изнад ниландајса. У таквом случају би клима у периглацијалној области зависила од постојања инландајса, а он мање више постоји и за време раног глацијала и за време пуног глацијала и за време позног глацијала. Због тога „ошљунчавање“ долина по том основу не би се могло ограничити само на „прелазно доба од интерглацијалне до пуне глацијалне климе“ (10, 53) него и на позни глацијал, или боље речено на цело глацијално доба.

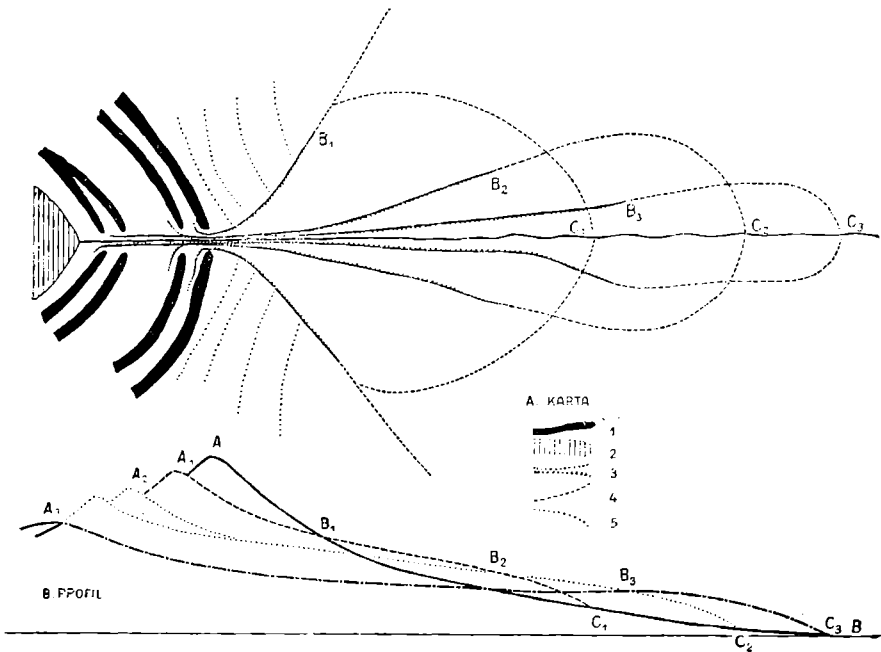
2) Сергел такође посматра засипање и усецање долине са становишта шаржистичке теорије о изграђивању уздужних профила; међутим то становиште није исправно (в. ниже).

К. Трол је унео нарочито значајне новине у питање засипања и усецања долина за време плеистоцена. Он је посматрао те појаве у с. суподини Алпа, тј. у области глацијално нивалне климе и дошао је до ових закључака. Прво, Трол износи да су ледничке реке, слично пустињским, преоптерећене материјалом. Оне тај материјал могу само делимице да преносе. Остали део таложе, при чему се идући према челу ледника тај део повећава, а са њим и моћност шљунковитог покривача, калибар материјала, пад уздужног профила и бочна ерозија (12, 166).

Трол, затим износи да са „настанком повлачења ледника, шта више већ и пре напуштања спољашњег бедма чеоних морена, почиње напрасно и ерозија. Периоде стварања долина, које на тако карактеристичан начин прекидају глацијално ошљунчавање, не настају, како се то често укратко каже, у интерглацијалном добу или постглацијалном добу, него на највишој тачци леденог доба, у почетку његовог силазног огранка“ (12, 169).

При томе је Трол нарочито детаљно разматрао питање усецања прелазне купе на спољашњем бедему и накиадне акумулације на низводном делу шљунковите терасе и изнео је ово мишљење. При повлачењу ледника његово чело се привремено зауставља и ствара нове чеоне морене и њихове прелазне купе, узводно од спољашњег бедма. При првом таквом заустављању леднички поток засеца спољашњи бедем и у њему ствара уску долину која се низводно шири у облику трубе, а низводније, на шљунковитој тераси акумулира шљунковити језик. При следећем заустављању ледника, његов поток усеца нову долину у старој долини и у шљунковитом језику, а таложи свој шљунковити језик на шљунковитој тераси низводније. Трол је запазио три серије таквих облика на ниској шљунковитој тераси у долинама северне алписке суподине (ск. 4).

На основу тих запажања Трол износи да је „главни рад дубинске ерозије, а тиме и ошљунчавање купе, био углавном завршен у позно-гласијалном добу и то у време док ледници још нису били достигли ивицу Алпа. Сви морфолошки процеси после ошљунчавања ниске



Ск. 4. — К. Тролов идеализовани приказ ерозионних и акумулативних процеса на гласијалним шљунковијим јољима (12, 181)

А. карта: 1. чеоне морене, 2. језерски басен, 3. терасе, 4. границе млађих наносних купе и 5. изохипсе;

В. уздужни профил: АВ, А₁С₁, А₂С₂, А₃С₃ сукцесивни шљунковити профили.

терасе показују се тиме као дело колебљивог леденог доба, постгласијално доба није изменило морфолошку слику. Процеси који су настали на шљунковитој тераси при повлачењу ледника, дубинска ерозија у горњем засипање у доњем делу, нису свакојакo обуствљени до данас. Они се и данас продужују, али су узели све слабији темпо и данас се једва могу запазити. Цео развој је дакле текао изразито асимптотски“ (12, 179).

Усецање долине у облику трубе у прелазној купи и таложења на шљунковитој тераси у облику шљунковитог језика Трол објашњава на следећи начин. При повлачењу ледника снага воденог тока се повећава, јер се протицај повећава, а повећани падови на прелазној купи утичу на снагу са квадратом тог повећања. С друге стране терет се смањује јер се леднички материјал сада таложи иза бедема спољашњих чеоних морена. Због повећане снаге и смањеног терета водени ток се усеца у прелазну купу тог бедема, где су падови повећани. Еродирани материјал се међутим таложи низводније на шљунковитој тераси због

тога што се вода упија у шљунак и тиме се слаби снага и што су падови на тој тераси мањи.

Трол напомиње да таква ерозија отступа од закона регресивне ерозије и покушава да је доведе у везу с тим законом. При томе он сматра да се то може постићи разлагањем уздужног профила на мање делове са „једнаким падом“ и диференцирањем тих делова (12, 182).

Као што видимо, Тролово излагање се не односи на проблем утицаја колебања плеистоцене климе у целини, већ само уколико се он испољава у областима које су везане за глацијално-нивални режим, па и у њима само на моменат повлачења ледника у првом стадијуму. У том погледу поред добрих запажања и делимично доброг објашњења (в. ниже) постоје и разлози који нису довољно убедљиви. Наиме, за ерозију Трол наводи као разлог смањење терета — што је тачно — и повећање снаге услед повећања протицаја и повећаних падова. Повећања протицаја може бити само у току повлачења ледника, а не и при етапном заустављању, за које Трол управо везује ерозију. У тој фази протицај је исти као и у фази стварања бедема спољашњих чеоних морена, ако не и мањи због мањег ледничког слива. Што се пак тиче величине падова на прелазној купи, они су исти као и у почетку повлачења ледника.*)

Према томе ерозија на прелазној купи могла би зависити само од повећања протицаја у току повлачења ледника и од смањења терета.

Што се пак тиче акумулације на шљунковитој заравни, Трол износи да она зависи и од упијања воде у шљунак. Тај утицај не игра неку улогу, прво, што је он уопште привремен, јер пошто се шупљине у шљунку испуне водом, оне више не утичу битно на протицај, и друго, упијање воде за време накнадне акумулације је исто као и при крају стварања шљунковите терасе.

Покушај да се ерозија на прелазној купи доведе у везу са регресивном ерозијом разлагањем уздужног профила на мале делове са „једнаким падовима“ и даљим диференцирањем тих делова је немогућ; јер макако били мали делови профила, они морају имати различите падове. Падови претстављају углове нагиба тих делова, па ако би се они изједначили, онда би профил добио облик праве линије.

Б. Еберл прихвата А. Пенково схватање да се засипање речних долина вршило за време глацијалних доба, а усецање за време интер-глацијалних. Само он сматра да то не настаје под утицајем померања доње ерозивне базе или тектонских поремећаја већ под утицајем *горње ерозивне базе*. А под њом подразумева обод басена, одн. моренске бедеме од којих полазе леднички потоци натоварени материјалом. Са сваким надирањем ледника мења се та база изазвана ледником и од њега нагомиланим материјалом, а са сваким ишчезавањем тих утицаја, одн. са повлачењем ледника настаје оживљавање ерозивне снаге. Одговарајући

*) Уз то треба да се напомене да је неправилно схватање да падови утичу на снагу воденог тока са квадратом своје величине. Снага, одн. енергија воденог тока зависи од протицаја и квадрата брзине, а однос између брзине и пада је $v = C \sqrt{RI}$ (где је v брзина, C коефицијент трења, R хидраулични радијус и I пад). Дакле, при истим осталим условима снага воденог тока не зависи од другог већ од првог степена величине пада.

висинама појединих бедема, ерозивни усеци а потом и шљунконите терасе изграђене у сваком ерозивном усеку дивергирају према терминалном басену, тј. оне су данас, после ишчезавања ледника из басена управљене нагоре, у ваздух (13, 101). Затим Еберл не сматра као А. Пенк да се бочна ерозија вршила са засипањем за време глацијалних доба, већ са усецањем за време интерглацијалних доба (13, 103).

На то Еберлово схватање могу се ставити ове примедбе:

1) Он као и А. Пенк оштро одваја глацијална и интерглацијална доба и за њих везује процесе засипања одн. усецања долина, што није оправдано.

2) Са својом горњом ерозивном базом он за те процесе узима само терет као фактор, а не и протицај.

3) Засипање и усецање је констатовано и у периглацијалним долинама, у којима није било ледника, па према томе ни њиховог утицаја, нити горње ерозивне базе.

Ј. Бидел је нарочито проучавао утицај колебања плеистоцене климе на ерозивне процесе у периглацијалним областима које нису биле захваћене ледницима. Полазећи од запажања да облици који су створени за време последњег глацијалног доба нису битно измењени постглацијалним ерозивним процесима, Бидел, као што је речено, сматра да је клима за време глацијалних доба у периглацијалним областима била хладнија и влажнија. Због тога он узима да је за време тих доба било јаче доношење материјала, али и његово савлађивање од битно повећаног протицаја и да је с тим у вези било и јаче усецање долина. При томе он узима да за стварање долина није од битног значаја укупна количина протицаја, већ искључиво степен његове концентрације на одређена геоморфолошки активна доба, тј. на летња доба, када се вршило отапање снега (18, 497—499).

На ово схватање се могу ставити ове примедбе:

1. Глацијална или боље речено плеистоцена хладнија доба нису могла, из напред наведених разлога, бити влажнија од топлијих, већ су напротив била сувља.

2. Већи летњи протицај има несумњиво већу ерозивну снагу него мањи зимски; али, као што је изнето на другом месту (23, 45), он не мора бити и најефикаснији протицај за изграђивање уздужног речног профила и за усецање речних долина. За усецање долина, односно њихово засипање су од већег значаја дуготрајне промене укупног протицаја.

И. Шефер се такође бавио проблемом утицаја промена плеистоцене климе на речну ерозију и при томе је дао једно оригинално схватање (14). По њему усецање долина се вршило за време раног глацијала, а засипање за време позног глацијала, док се за време интерглацијалног доба уопште нису вршиле неке осетније промене. То схватање Шефер заснива на следећем. Ослањајући се на Мајнардуово мишљење да испаравање и падавине не зависе толико од температуре, већ више од брзине ветра и ваздушне циркулације, он прихвата гледиште да је за време глацијалних доба клима била хладнија и влажнија, а за време интерглацијалних топлија и сувља (14, 70). При томе је протицај у глацијалним и периглацијалним областима за време глацијалних доба

био у лето веома јак, а за време зиме слаб. Даље за време глацијалних доба је вегетација била слабија а распадање стена јаче. Због тога Шефер узима да се у глацијалном добу повећавао протицај, али и денадациони материјал. У почетку је повећани протицај могао да преноси повећан материјал и да корозијом усеца долину, доцније у одмаклијој фази глацијалног развоја променио се однос: материјал је постао већи и наступило је његово таложење (14, 73).

На ово Шеферово схватање могу се ставити ове примедбе:

1) Основни фактор за испаравање воде је неоспорно температура, а циркулација ваздуха је само модификатор. Уз то је велико питање да ли је циркулација у хладнијем и гушћем ваздуху заиста већа него у топлијем и ређем. Због тога је неоправдано мишљење да је клима за време глацијалних доба била влажнија него за време интерглацијалних доба.

2) Што се тиче утицаја повећаног летњег протицаја в. примедбу на Биделово схватање.

3) Сасвим је спорно да ли би однос између повећаног протицаја и умањене вегетације са појачаним распадањем стена за време хладније и „влажније“ глацијалне климе, како узима Шефер, био неповољнији него за време топлије и сувље интерглацијалне климе. Међутим он је несумњиво неповољнији за време хладније и сувље климе при плестоценом снижавању температуре него за време топлије и влажније климе при повишавању температуре.

4) Шефер у свом разматрању није узео у обзир утицај ретензије воденог талоба на протицај у области глацијално-нивалног режима за време снижавања температуре, односно отапање снежне акумулације за време повишења температуре. Међутим тај је утицај нарочито јак.

5) И Шефер је утицај промене плестоцене климе на речну ерозију посматрао са становишта шаржистичке теорије о изграђивању уздужних речних профила.

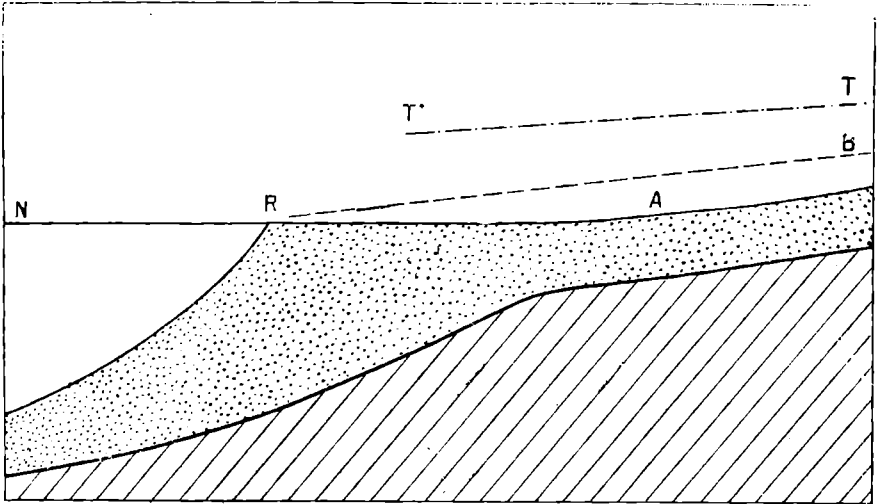
А. Болиг се такође бавио проблемом утицаја колебања плестоцене климе на речну ерозију, само више са теориске стране, полазећи при томе од своје теорије о равнотежном профилу (15, 17). Он је при том унео у тај проблем и једну значајну новину. Наиме, узео је у разматрање и утицај глациоевстатичких покрета морског нивоа на изграђивање уздужних речних профила и речних долина.

Болиг износи да се утицај промена плестоцене климе на речни профил испољава двојачко: променом режима речног тока и глациоевстатичким покретима (16, 118).

Са колебањем режима воденог тока јавља се наизменично засипање и усецање у речним долинама и стварају се *климајске терасе*. Тај процес у пједмонтским деловима планина, које су потпале под глацијално нивални режим, Болиг посматра са Троловог становишта (15, 75), а у периглацијалним областима са Биделовог становишта (15, 79, 80), узимајући при том да је у глацијално нивалним областима протицај био јачи за време надирања ледника (15, 78) а у периглацијалним областима за време глацијалних доба (16, 119).

Глациоевстатичко колебање морског нивоа такође изазива усецање и засипање у низводном делу долине и тиме се стварају *евстајичке*

шерасе. Болиг износи да негативно померање морског нивоа, за време глацијалних доба, изазива по правилу усецање низводног дела долине до извесног удаљења до ушћа. Међутим позитивно померање нивоа, за време интерглацијалних доба, изазива ингресију у низводни део долине до извесног дела од ушћа, делтасто засипање тог дела и стварање врло малог пада на том делу. Услед тога се између низводног и узводног дела ствара конкавни прегиб, који тежи да се при дуже стабилној доњој бази укине, благодарећи активној седиментацији која се развија и узводно и низводно. Речни профил се дакле прилагођава бази благодарећи извесном засипању (ск. 5). Тако су створени стари профили прег-



Ск. 5. — А. Болигов приказ ефекта наизменичног усецања и засипања при ушћу веће реке.
 1о Ако је завршено позитивно померање : *N* ниво мора; *R*, ушће реке; *RA* уздужни профил са преломом код *A*; засипање означено тачкицама.
 2о Ако се предвиђа максимално засипање, а ушће *R* се не помера, профил *RB* ће бити регуларизован и осетно паралелан са терасом *TT'*; ако пак ушће напредује *RB* ће се издићи, у противном ће се спустити.

стављени терасама (15, 88). Завршно засипање сваке терасе је дакле интерглацијално (15, 89).

Затим Болиг износи да се под извесним условима могу јавити јединствене терасе које су створене комбинованим утицајем промене режима и глациоевстатичког померања базе. То су *климајско-евстајичке шерасе*. Оне се стварају на следећи начин: „ . . . за време надирања ледника профил се на узводном делу издиже а на низводном спушта, у глацијалном максимуму, ако су прелазни терени мало отпорни, он ће бити регуларизован од једног до другог краја са јако повећаном дебелином наноса на узводном делу, малом или никаквом на низводном, за време деглацијације профил ће се спустити на узводном делу издижући се на низводном и на крају те фазе, он ће бити поново регуларизован, ерозијом с једне, засипањем с друге стране, тако да ће сећи глацијални

профил. Но пошто се морски ниво није попео до претходног положаја, нови профил ће остати испод претходног интергласијалног профила“ (5, 91). Болиг наводи да су на тај начин израђени уздужни профили Диранса и Неретве.

Међутим Болиг износи да се код неких река није спојио низводни глациоевстатички утицај са узводним утицајем промене режима. У таквим долинама се јавља један средњи део са сталним усецањем. Том типу припада Гарона.

А. Болиг сасвим исправно поставља проблем кад узима да се утицај колебања плеистоцене климе на речну ерозију испољава преко промене режима код водених токова и преко глациосветатичких колебања морског нивоа. Међутим у погледу његовог даљег извођења могу се ставити неке примедбе.

А. Болиг, а као што смо видели и неки други аутори, посматра утицај промена плеистоцене климе на речну ерозију са становишта своје теорије о равнотежном профилу. Већ је раније говорено о slabим странама те теорије (23), а овом приликом ће се указати и на неке нове моменте у вези са конкретним проблемом.

Као што је познато, по теорији о равнотежном профилу изграђивање уздужних речних профила зависи од односа између снаге (протицај — брзина) и терета (маса и калибар материјала) и тежње да се те две силе уравнотеже. Ако се пак те две силе мењају мења се и сам профил.

Полазећи од те основе Болиг сматра да је за време надирања ледника протицај постојао већи, а терет још већи и да се због тога вршило насипање климатских тераса. За време повлачења ледника протицај је био мањи, а терет још мањи и због тога се вршило усецање тих тераса.

Што се тиче протицаја, никако се не може узети да је он за време надирање ледника био јачи а за време повлачења мањи. То се не слаже не само са изнетим стањем климе за време тих доба, већ још више са стањем протицаја; јер нису узети у обзир ни ретензија воденог талога за време надирања ледника, нити пак отапање ледника приликом њиховог повлачења.

Схватање о терету је у основи правилно; јер је он заиста у раном глацијалу, за време надирања ледника, био већи, а у позном глацијалу, за време повлачење ледника, мањи. Али је сасвим проблематично тврђење да је терет у првом добу био већи од „повећаног“ протицаја, а у другом добу релативно мањи од „смањеног“ протицаја. То је само натегнута и произвољна конструкција да би се процес засипања и усецања долина објаснио са становишта теорије о равнотежном профилу.

Болиг даље сматра да повећање терета долази од ледника и да због тога акумулација почиње у горњем делу тока, на „климатској тераси“, па се помера низводно, при чему само изузетно доспева до евстатичке терасе.

Такво објашњење механизма засипања речних долина је јако упрошћено и није исправно. Прво, ледници не носе само крупан материјал, који се, разуме се, мора таложити у почетку, већ доноси и ситнији материјал који се може преносити и таложити фракционално и низводно.

Друго, водени токови не добијају повећани терет само од ледника него и од појачаног распадање стена у низводном делу свог слива. Тај материјал се такође таложи и изазива насипање климатске терасе. То показују климатске терасе у периглацијалним долинама, у које ледници нису силазили.

Поставља се питање да ли се равнотежни профил може остварити у условима климе појединих плеистоцених доба? То се питање поставља нарочито због тога што у овом случају постоје најповољнији услови да се по теорији о равнотежном профилу тај профил оствари. Наиме, водени ток већ у свом почетку прима велики терет са стране.

За време надирања ледника, разумљиво, равнотежни профил се не може оставарити, јер се тада стално мењају услови.

За време пуног глацијала, кад се јаве стационарни ледници, требало би да се јаве најповољнији услови. Међутим и за то време се не може остварити равнотежни профил, јер се са низводне стране усеца профил под утицајем глациосветачички спуштене доње ерозивне базе, а са узводне стране се усеца леднички валов и тиме се смањује терет.

За време позног глацијала ледници се повлаче и због тога, разумљиво, такође не може да се оствари равнотежни профил.

За време пуног интерглацијала, кад се стабилизује клима, с једне стране се мења денудација у речном сливу и са њом терет, а с друге стране се узводно помера утицај глациосветачког поремећаја доње ерозивне базе. А под таквим условима се такође не може остварити замисљени равнотежни профил.

Л. Тревизан (27) попут неких других аутора не дели плеистоцене климатске циклусе на глацијална и интерглацијална доба; већ их са М. Тонђорђијем рапчлањава на *анаглацијалне* и *кайаглацијалне* фазе. При томе узима да свака анаглацијална фаза почиње од максимума интерглацијала и завршава се са максимумом глацијала, а одликује се мање топлим летом, нешто топлијом зимом, нижом средњом годишњом температуром и повећањем падавина — што је по њему одлика „океанитета“. Катаглацијална фаза почиње са максимумом глацијала и завршава се са максимумом интерглацијала, па се одликује топлијим летом, нешто хладнијом зимом, вишом средњом годишњом температуром и смањеним падавинама — што је одлика „континенталитета“.

Под утицајем таквих климатских промена изграђују се *климајске* и *евстајичке терасе*. Изграђивање климатских тераса Тревизан објашњава доводећи у везу претходно своје схватање о променама плеистоцене климе са Пенковим схватањем о изграђивању нормалне криве пада. Наиме, он сматра да Пенкова неутрална тачка на уздужном профилу (од које се низводно врши акумулација а узводно ерозија) претставља *климајску границу таложења* — слично као што снежна граница претставља „равнотежу између снежне акумулације и аблације“. За време анаглацијалне фазе (влажнија клима и већи протицај) климатска граница таложења се помера узводно и због тога се низводно од ње врши у долини акумулација. Орнуто, за време катаглацијалне фазе (сувља клима и мањи протицај) климатска граница таложења се помера низводно и због тога се на узводном делу врши уседање речног корита у претходну акумулацију. Према томе изграђивање климатских тераса на-

стаје услед узводног и низводног померања неутралне тачке на уздужном профилу, при чему тераса почиње да се усеца на узводном делу па се помера према ушћу.

Изграђивање евстатичких тераса настаје услед спуштања доње ерозионе базе за време анагласијалне фазе и издизања за време катагласијалне, под условом да нема јаког хоризонталног померања ушћа. Управо, за време анагласијалне фазе се при ушћу врши усецање а узводно акумулација. Услед тога се између усецања и акумулације налази друга *инверсна неутрална тачка*. Она се помера узводно.

Тревизан сматра да изграђивање плеистоцених тераса у речним долинама у основи зависи од односа неутралних тачака на уздужном профилу.

На горње схватање могу се ставити ове примедбе:

1. Исправно је што Тревизан колебање плеистоцене климе не дели на гласијална и интергласијална доба, али се може приметити да он те фазе ипак означаје према гласијацији; боље би било да их је означио према температури.

2. Није исправно што је плеистоцене климатске фазе ставио у везу са океанитетом и континенталитетом, јер их тиме своди на промену у распореду копна и мора;

3. Није исправно схватање да је клима за време „анагласијалне фазе“ била влажнија и да је протицај био јачи него за време „катагласијалне фазе“; утолико више што се тиме искључује чак и утицај отапања ледника на протицај;

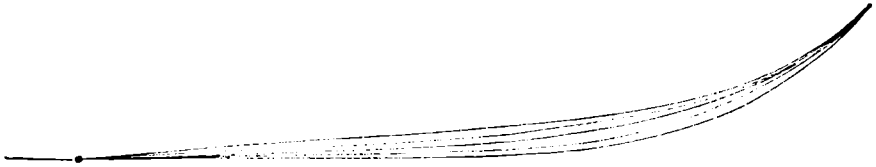
4. Није исправно што процес ерозије и акумулације и изграђивање плеистоцених тераса посматра са становишта Пенковог схватања о регресионом изграђивању уздужног речног профила.

Из претходног излагања се види да постоје веома различита схватања о утицају промене плеистоцене климе на речну ерозију и различита објашњења те ерозије, али ниједно од тих схватања и објашњења не може да задовољи. По нашем мишљењу то долази или због погрешног схватања самих фактора, у првом реду протицаја, или због примене погрешних теорија о изграђивању уздужних речних профила и о речној ерозији уопште. Покушајмо да тај проблем размотримо и са нашег становишта сагласне ерозије.

Утицај колебања плеистоцене климе на речну ерозију по схватању сагласне ерозије. — Изграђивање уздужних речних профила према нашем схватању о сагласној ерозији изнето је на другим местима (22, 23). Овом приликом ће се само напоменути да се при стабилним основним условима за речну ерозију (стабилност земљине коре и климе) изграђивање уздужних профила по том схватању врши под узајамним утицајима: *снаге* (протицај — брзина) на појединим падовима; *извршене ерозије на узводним падовима*, који низводним падовима предају свој материјал за даљи пренос и тиме смањују њихову снагу, и *извршене ерозије на низводним падовима*, који потсецају узводне падове и тиме повећавају њихову снагу. Тежња је тих узајамних утицаја да се прво сагласе међу собом суседним падовима; затим да се сагласе сви падови на уздужном профилу; а потом да се профил, формиран таквом интегралном сагласном ерозијом, постепено спушта према свом *завршном профилу*, на коме пре-

стаје свака ерозија и пренос материјала, а облик му зависи само од протицаја, отпорности стена у подлози и облика овлаженог профила. При спуштању профила са сагласним падовима, висина му се смањује пропорционално висинама његовог завршног профила. Због тога је облик профила са интегрално саглашеним падовима саобразан са обликом завршног профила и због тога је и назват *саобразни њрофил*. Висина саобразног профила изнад завршног профила претставља *потенцијалну ерозивну* енергију воденог тока. Интензитет ерозија на сваком профилу зависи од његове потенцијалне ерозивне енергије: уколико је она већа утолико је ерозија јача и у толико се саобразни профил јаче сцушта, усеца.

Ако се измене основни услови под којима се врши сагласна ерозија и изграђивање и спуштање саобразног профила јавиће се тежња да се они прилагоде тим новим условима. Због тога се положај и облик новог саобразног профила мења у односу на ранији. Као што је напо-



Ск. 6. — Саображавање уздужног речног њрофила њрема смањеном њроицају.

менуто, у те услове спада и клима. Она утиче на протицај и на терет водених токова, а и на ниво водених басена. Пошто све те појаве са своје стране утичу на сагласну ерозију, то клима преко њих врши и свој утицај. Са променом климе мења се и тај утицај. Он се испољава на следећи начин.

Проицај је главни фактор речне ерозије, он је управо њен агенс. Он утиче на снагу воденог тока, па према томе одређује и облик његовог завршног профила. Уколико је *њроицај* већи утолико је, под истим осталим условима, *завршни њрофил* нижи и мање *конкаван*; уколико је пак протицај мањи, утолико је *завршни њрофил* виши и *конкавнији* (22, 143). Исто тако протицај треба да утиче и на облик саобразног профила. И заиста, испитивањем уздужних профила Вардара, Мораве, Тимока (22) и Соче (25) помоћу генетске анализе утврђено је да су њихови облици за 85—88% сагласни са са њиховим протицајем.

Кад се мења протицај мења се и висина и облик завршног профила, а тиме се мења и потенцијална ерозивна енергија ранијег саобразног профила. Због тога се мора променити и тај профил.

Ако се протицај смањи, онда под истим осталим условима, завршни профил мора бити виши и конкавнији тј. његови узводни падови треба да су релативно повећани. Услед тога се потенцијална ерозивна енергија саобразног профила мења, она постаје уопште мања, а узводно још и мања. Због тога се ерозија сагласно смањеном протицају и ерозивној снази на том профилу смањује, нарочито на узводним падовима. Мања

ерозија даје мање еродираниг материјала низводним падовима. Услед тога се на њима јавља нешто повећана ерозија у односу на узводне падове, а она потсеца те падове и тако их још више повећава (ск. б). На тај начин се новоформирани саобразни профил спорије спушта него претходни и уз то је од њега конкавнији. Ако је протицај јако смањен, онда се на узводним падовима јавља акумулација; они се издижу и на тај начин се саображавају.

Обрнуто ако се протицај *повећа*, смањиће се висина и конкавност завршног профила, а повећаће се потенцијална ерозивна енергија саобразног профила, нарочито на узводним падовима. Због тога се ерозија на том профили повећава сагласно повећаном протицају и ерозивној снази; нарочито на узводним падовима. Они дају више материјала низводним падовима и због тога смањују на њима ерозију, а с њом и релативно потсецање узводних падова. Тиме новоформирани саобразни профил постаје мање конкаван, а уз то се брже спушта него ранији. Ако је пак протицај јако повећан, онда се јако повећани еродовани материјал са узводног дела профила таложу на средњем делу и профил се саображава на тај начин.

Терет је узјамно везани фактор речне ерозије. Он се ствара самом ерозијом — еродирани материјал — и денудацијом — денудовани материјал. При чему денудовани материјал такође зависи од ерозије, јер је уздужни профил доња денудациона база.

Терет не утиче на завршни профил, јер на њему нема ни ерозије, ни преноса терета; али утиче на сагласну ерозију и на саобразни профил, јер смањује снагу воденог тока на низводним падовима — која је одређена њиховим протицајем и величином. Већи терет више смањује снагу и тиме оставља мању ерозивну снагу, условљава мању ерозију, слабије усецање воденог тока, одн. мање спуштање саобразног профила. Мањи терет мање смањује снагу и остаје више ерозивне снаге која врши јачу ерозију и изазива јаче усецање тока и спуштање саобразног профила. При томе су ти утицаји *ћивремени*, јер се са смањивањем ерозије под већим теретом смањује и еродирани материјал, а уз то се мање спушта саобразни профил и мање се спушта доња денудациона база (што изазива смањивање и денудованог материјала). Обрнуто, повећана ерозија, услед мањег терета, изазива веће стварање и еродираниг и денудованог материјала, тиме и повећање самог терета. При томе повећање денудованог материјала иде за извесно време на рачун смањивања еродираниг, а повећање еродираниг компензира за извесно време смањени денудовани материјал. Под свим тим условима не мења се облик саобразног профила, већ се само умањује или повећава његово спуштање према завршном профили.

Али, у извесним случајевима може се, независно од сагласног ерозивно-денудационог процеса, променити јаче денудација, а са њом и терет воденог тока. То изазива промене и код сагласне ерозије и код саобразног профила.

Узмимо да је денудација постала интензивнија и да је *ћерет* тиме *ћосћао већи*. Шта ће се десити? Прво, један део његовог повећања ће ићи на рачун еродираниг материјала до његове доње границе. Друго, један део његовог повећања ће ићи и на рачун ерозивне снаге, која је

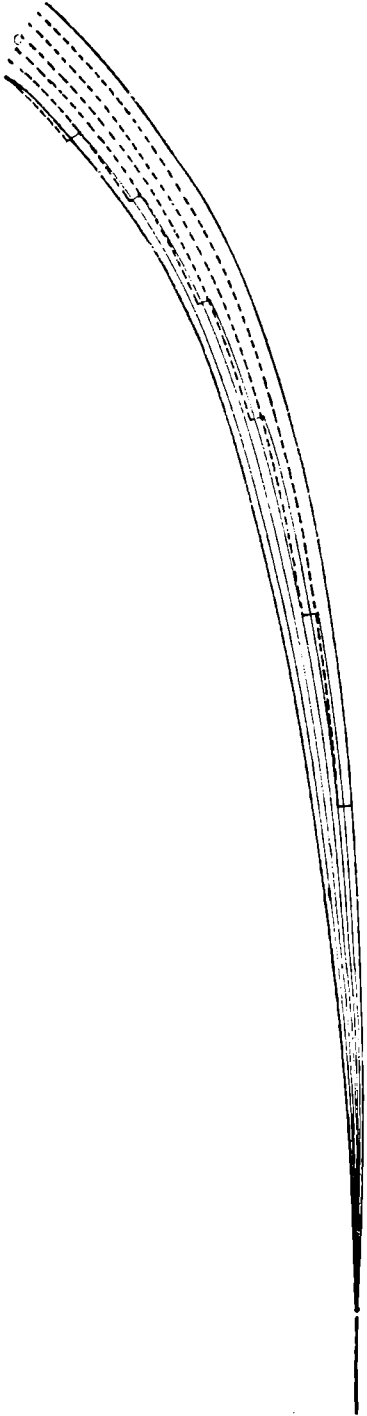
стварала тај ерозивни материјал, и то до њене доње границе. Ако је денудовани материјал повећан само до тих граница, водени ток ће га преносити, а неће имати снаге за ерозију.

Али ако је денудовани материјал већи, шта ће бити у том случају? Разумљиво да се мора таложити, само како? На то питање се може одговорити следећим резоновањем. Наиме, низводни падови су раније преносили сав узводни денудовани и еродирани материјал и при томе су вршили ерозију. Сада они сву своју снагу употребљују само за пренос денудованог материјала, али не са целог тока, него само са извесног низводног дела, тј. од једне критичне тачке од које они примају толико денудованог материјала колико максимално могу да преносе. Од те критичне тачке низводно престаје ерозија, а узводно се непосредно дуж профила таложи сав денудовани материјал који доспе у водени ток. Услед тога се тај део профила мање више подједнако издиже. Таквим издизањем требало би да се код критичне тачке створи отсек. Међутим он не може да постоји већ се изравнава на тај начин што се материјал са њега односи и таложи низводно од критичне тачке. Таквим таложењем се повећавају падови низводно од критичне тачке, а исто тако се ствара већи пад и непосредно изнад критичне тачке. Преко тако повећаних падова може се сада преносити денудовани материјал који доспе у водени ток и непосредно изнад критичне тачке, али не и узводнији. Због тога се критична тачка помера уз профил. Узводно од ње се и даље непосредно таложи материјал и профил се и даље подједнако издиже. Услед тога би требало да се такође створи отсек изнад критичне тачке; али и он се регулише на исти начин: таложењем на низводном делу и стварањем већег пада на непосредном узводном сектору. Критична тачка се тиме помера даље узводно, а са њом и даље подједнако таложење на узводном профилу. Оно изазива ново померање критичне тачке и тако даље све док она не доспе до изворишта и док се таквим њеним померањем не створе на целом профилу тако повећани падови да они могу да преносе цео повећани денудовани материјал. Тиме је већ створен нов саобразни профил, који се налази изнад ранијег саобразног профила и који у ствари претставља само прву етапу у његовом новом развоју (ск. 7).

Међутим тај процес се у знатној мери убрзава тиме што се с једне стране акумулацијом и издизањем профила издиже и денудациона база, а с друге стране што се са денудовањем материјала смањују нагиби. Оба та процеса смањују денудацију, а тим самим и количину денудованог материјала.

Денудација слаби и после стварања саобразног профила. Он тиме почиње да добија мањи терет, а услед тога се на њему јавља сагласна ерозија која почиње да смањује његове падове и да га спушта. При том спуштању она се усеца у акумулирани материјал, с тежњом да дође у стадијум развоја претходног саобразног профила и да се с њим поклопи, а затим да продужи даље спуштање.

Утицај изузетног смањења денудованог материјала на саобразни профил је једноставнији. Са њим се повећава ерозивна снага, врши се живља ерозија, повећава се еродирани материјал и тиме се ранији саобразни профил само јаче спушта, усеца. Али са јачим усецањем



спушта се доња денудациона база, појачава се денудација и денудовани материјал и тиме се успорава његово живље усецање.

Према томе *ѝромена ѝерейѝа уѝиче на ѝромену саобразног ѝрофила, само уѝолико ѝѝо га ѝѝи ѝовећану денудације враћа у неку ѝреѝходну фазу, а ѝѝи смањену денудације изазива живље сѝуѝићане*. Али и у једном и у другом случају тај утицај је *ѝривремен*, јер се тиме сагласна ерозија и саобразни профил само прилагођавају промењеном терету да би после тога продужиле свој даљи развој.

Ниво водених басена је доња ерозивна база за коју је везан и саобразни и завршни профил. Он према томе одређује њихов *висински ѝоложај*. Са померањем нивоа помера се само висински положај завршног профила, док раније изграђен саобразни профил остаје на свом месту. Тиме је однос између њих поремећен, па је потребно да се *ранији* саобразни профил измени и створи нов. Како се то постиже?

Кад се ниво доње ерозивне базе *сѝуѝи*, спушта се са њим и завршни профил, али он под истим осталим условима и под претпоставком да му се не мења хоризонтални положај ушћа — остаје исти. На старом саобразном профилу се при ушћу јавља врло велики пад — отсек. Он је на том месту постао дакле несагласан — са много већом ерозивном снагом. Због тога се на њему, да би се сагласио, јавља интензивна ерозија, усецање. Он потсеца следећи узводни пад, који тиме такође постаје несагласан, па се и на њему јавља јача ерозија. Јачом ерозијом се ствара велики ерозивни материја, који се предаје низводном паду и тиме ограничава његово пуно смањивање. Други пад потсеца трећи и на њему

Ск. 7. — Саобразивање уздужног речног ѝрофила ѝрема ѝовећаном ѝерейѝу.

изазива ерозију и ерозивни материјал; он се додаје материјалу на другом и првом паду и тиме такође ограничава њихово спуштање. И тако редом узводно све док започето усецање при ушћу не доспе до изворишта. Тада је сворен нов саобразни профил који је саображен завршеном профили и старом саобразном профили (ск. 8). Затим се нови саобразни



Ск. 8. — Саобразивање уздужног речног профила према спуштеној доњој ерозивној бази (без хоризонталног померања ушћа).

профил спушта даље с тежњом да постане паралелан са старим, а потом да продужи спуштање приближавајући се завршном профили.

Ако се пак при спуштању нивоа воденог басена *ушће реке њомери* и у *хоризонтиали*, онда се завршни профил продужује и при томе се његов стари део издиже у нешто виши ниво него у претходном случају — за висину продуженог дела (24). У том случају саглашавање и изграђивање новог саобразног профила почиње од новог ушћа.

При *издизању* нивоа море улази у долине река које се у њега уливају. Тиме скраћује њихов ток. Са скраћивањем тока скраћују се његов завршни профил и издиже у већу висину, али се на скраћеном делу не мења облик. Због тога је заостали део саобразног профила и даље саобразан са својим завршним профилом. Њихов однос је тиме остао исти, само ће укупно усецање тог дела саобразног профила бити мање због издизања доње ерозивне базе и завршног профила.

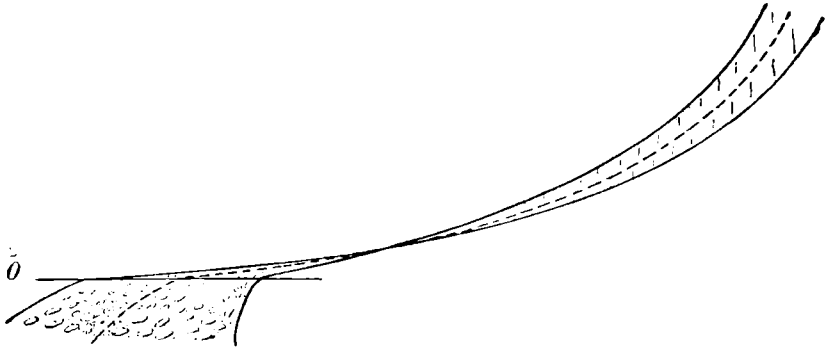
При томе се може десити да водени ток засипа потољени део долине и да у њој створи делту. У том случају водени ток се продужује. Са њим се продужује и завршни профил; при чему се његов претходни део издиже за висину продуженог дела.

Исто тако се продужује и саобразни профил. Продужени део на делти има мањи пад и због тога није сагласан са осталим делом. На њему се јавља прелом, на који је указао и А. Болиг. Он се саглашава не само тиме што се тај део са суседним делом саобразног профила издиже акумулацијом, као што узима А. Болиг, него што се и остали узводни део даље усеца (ск. 9). Кад се та два дела сагласе онда се формира саобразни профил, који се даље нормално развија.

Све напред изнете промене у изграђивању уздужних саобразних профила под утицајем промена појединих фактора, изазваним променама климе, утичу и на изграђивање речних долина, а преко њих и на цео флувијално денудациони процес у басену речног слива.

Што се тиче самог *изграђивања речних долина*, оно зависи, као што је познато, од вертикалне и бочне ерозије. Вертикална ерозија се испољава у спуштању, усецању саобразног профила, а бочна у померању речног корита и у денудацији долинских страна. Те две ерозије и та

два процеса су везана међусобним утицајима у условљавањима, јер уздужни профил претставља доњу базу денудације, а денудација даје уздужном профилу свој материјал, преко кога утиче на његову сагласну ерозију. При томе вертикална ерозија, одн. усецање саобразног профила претходи бочној ерозији. Ако је потенцијална ерозивна енергија саобразног профила велика, његово усецање је живо, вертикална ерозија



Ск. 9. — Шематски приказ саображавања уздужног речног профила према делтастој акумулацији испред ушћа.

јако напредује, али не преко извесне границе. Управо не толико да изазива тако јаку денудацију и толико повећање терета да би он зауставио ерозију. Ако се ипак то деси, ерозија ће се зауставити док се не смањи денудациони материјал, па ће се затим продужити. Обрнуто, спуштање саобразног профила, а са њим и вертикална ерозија се јако успоравају приближујући се завршном профилу. Тада денудација и бочна ерозија постају слободније, али и оне не могу прећи извесну границу и изазвати акумулацију у речној долини. Ако се то деси онда се, као што смо изнели, уздужни профил издиже, док не ослаби денудација, па се поново усеца.

Према томе свако успорено спуштање саобразног профила или његово издизање, изазвано променама неког од напред изнетих фактора, даје бочној ерозији могућност да шири дно речне долине, а свако живље спуштање изазива усецање долине и стварање речне терасе.

Напред је показано да су колебања плеистоцене климе различито утицале на промене појединих ерозивних фактора: на протицај и терет водених токова и на ниво водених басена. А они су као такви здружено утицали на сагласну ерозију и на изграђивање саобразних профила, а у вези с тим и на изграђивање речних долина током плеистоцена. Прегледајмо те утицаје.

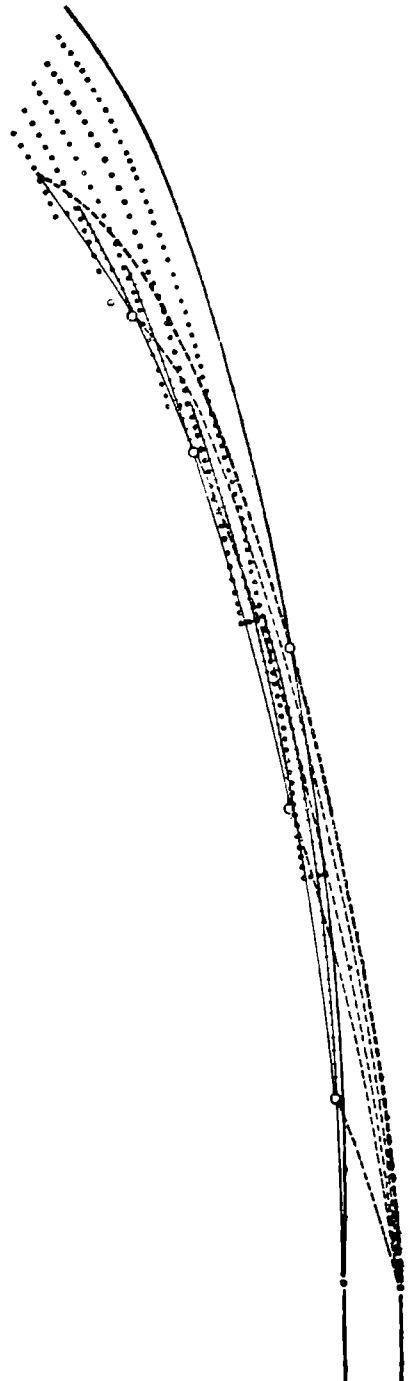
При првом плеистоценом снижавању шемперишуре јављају се према претходном излагању ове промене: протицај у воденим токовима се смањује, денудација се по правилу повећава, ниво мора и оних ендорейчних басена који су под утицајем глацијалног режима се спушта. Таква

промена фактора изазива следеће промене на затеченом саобразном профилу и у затеченој долини.

Са смањивање протицаја облик завршног профила се мења, он постаје виши и конкавнији. Саобразни профил је због тога добио уопште мању потенцијалну ерозивну енергију, с тим што се она узводно јаче смањује. У вези с тим би требало да се ерозија на њему успори, и то јаче на узводном делу. Међутим због појачане денудације и повећаног терета зауставља се и та успорена ерозија, а на узводном делу се врши и акумулација на изнети начин. Тиме се остварује конкавност профила која одговара смањеном протицају.

Међутим под утицајем снижавања нивоа завршни профил одређен протицајем се спушта у нижи висински положај. При ушћу се јавља жива ерозија и усецање новог профила у дно долине. Услед тога почињу да се изграђују два нова саобразна профила. Први узводни, који се изграђује на претходном саобразном профилу акумулацијом почев од критичне тачке. Он није везан за доњу ерозивну базу и због тога је *некоординиран*. Други низводни, који се усеца почев од ушћа узводно. Он је везан за доњу ерозивну базу и због тога је *координиран*.

За све време снижавања температуре се с једне стране појачава акумулација на узводном делу, а с друге стране се при ушћу појачава усецање долине које се шири узводно. При усецању водени ток захвата акумулациони део и тиме с једне стране односи његов материјал и спречава



Ск. 10. — Шематски приказ синтетичног саображавања уздужног речног профила према смањеном протицају, повећаном терету и спуштеној доњој ерозивној бази за време снижавања температуре.*)

*) Висине код свих шематских скица су јако повећане.

акумулацију на том делу, а с друге стране тим материјалом ограничава своје усецање (ск. 10). Због тога се сагласна ерозија стално мења и на некоординираном и на координираном профилу и није у стању да их саобрази.

Тек кад се у *јуном глацијалу* заустави и устали снижавање температуре, настаје систематско саглашавање и некоординираног акумулационог и координираног ерозивног профила. Оно је убрзано, јер је припремано већ у току снижавања температуре. При томе саображавање координираног ерозивног профила се врши на рачун некоординираног акумулативног; утолико пре што се са стабилизацијом климе и издицањем акумулативног профила денудација и денудирани терет смањују.

Ако стабилизована клима дуже потраје, координирани профил ће допрети до краја воденог тока и саобразиће се, а некоординирани акумулативни профил ће се као несаображен укинути. Нов саобразни профил је укрштен са старим саобразним профилем, а усечен у некоординирани акумулативни профил. Ако стабилност климе траје и дуже, нови саобразни профил ће почети да се спушта према свом завршном профилу.

Све те промене на уздужном речном профилу изазивају промене и у речној долини. Са акумулацијом на узводном делу настаје засипање раније долине, ширење њеног дна и смањивање нагиба њених страна. Низводно усецање профила се врши у дно раније долине и у акумулацију на њему. Тиме се усеца нова долина, а изнад ње се ствара тераса. Како се узводно усецање врши у акумулирани материјал, то је тераса шљунковита. Њен шљунковити покривач је узводно све дебљи. Ниво терасе нема обележје саобразног профила, а дно долине има.

То је општи и основни процес; али он се модификује под утицајем разлика у хидролошким режимима.

Тако у новоствореним периглацијалним областима акумулација је већа због релативно већег терета. Због тога је некоординирани акумулативни профил виши, а узводно усецање координираног профила је због повећаног терета мање.

У новоствореним областима глацијално-нивалног режима јављају се у извршним деловима долина ледници који надиру. Они с једне стране скраћују водене токове и јако смањују њихов протицај, а с друге стране доносе повећану количину денудованог и еродираниог материјала и тиме повећавају терет. Због тога се у извршном делу јавља велика акумулација. Са надирањем ледника тај се утицај низводно све даље помера и повећава.

Са стабилизацијом климе ледници се заустављају. Тиме се зауставља повећавање ретензије воденог талога, смањује се повећање ледничке ерозије, изазвано ранијим њиховим надирањем. Због тога водени токови добијају нешто повећани протицај и нешто смањени терет. Уз то је висина акумулације ограничена нивоом површине ледника; утолико више што се он услед ледничке ерозије и спуштања дна валова снижава. Тим ограничењем се унеколико смањује терет у воденим токовима, а с друге стране се изазива ширење чеоних морена.

У речној долини се пак на узводном делу јавља веома јако засипање и стварање шљунковитих заравни, изазвано бочним померањем и рачва-

њем воденог тока, као што је то истакао А. Пенк. Засишање појми од горње ивице чеоних морена и све се више смањује низводно. Тај нанос је с низводне стране засечен новом долином и претворен у флувио-глатицијалну терасу, чија се релативна висина узводно смањује.

У ендоречним областима изван глатицијално-нивалног режима протицај у воденим токовима се такође смањује, терет се повећава, али ниво водених басена се издиже. Због тога се ново саглашавање на уздужном делу ранијих саобразних профила врши акумулацијом и издизањем, а на низводном делу вода улази у долине и потапа их. Уздужни профили се тиме скраћују; али то ништа не утиче на њихову узводну акумулацију. Према томе у овом случају постоји само акумулативни профил, који се везује за доњу ерозивну базу, па је због тога кординиран.

Са наступањем стабилне климе акумулација се продужује и доста брзо ствара саобразни профил. Он се налази изнад старог саобразног профила. Тако формиран саобразни профил се затим спушта и усеца у акумулацију којом је засута речна долина. Због тога у долини почиње да се јавља тераса. При томе се материјал преноси и таложи у потопљени део долине. Он се може засути и тиме померити ушће. То ће изазвати ново саглашавање профила акумулацијом на низводном делу и саобразним усецањем на узводном делу.

У ранијим аридним областима, које су због снижавања температуре претворене у плувијалне, јављају се нови токови. Они формирају своје саобразне профиле према терету и протицају. Ти профили се затим спуштају и тиме се долина усеца.

Настаје следеће *илеистоцено* доба у коме се *температура* *повишава*. Она мења услове речне ерозије у обрнутом смислу: протицај код водених токова постепено расте, денудација а са њом и терет слабе, док се ниво мора и ендоречних басена који стоје под утицајем глатицијално-нивалног режима диже. То изазива следеће промене у раније саглашеној ерозији и на саображеним профилима.

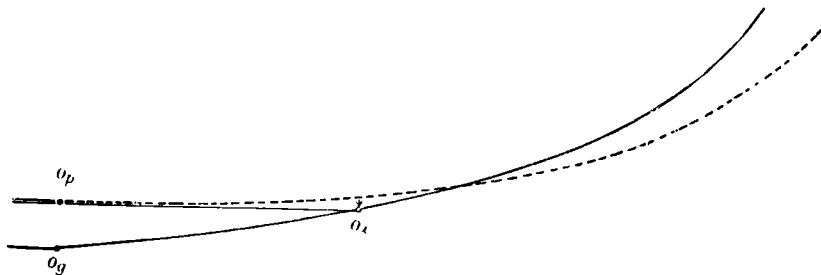
Са повећавањем протицаја одговарајући завршни профил треба да је нижи и мање конкаван. Због тога је ранији саобразни профил добио већу потенцијалну ерозивну енергију, која се узводно још и повећава. То треба да изазове појачану ерозију и појачано спуштање саобразног профила, нарочито у узводном делу.

Смањивање терета још више појачава утицај протицаја, тј. појачава ерозију и усецање саобразног профила.

Море пак издизањем свог нивоа потапа низводне делове долина и скраћује њихове токове и уздужне профиле. Оно исто тако скраћује и одговарајуће завршне профиле, издижући их при томе у свој ниво. Колико ће бити потапање долина и скраћивање токова зависи с једне стране од величине издизања нивоа, а с друге стране од нагиба саобразног профила који је изграђен према претходном нижем нивоу. Морски ниво може при издизању заузети исти висински положај који је имао пре почетка снижавања температуре, али ни у том случају ушће скраћеног воденог тока неће лежати на преглатицијалном саобразном профили, који одговара том нивоу, него *испод* њега (ск. 11). Износ тог отступања зависи од нагиба преглатицијалног саобразног про-

фила, од износа претходног спуштања нивоа и од нагиба саобразног профила који је изграђен према том нижем нивоу.

Пошто је уздужни профил скраћен, то се сви напред означени утицаји повећаног протицаја и смањеног терета односе само на њега. Наиме, он се јаче усеца, и то релативно јаче у узводном делу, па се тиме



Ск. 11. — Шемајски њриказ сјушћњања доње ерозивне базе чак и њри издизању морског нивоа у њрешходну висину. Оп преглацијални ниво, Og ниво пуног глацијала, O1 интерглацијални ниво.

саображава одговарајућем завршном профилу. Уз то се то усецање надовезује на започето усецање саобразног профила који је изграђен у пуном глацијалу; само се сада појачава, нарочито на узводном делу.

Но при том саглашавању ерозије и саображавању уздужних профила јавља се још један моменат. Управо водени токови доносе материјал у потопљен део раније долине и тиме је испуњавају. Стварају делту и померају своје ушће. Падови на делти су мали и због тога се јавља прелом између њих и уздужног профила, који се саглашава низводном акумулацијом и узводним усецањем.

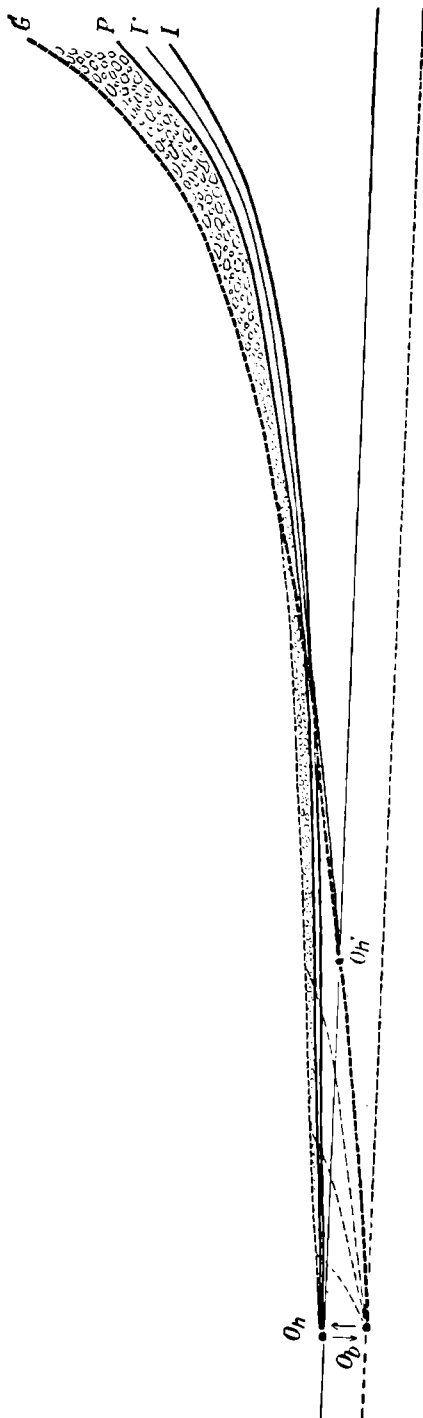
За све време повишавања температуре не може се завршити саглашавање падова и не може се остварити саобразни профил, јер се фактори стално мењају. То се може остварити тек кад се заврши ^{стабилизација} температура и кад се стабилизују ерозивни фактори. Тад је успостављање саобразног профила убрзано, поглавито због тога што се врши у растреситом наносу. Успостављени саобразни профил се даље развија према свом завршном профилу. При томе се усеца у подлогу испод акумулираног материјала (ск. 12).

Изнете промене на уздужном профилу изазивају одговарајуће промене и у речној долини. Доњи део претходно усечене долине је потопљен под море и у њему се врши засипање; оно захвата и мањи узводнији део, који није потопљен. На осталом узводном делу се врши јако усецање нове долине у акумулацију претходног доба. Оно је узводно све веће. Услед тога нова долина и терасе које су се почеле формирати у претходном добу, добијају свој пуни облик. Уз то је уздужни профил дна долине из напред наведених разлога постао нижи.

Под утицајем разлике у хидролошким режимима јављају се модификације тог основног типа.

У областима раније периглацијалне климе усецање је појачано.

У областима раније глацијално нивалне климе јавља се посебан случај. Наиме, ледник се повлачи а водени ток се продужује у гла-



цијални валов. При томе се у терминалном басену иза чеоних морена, као и у преиздубљеним деловима по дну валова формирају језера. Са повлачењем ледника водени токови примају поред повећаног воденог талога и воду од отопљеног леда и због тога се њихов протицај особито повећава. Међутим они добијају веома мало ледничког еродираниог материјала и мање денудованог материјала, јер се он таложи у басенима уметнутих језера, они су скоро без терета. На тај начин сваки водени ток има с једне стране особито појачан протицај и изузетно смањени терет, а с друге стране јако повећане падове ранијом акумулацијом. Тиме је његова ерозивна снага огромно порасла. Том снагом он врши јаку ерозију са циљем да саобрази свој уздужни профил. Саображавање се врши најпре диференцираном сагласном ерозијом. У том погледу се издвајају два дела: низводни који припада ранијем воденом току и узводни део који припада дну ледничких валова.

Низводни део се управља према морском нивоу као доњој ерозивној бази. На том делу је веома живо, усецање у узводној акумула-

Ск. 12. — Шемајски синглетички приказ изграђивања сукуесивних уздужних профила под утицајем колебања плеистоцене климе.

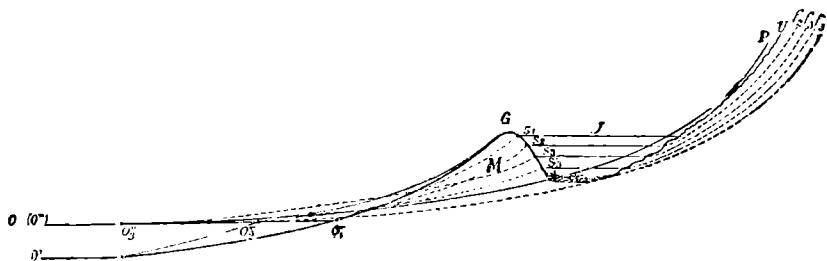
OhP преглацијални уздужни профил, ObG уздужни профил засипања услед снижене температуре за време пуног глацијала, OhI уздужни профил усецања услед повишене температуре за време позног глацијала и раног интерглацијала, OhI уздужни профил са делтасто помереним ушћем за време пуног интерглацијала.

При поновном снижавању температуре врши се засипање на профилу OhI слично као на преглацијалном профилу OhP, с том разликом што је он нижи. При томе засипање може допрети до преглацијалног профила OhP и изнад њега у акумулацију профила ObG.

цији. Водени ток еродира велику количину раније наталоженог материјала и *шаложи га на низводнијим мањим њадовима* и тиме саображава тај део профила, смањујући његову ранију конкавност.

Узводни део уздужног профила, који припада дну глацијалног валова, управља се у целини према нивоу језера у терминалном басену. Он се саглашава на тај начин што се најпре врши јача ерозија на узводним глацијалним прегачама и акумулација у језерском басенима, а затим што се усеча на целој дужини, а акумулира у језеру терминалног басена.

Како, међутим, доњи део профила пресеца бедем чеоних морена, а узводни део насипа језеро у терминалном басену, то се тиме испољава тежња да се та два дела споје и сагласе, а тиме и да се изгради јединствен саобразни профил (ск. 13).



Ск. 13. — Шемајски синијетички њриказ изграђивања сукцесивних уздужних њрофила водених њтокова глацијално-нивалног режима њод утицајем колебања њлеисњоцене климе.

OP преглацијални уздужни профил, O'G уздужни профил ледничког потока за време пуног глацијала, O'I уздужни профил воденог тока за време пуног интерглацијала, O₁'' O₂'' O₃'' хоризонтално померање ушња интерглацијалног воденог тока под утицајем делтастог таложења, O₁'' S₁, O₂'' S₂, O₃'' S₃ стадијуми саображавања воденог тока према померању ушња, (O'') S₃' O'' I даљи развој уздужног профила, f₂, f₃, f'₃ притоке глацијалног језера у терминалном басену. U профил ледничког валова, M чеона морена, J језеро у терминалном басену.

Са стабилизацијом климе јављају се међутим извесне измене код ерозивних фактора на тим профилима. Наиме, повлачење ледника је заустављено, или су се они и сасвим изгубили. Тиме је јако смањено или и престало појачано отапање леда и повећање протицаја под тим утицајем. Он је дакле постао слабији. Затим денудација је акумулацијом материјала на подножју валовских страна и засецањем њиховог горњег дела створила на њима такве нагибе да преко њих може лиферовати материјал воденом току. Због тога се на целом уздужном профилу успостављају услови за нормални рад сагласне ерозије и за стварање саобразног профила. Једном успостављени саобразни профил се даље развија у правцу свог завршног профила. При томе треба да се напомене да је период после повлачења ледника знатно дужи од глацијалног периода, па даје већу могућност да се тај саобразни профил изгради и даље напредује.

Долина која се при томе ствара одликује се тиме што је на низводном делу усечена у флувиоглацијалну терасу и у чеону морену, а на узводном делу у дно ледничког валова.

У ендорейчним областима изван утицаја глацијално-нивалног режима такође се са повишавањем температуре повећава протицај

и смањује терет, али се ниво водених басена спушта. Због тога се у тим областима јавља живо усецање и на низводном и на узводном делу — са тежњом да се саглашавањем ерозије под тим условима изгради саобразни профил. На тај начин се ствара нова долина, која је усечена у шљунковитој тераси.

У аридним областима, које су под утицајем снижавања температуре биле претворене у плувијалне, сада се са повишавањем температуре водени токови постепено губе и те области се поново претварају у аридне и ареичне, а раније долине се засипају денудованим материјалом.

Следеће *илеистиоцено смањивање шемјерајуре* изазива сличне промене код ерозивних фактора као и прво. Промене тих фактора намећу ново саглашавање у ерозивном процесу, изграђивање нових саобразних профила, и нове промене у речним долинама. Само, и под претпоставком да је снижавање температуре и промена ерозивних фактора иста као за време првог снижавања, саглашавање у ерозивном процесу и изграђивање нових саобразних профила неће бити исто, јер се врше под нешто друкчијим условима. У првом реду због тога што је затечени саобразни профил у овом случају из напред наведених разлога положитији него ранији преглацијални, и што је низводни део тог профила састављен од растреситог наноса, наталоженог у преходном добу.

Према томе акумулација материјала се сада врши на полозијем саобразном профилу и због тога би требало да је изграђивање некоординираног акумулативног профила успорено. Усецање координираног ерозивног профила се међутим врши у растреситом материјалу и због тога је убрзано. Он се журније развија на рачун акумулативног материјала и због тога ће пре доћи до краја и изградити свој саобразни облик; а тиме зауставити даљу акумулацију на претходном саобразном профилу.

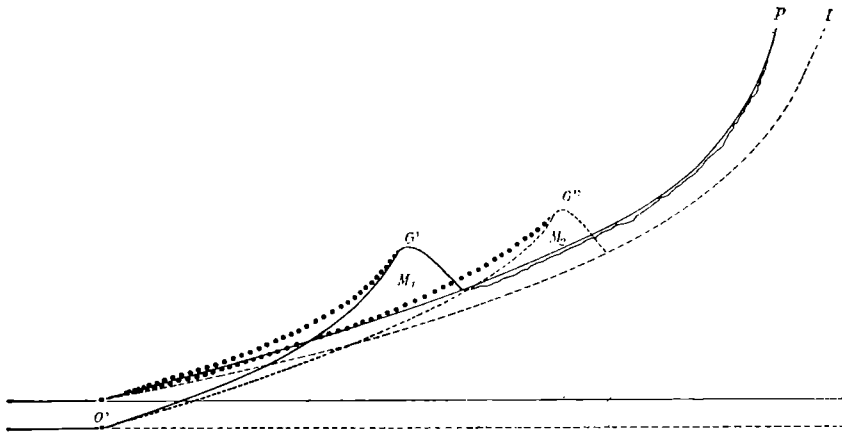
Такви услови допуштају да се већ у току стабилне ниске температуре усече нова долина и да се изнад ње створи шљунковита тераса. Та тераса је положитија од прве, управо те две терасе *конвергирају* према ушћу.

Посебно, у областима глацијално-нивалног режима ледници улазе у горње делове долина, који су сада положитији, а уз то су већ за време прве глацијације њихови горњи делови били претворени у валове. Због мањег нагиба долине они се спорије крећу и заустављају се на узводнијем делу, а због мањег пута и мање ерозије доносе и мањ терет. Но при томе они предају тај материјал својим потоцима који такође теку преко мањег нагиба, па због тога се он потпуније акумулира. Акумулација тог материјала се низводније врши у оном делу долине који је усечен у акумулацију из првог глацијалног доба. Због тога се она у њу *уклапа*.

Али и у овом случају координирани ерозивни профил брзо узводно напредује и засеца некоординирани акумулативни профил.

Кад настане *следеће њовишавање шемјерајуре* поново ће се јавити при ушћу акумулација, која се везује за флувиоглацијалну акумулацију а на узводном делу јако усецање. Због тога се ранија шљунковита тераса дефинитивно формира, а долина се јаче усеца у свом узводном делу.

Са даљим наизменичним спуштањем и повишавањем температуре јављају се нова саглашавања ерозивног процеса и изграђивања саобразних профила, а преко њих и изграђивање долина са плеистоценим терасама (ск. 14).



Ск. 14. — Шемајски синџирички приказ изграђивања уздужних профила шљунковитих тераса у долинама водених токова глацијално-нивалног режима.

Пуне тачкасте линије означавају уздужне профил шљунковитих тераса, ОР преглацијални уздужни профил, ОI интерглацијални уздужни профил, О'G' први глацијални профил, О'G'' други глацијални профил, M_1 , M_2 чеоне морене.

Поједине фазе у том изграђивању могу бити различите, што зависи од величине промена температуре, од дужине трајања појединих доба, нарочито доба стабилне климе, и од дужине воденог тока.

Но, и поред свих тих промена у речној ерозији, које су настајале под утицајем колебања плеистоцене климе долина се постепено удубљује. Само се у њој јавља серија шљунковитих одн. акумулативних тераса, које су настале под утицајем тих промена и тиме претстављају њихове сведоке.

Тиме је изнето у основним цртама схватање о утицају колебања плеистоцене климе на речну ерозију са становишта теорије о сагласној ерозији. При томе разуме се, нису узимани у обзир и други фактори, који такође могу утицати на ту ерозију и тиме мењати утицај климе.

ЗАКЉУЧАК

Проблем утицаја колебања плеистоцене климе на речну ерозију је, као што смо видели доста сложен. О њему се доста расправљало, али баш због те сложености јављала су се различита и често потпуно контрадикторна мишљења како о појединим факторима који утичу на ерозивни процес тако и о карактеру самог процеса.

У претходном излагању је направљен покушај да се тај проблем обухвати у целини и да се у облику теориског уопштавања координирају његови саставни елементи, а затим да се цео проблем посматра из новог аспекта, са становишта теорије о сагласној ерозији.

Таквим посматрањем отклоњене су многе тешкоће у објашњавању појединих појава, које су долазиле или услед непрактичног издвајања плеистоцених доба на глацијална и интерглацијална и њиховог стриктног ограничавања; или услед регионалног ограничења појава; или услед теориске поставке о речној ерозији уопште. На пр. да је засипање долина везано само за глацијално доба при влажнијој одн. сувљој клими, а усецање само за време интерглацијалних доба при сувљој одн. влажнијој клими; или да је утицај промена плеистоцене климе ограничен само на глацијалне области (Еберл); или да је усецање долина долазило услед издизања Алпа (А. Пенк); или да се флувиоглацијални материјал из млађег глацијалног доба може таложити преко низводног дела старије флувиоглацијалне акумулације (А. Трол), или да се засипање и усецање долина врши по схватању о равнотежном профилу (А. Болиг) итд.

Главни резултат нашег претходног посматрања је да се основни процес изграђивања уздужног профила и речне долине, који је започео пре почетка колебања плеистоцене климе, мењао под утицајем тог колебања, али није престајао да се у целини одвија у одређеном смислу — у правцу продубљивања долине и смањивања нагиба њеног уздужног профила. Сам утицај колебања плеистоцене климе на тај процес је у основи полазио од промене летње температуре, која је утицала на количину воде у атмосфери испод кондензационе тачке и на испаравање воде на земљиној површини, а преко тога и на њено локално и регионално кружење. При томе је за време нижих температура било мање испаравање воде и мања количина воде је кружила, а то је одређивало мањи протицај у рекама и издизање нивоа у воденим басенима топлих ендорейтичних области. Међутим снижавање летње температуре је изазвало велику акумулацију снега у хладним пределима и тиме је проузроковало с једне стране надирање старих ледника или појаву нових, а с друге стране снижавање нивоа код мора и у воденим басенима тих предела. Снижавање летње температуре је смањивањем количине воде испод кондензационе тачке омогућило да се и у аеричним областима појаве водени токови. Даље снижавање температуре је појачавало распадање стена у хладним пределима.

Повишење летње температуре је вршило обрнут утицај.

На тај начин колебање летње температуре је мењало протицај, ниво водених басена и денудациони материјал, који претстављају основне факторе речне ерозије. Са променом протицаја и нивоа водених басена мења се с једне стране облик и положај завршног профила, а са променама истих фактора и терета мења се и сагласна ерозија, која има најпре да изгради саобразни профил а затим да тај профил снижава према завршном профилу и да тиме усече долину која одговара таквој клими. Због тога је свако снижавање температуре изазвало акумулацију на узводној и усецање на низводној страни претходног саобразног профила, с тежњом да изгради нов стрмији саобразни профил према нижој доњој ерозивној бази; а свако повишавање температуре је изазвало јако усецање на узводном и мању акумулацију на низводном делу претходног саобразног профила с тежњом да изгради нов положитији саобразни профил према вишој доњој ерозивној бази.

Сваки од та два процеса је тежио да усече долину према својим условима, али је сваки од њих прекидан и због тога се изграђивање долине вршило њиховим комбинованим дејством. Услед укрштања њиховог дејстава, акумулација једног процеса се везивала за акумулацију другог, а усецање једног за усецање другог. Са акумулацијама долина се засипала и ширила, а усецања су се вршила у тим акумулацијама и тиме се она продубљивала. Услед тога је у долинама створена серија плеистоцених шљунковитих тераса.

Узводни део сваке шљунковите терасе се стварао акумулацијом за време снижавања температуре и у најузводнијем крају се завршавао са стабилизацијом хладније климе; а низводни, мањи део за време стабилизације следећег повишавања температуре. Усецање на тим деловима су се пак вршила у остало време. Због тога плеистоцене терасе у речним долинама не претстављају јединствен облик ни у временском ни у генетичком погледу; па због тога не могу имати ни облик неког одређеног саобразног профила; али по правилу оне треба да конвергирају према ушћу.

Под утицајем разних хидролошких режима тај општи процес се модификовао, а нарочито су велике модификације биле у областима глацијално-нивалног режима и у топлијим ендореичним областима.

Изнети процес се могао мењати и под утицајем других ерозивних фактора, а нарочито под утицајем тектонских поремећаја Земљине коре и евстатичких поремећаја морског нивоа. Утицаји тих фактора се могу генетски диференцирати на основу конкретног отступања развитка сваке долине од изнетог основног процеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *A. Penck u. E. Brückner*: Die Alpen im Eiszeitalter, Bd I, II, III, Leipzig, 1901—1909.
2. *A. Penck*: Das Klima der Eiszeit, Verh. d. III Intern. Quartär—Konferenz, Wien, 1938.
3. *J. Цвијух*: Геоморфологија II, Београд 1926
4. *A. Hettner*: Die Arbeit des fließenden Wassers, Geogr. Zeitschrift, 1910.
5. *A. Hettner*: Vergleichende Länderkunde, Bd. II, Leipzig, Berlin 1934.
6. *A. Philippon*: Grundzüge d. Allgemeinen Geographie, Bd. II, H. 2.
7. *A. Wagner*: Lehrbuch d. Geographie, Bd I, T 2, Hannover, 1930.
8. *W. M. Davis u. G. G. Braun*: Grundzüge d. Physiogeographie, Leipzig, Berlin, 1911.
9. *W. Soergel*: Die Ursachen der diluvialen Auschotterung und Erosion, Berlin, 1921.
10. *W. Soergel*: Das Eiszeitalter, Jena, 1938.
11. *Karl Troll*: Der diluviale Inn — Chiemssee — Gletscher, Forsch. z. deutsch. Landes und Volkskunde XXIII, Bd, H. 1, Stuttgart, 1924.
12. *Karl Troll*: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis d. deutsch. Alpen, Forsch. z. deutsch. Landes und Volkskunde XXIV Bd, H. 4, Stuttgart 1926.
13. *Barthel Eberl*: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande, Augsburg, 1930.
14. *Ingo Schaefer*: Die diluviale Erosion und Akumulation, Forsch. z. deutsch. Länderkunde, Bd 49, Landshut, 1950.
15. *H. Baulig*: Essais d'une théorie des terrasses fluviales, Bull. Soc. belge d'études géogr. 1952.
16. *H. Baulig*: Problèmes des terrasses, Un. géogr. intern, Sixième rapport de la Commission pour l'étude des terrasses pliocènes et pleistocènes, Paris 1948.
17. *H. Baulig*: Essais de géomorphologie, Publ. de la Faculté des lettres de l'Université de Strasbourg, Paris 1950.
18. *J. Büdel*: Die morphologische Wirkungen des Eiszeitklima im gletscherfreien Gebiet, Diluvial-Geologie und Klima, Geol. Rundschau, Bd 34, H 7/8, 1944.

19. K. *Grahmann*: Das Eiszeitalter und d. Übergang zur Gegenwart, Erdkundliches Wissenssch, 1, 1952.
20. M. *Milankovitch*: Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem, Belgrad, 1941.
21. Ф. *Цојнер*: Хронологија плеистоцена, Глас САН. CLXXXVII, 1937
22. П. С. *Јовановић*: Уздужни речни профили — њихови облици и стварање, Београд 1938.
23. П. С. *Јовановић*: Равнотежни и саобразни профил, Зборник радова Географског института САН, Књ. 8, 1954
24. П. С. *Јовановић*: О односу између абразионих и речних тераса, Гласник Српског географског друштва, св. XVII, Београд, 1932.
25. *Svetozar Pešić*: Prodolžni profil Soče, Georg. vesn. XXIII.
26. F. A. *Beery Jr.*, E. *Bollay*, N. R. *Beers*: Handbook of Meteorology, New York, 1945.
27. *Livio Trevisan*: Genèse des terrasses fluviales en relation avec les cycles climatiques, C. R. du C. intern. de géogr., Lisbonne 1949, T. II, Lisbonne 1950.

R é s u m é

P. S. *Jovanović*

L'INFLUENCE DES FLUCTUATIONS DU CLIMAT PLÉISTOCÈNE SUR L'ÉROSION FLUVIALE

Le problème de l'influence du climat pléistocène sur l'érosion fluviale est bien complexe. On l'a souvent discuté; mais justement, c'est à cause de sa complexité qu'on a vu naître dans ces discussions des opinions très différentes et souvent contradictoires, aussi bien sur les facteurs dont dépend le processus de l'érosion, que sur le caractère du processus lui-même.

L'auteur a essayé tout d'abord de traiter ce problème dans sa totalité en coordonnant ses éléments par une généralisation théorique; puis il a considéré le même problème dans son ensemble sous un aspect nouveau tout particulier, en se plaçant au point de vue de la théorie de l'érosion conforme qu'il avait jadis conçue et formulée personnellement.

En envisageant ainsi le problème on écarte bien des difficultés auxquelles s'arrêtait l'explication de certains phénomènes, — des difficultés qui provenaient soit de la division peu pratique des époques pléistocènes en glaciaires et interglaciaires, et de leur stricte délimitation; soit de la limitation régionale des phénomènes; soit des différents points de vue de l'érosion fluviale en général. Par exemple, le comblement des vallées devrait être lié uniquement aux époques glaciaires, considérées soit humides, ou sèches, tandis que le creusement des vallées devrait être lié seulement aux époques interglaciaires, lors d'un climat soit sec, soit humide; ou bien l'influence des fluctuations du climat pléistocène se limiterait aux seules régions glaciaires (Eberl); ou encore le creusement des vallées proviendrait du soulèvement des Alpes (A. Penk); ou bien encore les matériaux fluvio-glaciaires de l'époque glaciaire la plus récente pourraient se déposer pardessus la partie située en aval des couches fluvio-glaciaires plus anciennes (C. Troll); ou encore le comblement et le creusement des vallées se produiraient selon la notion de profil d'équilibre (A. Baulig), etc

L'auteur cependant formule ainsi le résultat essentiel de ses observations: Le processus fondamental d'édification du profil longitudinal et de la vallée fluviale, qui a commencé avant le début des variations du climat pléi-

stocène, a changé sous l'influence de ces variations, sans cesser d'évoluer dans son ensemble dans un sens déterminé — approfondissant la vallée et diminuant la pente du profil longitudinal. Au fond, l'influence de la variation du climat pléistocène sur ce processus commençait par le changement de la température d'été. Celle-ci agissait sur l'évaporation de l'eau à la surface de la terre, sur la quantité d'eau contenue dans l'atmosphère et se trouvant au-dessous de son point de condensation, et par cela même sur sa circulation locale et régionale. C'est ainsi que, lors des températures plus basses, il y avait moins d'évaporation, et alors une quantité plus faible d'eau circulait, — d'où se produisait un moindre débit des rivières et l'élévation du niveau dans les bassins lacustres des régions chaudes endoréiques; enfin, l'abaissement de la température d'été a rendu possible une grande accumulation de neige dans les régions froides, provoquant d'une part la poussée des vieux glaciers ou la formation de nouveaux, et d'autre part l'abaissement du niveau de la mer et des bassins lacustres périglaciaires. L'abaissement de la température de l'été, en diminuant la quantité d'eau se trouvant au-dessous du point de condensation, a permis la formation de cours d'eau dans les régions aréiques.

Un abaissement de température augmentait aussi bien la destruction des roches dans les régions froides que la charge des cours d'eau de ces régions.

L'élévation de la température d'été exerçait, au contraire, une influence inverse.

C'est de cette façon que les fluctuations de la température d'été au cours du pléistocène ont fait varier le débit, la charge des cours d'eau et le niveau de base, c. à d. les facteurs fondamentaux de l'érosion fluviale. Avec le changement du débit et du niveau de base varient la forme et la position du profil définitif, et avec le changement de ces facteurs et de la charge varie aussi l'érosion conforme, qui doit édifier un nouveau profil de conformité. C'est pourquoi chaque abaissement de la température a provoqué l'accumulation en amont, et le creusement en aval du profil de conformité préexistant, marquant la tendance à former un nouveau profil de conformité plus abrupt et rattaché au niveau de base inférieure. Toute élévation de température a exercé, au contraire, une influence inverse.

Chacun de ces deux processus tendait à abaisser son profil de conformité et à creuser la vallée selon ses conditions propres, mais chacun d'eux était interrompu: c'est pourquoi l'édification de la vallée se faisait par leur action combinée. C'est par l'entrecroisement de leurs actions que l'accumulation causée par l'un des processus se liait avec l'accumulation causée par l'autre, de même que le creusement résultant de l'un se liait au creusement fait par l'autre. Par ces accumulations successives la vallée se comblait et s'élargissait, et les creusements entaillaient toujours davantage ces matériaux accumulés, en approfondissant ainsi la vallée. Et c'est ce qui a formé dans les vallées une série de terrasses alluviales pléistocènes.

La partie amont de chaque terrasse alluviale s'est formée par accumulation au moment des baisses de température, pour se terminer dans la partie la plus haute de la vallée par la stabilisation du climat froid; tandis que la partie aval, plus petite, s'est terminée au moment de la stabilisation de la hausse

de température suivante. C'est pourquoi les terrasses pléistocènes qu'on trouve dans les vallées fluviales ne présentent pas une forme unique ni au point de vue de l'époque, ni au point de vue génétique; et c'est pour cela encore qu'elles ne peuvent avoir la forme d'un profil conforme déterminé. En règle générale, elles convergent vers l'embouchure.

Sous l'influence des régimes hydrologiques différents, ce processus général s'est modifié. Ces modifications ont été importantes surtout dans les régions à régime glaciaire ou périglaciaire et dans les régions endoréiques chaudes.

Ainsi compris, le processus a pu changer également sous l'influence d'autres facteurs d'érosion. Mais il s'est modifié principalement sous l'action des mouvements tectoniques de l'écorce terrestre et des perturbations eustatiques du niveau de la mer. Les influences respectives de tous ces facteurs peuvent être différenciées génétiquement en partant de l'écart concret du développement de chaque vallée par rapport à processus fondamental.

ДУШАН ДУКИЋ

О СНАБДЕВАЊУ ВОДОМ У ОКОЛИНИ ДРВАРА*)

У В О Д

Познато је да више од једне петине ФНР Југославије сачињава земљиште изграђено од кречњака и доломита. Атмосферска вода раствара те стене и са другим агенсима ствара у њима посебне пределе, који, нарочито у ј.з. деловима наше земље, чине простране комплексе терена познатих под општим именом краса или крша.

Крашки терени се у хидрографском погледу одликују сиромаштвом или потпуним осуством површинске воде, док је унутрашњост стена пуна свакојаких пукотина кроз које повремено, периодично или стално циркулише вода. Ј. Цвијић (1) је указао колико је добављање подземне крашке воде из дубоких понора и јама опасно, тешко па чак и немогуће. Али како вода условљава опстанак људи у крашким пределима, то становништво на све могуће начине покушава да реши питање воде и да се снабде довољним количинама за сушни период током лета.

Код нас је због несташнице воде најтеже стање у највећем крашком подручју ФНР Југославије, и једном од највећих у свету, у Динарском Кршу. То је појас изграђен претежно од мезозојских кречњака и доломита, који се пружа упоредно са обалом Јадранског Мора од Соче на сз. до албанске границе на ји. Ширина тог појаса износи 40—140 км. Саставни део тог Крша су и крашки терени наших јадранских острва.

У крашким пољима и неким увалама, често дубоко усеченим у стеновите масе, има површинске живе воде у већим или мањим потоцима и рекама. У односу на околне, више, безводне површине, крашка поља и увале претстављају у хидрографском погледу исто то што и оазе у каменим пустињама. Ово адекватно и већ прилично старо и познато поређење може се прихватити тек када се схвати сва тежина проблема насталог због недовољних количина површинске воде у кршу. Тај проблем се у пуној својој оштрини јавља оних дана, када у цистернама, убловима и локвама нестане воде и када велики број људи и жена заједно са својим стадима крене на реке, стална врела или на железничке станице, да би тамо из вагон-цистерна добили мало воде.

Приликом својих регионално-географских проматрања у западној Босни, и околини Дрвара, уочио сам сву важност и значај „грађених вода“ за локално становништво. То ме је потстакло да у јуну и августу

*) Комисија за водопривреду ФНРЈ помогла је материјално теренска испитивања на чему јој аутор најлепше захваљује.

1953 и августу 1955 године прегледам опште стање 159 цистерни и ублова и 8 већих локава, као и 3 стална и 1 периодски извор на вишем скрашћеном терену северно од Дрвара, а једну цистерну и 25 сталних извора и врела у нижем лапоровито-кречњачком земљишту Дрварске Жупе.

Резултат тог прегледа и проматрања је овај рад чији је задатак:

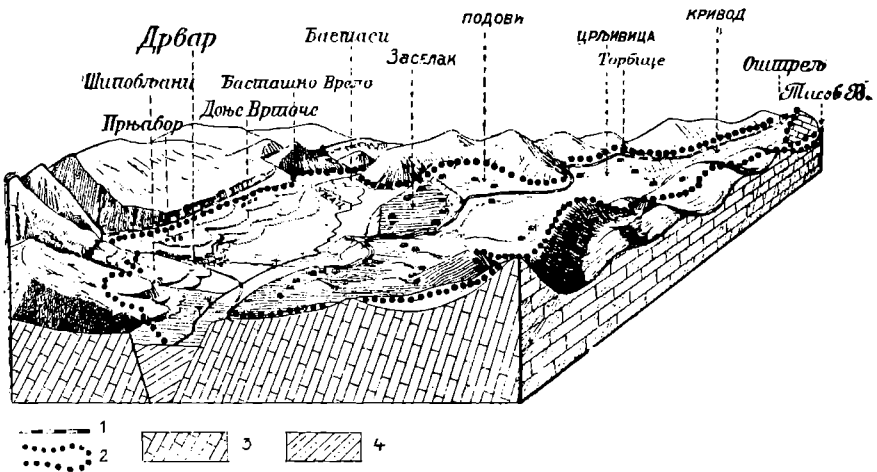
а) да на једном профилу Дрварске котлине прикаже садашње стање цистерни, ублова, локава, извора и врела и укаже колики је значај тих вода за становништво тога краја, и

б) да делимице послужи за израду катастра грађених вода на простору Дрвар—Оштрељ.

Претходно се даје кратак опис те мале области да би се добила њена општа географска слика.

Положај. — Испитана област заузима само један део Дрварске Котлине, која лежи у сливу средњег тока Унца у западној Босни. Она пресеца Котлину у правцу с-ј на дужини од 12 км, док јој се ширина креће од 0,6—10 км. Укупна површина прегледаног терена износи 90 км².

Релеф сачињавају четири макро-целине. То су: 1. планинске стране Лома, Делине Косе и Коритњаче; 2. увале Криводол и Црљивица; 3. скрашћена флувијална површ — Подови и 4. Дрварска Жупа (у новије време у народу се чује и термин „Дрварска Долина“) са алувијалном равни Унца и речним терасама. Између површи Подова и дна Жупе је стрма, гола и жбуњем обрасла падина звана Подовска Брина.



Ск. 1. Блок-дијаграм прегледаног дела Дрварске котлине.

1. Железничка црuga, 2. Граница испитиване површине, 3. кречњаци и 4. језерски лапори и глине.

Геолошки састав. — Земљиште је изграђено од горњекретацејских кречњака, са изузетком Жупе у којој су поред неогених језерских лапора и глина рецентни алувијални наноси по дну речних долина.

Слојеви кречњака се пружају сз—ји и имају преовлађајући пад од 20—35° у правцу јз. Јако су скрашћени — у Црљивици и на Подо-

вима има 30—40 вртача на површини од 1 км², па због тога земљиште има местимице изглед богињавог краса (сл. 7). Знатан је број и јама, од којих су неке врло дубоке — Чатрња (преко 104 м), Радановка, Гигића, Дукића итд. — а уз то су и суве. Ако се уз све то дода да у околини има десетак сувих пећина — три у Заглавици две у Црљивици, једна у Заселку и неколико у Бастасима, као и једна у којој ниско стање воде лежи преко 37 м испод нивоа реке Унца — Титова Пећина у Дрвару (2) — онда то потпуно јасно показује да је процес карстификације продро у велике дубине, остављајући површинске делове кречњака потпуно без сталне живе воде, сем неких слабих извора у плиткој локалној издани.

Неогени лапори и глине у Жупи су слабије поремећени. У лапорима има већи број извора добре питке воде. Ти седименти загађују скрашћену површ Каменицу (на јз ободу Жупе) и на њиховом најнижем месту, на преливу загађене воде, јавља се Басташко Врело (сл. 10), најјаче крашко врело Дрварске Котлине.

Хидрографија. — У најнижем делу алувијалне равни усекло се корито Унца 2—3 м. Унац носи просечно 5,24 м³/сек воде. У јесен и пролеће за време јаких киша он се излива и плави алувијалну раван Жупе (3). Притоке Унца: Висућица, Дробњак, Дрвара са Радуклијом и Басташица никада не пресушују, али им се протицај за време летњих суша знатно смањи.

Клима је у вези са разноликошћу рељефа двојака: жупска у Жупи и прелазно-планинска на површинама и планинским странама, изнад 700 м надморске висине.

Средња годишња температура ваздуха у Црљивици износи 5,9°С. Најтоплији је август, 15,7° С, а најхладнији фебруар, —4,6° С, те је средња годишња амплитуда температура ваздуха 20,3° С (4).

Главни ветрови су: северни, звани „бура“, — учестаност 369‰ и јужни, „бели ветар“ — учестаност 233‰ (4). Бура знатно снижава температуру ваздуха, лети понеки пут чак до 3—4° С изнад нуле и нарочито је јака на Оштрељу. Бели ветар је сув, топао и када дуже потраје врло штетан за биљни свет.

У Црљивици, која лежи на 810 м надморске висине (у ранијим званичним подацима дата висина од 1.031 м је погрешна), средње месечне количине падавина за период 1923—1940 (5) распоређене су овако (у мм):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
73,9	86,7	93,7	126,6	189,1	173,3	82,8	124,8	130,4	180,3	191,2	131,7

Средња годишња количина падавина износи 1.584,5/мм.

Максимум падавина је у новембру, 12,1‰, а минимум у јануару, 4,7‰ од укупне средње годишње суме падавина.

У Дрвару, који лежи 300 м ниже од Црљивице, средња годишња количина падавина мања је за преко 630 мм — она износи 952 мм.

Први снег у Црљивици јавља се, по средњем датуму, 31 октобра а последњи 19 априла, а у Дрвару 25 новембра, односно 21 марта. У Оштрељу, који лежи на 1.033 м надморске висине, средњи датум првог снега је 22 октобар, а последњег 24 април. Појединих година, као у

зиму 1932—1933 године, између првог и последњег датума снега прође преко осам месеци (4).

Вегетација је разнолика и прилагођена клими, рељефу и људској делатности. Алувијалне равни река су под ливадама и ораницама; последњих је више на речним терасама. На скрашћеној површини Подова су ливаде и пашњаци, са покојом њивом и малим забранима (локални термин „гај“), док су планинске стране под шумом: листопадном до 1.000 м апсолутне висине, мешовитом до 1.200 м и четинарском до скоро 1.800 м (ово последње је већ изван граница испитиване површине).

Привреда. — Највеће богатство слива Унца су његове шуме на планинама северно и североисточно од Дрвара. Огромна дрвна маса првокласног квалитета послужила је за базу на којој се од 1901 године развија јака дрвна индустрија у Дрвару. Дрво се обрађује у две пилане, од којих једна („Грмеч“) има сада капацитет до 180.000 м³. Пре Другог светског рата је постојала и творница целулозе, чија је оправка предвиђена за 1954 годину одложена за 1955 годину. Скоро сваки четврти становник у котлинама средњег Унца ради у дрвној индустрији (3), било у пиланама, на шумским радилиштима, или пак на железници, која опслужује дрвну индустрију.

Земљорадња није у стању да подмири потребе самих произвођача својим производима, па је због тога неопходан увоз житарица и поврћа. И воће се довози. На једног становника долази просечно 0,20 ха башта и ораница, већим делом земље најслабијег квалитета, због чега су приноси слаби: пшенице 4,67, ражи 6,17, јечма 4,32, а кромпира 35—80 цента по хектару (3).

Приходи од стоке су такође недовољни. Сточарство нема неких нарочитих изгледа за унапређење, јер, мада изгледа чудновато и невероватно, њему недостаје добра крмна база (3).

Главни извор прихода становништво налази радом у дрвној индустрији и саобраћају. Пољопривреда има далеко мањи значај; земљорадња је јача у Жупи, а сточарство на површинама око Унца и по увалама.

Ако се оваквом привредном стању дода и повремена оскудица потребних количина воде у вишем скрашћеном терену, стиче се извесна слика о живота становништва у околини Дрвара.

СТАЊЕ ЦИСТЕРНИ, УБЛОВА, ЛОКАВА, ИЗВОРА И ВРЕЛА

У недостатку изворске воде цистерне су једини начин да се атмосферска вода скупи, одржи у добром стању и користи за потребе људи, стоке, а евентуално и потребе саобраћаја. Друге сталне воде у скрашћеном земљишту има по убловима и локвама, из којих се углавном поји стока. Понеки слабији извор или врело претставља велику драгоценост оближњих кућа и села.

На прегледаном терену у околини Дрвара грађене воде су заступљене цистернама, убловима и локвама. Мање је извора и врела.

Становништво у околини Дрвара назива цистерне и ублове једним именом — „бунар“, било да су од бетона или камена, покривене или не. Само је неколико цистерни покривено бетонским плочама, а највећи део гредама и дебљим даскама; има их потпуно непокривених, огра-

ђених и неограђених, те таквим цистернама одговара потпуно локални термин „бунар“. Веће локве су у вртачама (локални термин „долина“) чије је дно природно зачепљено или је посебно оспособљено за држање воде — најчешће се дно преоре, а потом се крупна стока тера да га утаба и својим кошитама утисне земљу у сваку пукотину стена.

Прве цистерне, тачније ублове, у околини Дрвара подигли су, можда, још Римљани средином I века нове ере. Међутим, сем веровања у народу да су три засута убла у Криводолу („Преглед“, ред. бр. 5) врло велике старости, нема никаквих доказа за таква тврђења, иако је стара римска цеста пролазила непосредно поред њих (сл. 1).



Сл. 1. — Затрпани ублови (бунари) у Криводолу код Грубишине долине на путу Дрвар—Оштрел.

Пошто су најстарије данашње породице дошле у овај крај пре 220—250 година (6), сигурно је да прве грађене воде потичу из тог времена и нешто касније. Цистерне су зидане од камена у набијеној глини и, као и ублови, биле су непокривене.

Грађење савремених цистерни од бетона почело је од 1900 године. Оне данас чине 73,15% од укупног броја свих прегледаних цистерни и ублова. Осталих 26,85% отпада на цистерне и ублове грађене од камена и глине.

Стање сваке цистерне, убла, локве, извора и врела на испитаном терену дато је у „Прегледу“, стр. 72—80 а положај сваког објекта унет је у карту — ск. 2, под истим оним бројем, под којим се налази и у „Прегледу“.

Преглед стања цистерни, ублова, извора и врела у јуну и августу 1953 године*)

1. Оштрељ, Лазара Јовичића: Б, 27—27, а.в. 1030 м. Иза куће власника. Покривена даскама, на сунцу; напаја се са крова куће.
2. Оштрељ, Железничка станица: Б, 30—30, а.в. 1035 м. Испред зграде железничке станице. Покривена бетонском плочом, без пумпе, на сунцу. Пуни се водом из реке Дрваре. Вода се довлачи у вагом-цистернама. До 1924 (?) пуњена водом из извора Горане (види ред. бр. 9) гвозденим цевима, гравитационо, преко резервоара-цистерни под ред. бр. 3 и 4.
3. Оштрељ, нижи резервоар некадашњег водовода у Оштрељу: Б, 58—58, а.в. 1055 м. У шуми изнад железничке станице. Запуштена, непокривена и на сунцу. Дно и зидови исправни.
4. Оштрељ, виши резервоар некадашњег водовода у Оштрељу: Б, 108—108, а.в. У шуми изнад железничке станице. Запуштена, непокривена, на сунцу. Дно и зидови исправни.
5. Криводол, „Бунари у Криводолу“: К, О—О, три потпуно запуштена убла — два пречника по 1,80 м, а трећи пречник, 1,90 м. А.в. 940 м. Код Грубишине долине (вртаче), у хладу. Око „бунара“ увек пиштољина (сл. 1).
6. Планина Лом, Снежна јама испод Тисовог Врха: а.в. 1025 м. У близини Тисовог Врха. У дну јаме дубоке око 20 м има снага до краја августа, понекипут и преко целог лета и јесени.
7. Планина Лом, Пунаре: И. На пропланку у планини Лому; а.в. 1250 м. Стаблима ограђен извор у локалној плиткој издани. Вода не отиче, на сунцу је и пуна алги. Има је преко целе године (сл. 2)
8. Планина Лом, Врела: И. На пропланку у планини Лому, шумски одјел 488; а.в. 1298 м. Извор ограђен даскама, у сувој долини прекопаном попречним рововима приликом тражења воде. Лети је воде мало ($Q = 0,05$ л/сек.), али је има довољно за напајање дивљачи.
9. Планина Лом, Горања: И и Л. На пропланку у планини Лому, шумски одјел 488; а.в. 1238 м. Извор и два засута запуштена убла у локалној издани. Извор је каптиран бетоном. На дну пропланка је локва са око 30 м³ воде.
10. Црљивица, Косте Торбице: Б, 27,47—15,76, а.в. 1000 м. Северно од куће власника. Даскама покривена цистерна. Напаја се са крова појате.
11. Црљивица, Петра Торбице: Б, 6,80—4,80, а.в. 1010 м. Источно од власникове куће. Покривена даскама, напаја се са крова зграде за оставку пољопривредних алатки.
12. Црљивица, локва Торбица: Л, 55,00—55,00, а.в. 1015 м. Изнад куће Петра Торбице. Неограђена локва крај сеоског пута. Траје до два месеца после јачих киша. Значајна само за 6 кућа породице Торбица.
13. Црљивица, Буре Торбице: Б, 56,51—9,29, а.в. 995 м. Испод куће сопственика. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
14. Црљивица, Јандрије Торбице: Б, 20,85—11,70, а.в. 985 м. Испод куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова куће. Вода мутна од чађи.
15. Црљивица, Симе Торбице: Б, 37,74—11,62, а.в. 996 м. Испод куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
16. Црљивица, Тодора Зорића: Б, 19,60—19,30, а.в. 800 м. Пред кућом власника. Покривена даскама, на сунцу, ограђена. Напаја се са крова куће и из шуме преко таложнице (без филтра).
17. Црљивица, Тодосија Зорића: Б, 7,85—7,00, а.в. 760 м. 20 м западно од порушене куће. Покривена бетонском плочом, на сунцу, неограђена. Напаја се са ливаде преко таложнице (без филтра).
18. Црљивица, бунар Зорића: Б, 50,02—23,00, а.в. 780 м. Између кућа Зорића. Непокривена и неограђена цистерна, на путу и сунцу. Напаја се из малог се-

*) Преглед стања «грађених» вода, извора и врела дат је овим редом: прво, редни број објекта чији се положај види на карти — ск. 2; друго, место где се објекат налази; треће, име објекта или сопственика; четврто, од каквог је материјала објекат: Б — цистерна од бетона, К — цистерна или убао зидан каменом, или је у питању Л — локва, И — извор и В — врело; пето, прва бројка иза скраћенице (Б., К итд.) означава укупну запремину објекта а друга запремину која је способна да држи воду; шесто, скраћеница а.в. означава надморску висину објекта дату одмах уз скраћеницу и седмо, иза висине објекта је приказ његовог стања, начин напајања водом итд..

- зонског врела удаљеног 7 м у правцу севера. Чишћена је 14. VI. 1953 године. Својина је осам породица Зорић.
19. Црљивица, Давида Зорића: Б, 12,45—0,00, а.в. 790 м. 30 м источно од куће власника. Покривена даскама, ограђена, потпуно у хладу. Напаја се са падине — вода прелази преко сеоског пута. Има таложницу без филтра. Према западној ивици цистерне приликом грађења била је откривена дубока јама, која је сада затрпана.
 20. Црљивица, Драгиње Рунић: Б, 21,10—0,00, а.в. 810 м. 20 м западно од куће власника. Непокривена, на сунцу. Напајала се водом из сезонског врелца (ред. бр. 23).
 21. Црљивица, Даринке Рунић: Б, 22,70—9.10. а.в. 817 м. Си. од кућевласника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова куће.
 22. Црљивица, локва Рунића: Л, 300,00—300,00, а.в. 845 м. Око 200 м си. од куће Даринке Рунић и 40 м испод друма Оштрељ—Дрвар. Велика неограђена локва (сл. 5). Широка прилаз за стоку, због чега је лако загађивање воде. Пресушује тек крајем августа и то само најсушнијих година, када воде нестане у свим околним локвама. Позната је у широј околини.
 23. Црљивица, Рунића врелце: И, а.в. 835 м. Око 100 м си. од куће Даринке Рунић. Сезонско врелце, ограђено. Вода избија испод кречњачке плоче и отиће у цистерну Душана Рунића (ред. бр. 25).
 24. Црљивица, Милкана Рунића: Б, 22,90—0,00, а.в. 810 м. Поред куће власника. Непокривена; напаја се са крова куће.
 25. Црљивица, Душана Рунића: Б, 26,15—17,95, а.в. 812. Око 30 м. с. од куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се водом из сезонског врелца (ред. бр. 23). Засада једина цистерна у околини са изворском водом.
 26. Црљивица, Јеке Рунић: К, 18,00—0,00, а.в. 820 м. Поред куће власника. Непокривена; напаја се са крова куће.
 27. Црљивица, Јеке Рунић: Б, 26,10—0,00, а.в. 808 м. Испод штале власника. Непокривена и потпуно запуштена. Зидови су јако испуцали од бомбардовања 1941 године.
 28. Црљивица, „Бунарина“ под Огредком: К, 176,00—163,40, а.в. 948 м. У врху суве долине, под брдом Огредком. Убао непокривен, неограђен, на сунцу. Напаја се са ливаде, без таложнице, због чега се брзо засипа. Последњи пут чишћен од наноса 1952 године.
 29. Црљивица, Смиље Боснић: Б, 12,72—10,05, а.в. 900 м. Код колибе власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се водом са ледине и нема таложнице.
 30. Црљивица, Давида Бабића: Б, 3,95—3,95, а.в. 812 м. Поред куће власника. Непокривена, напаја се са крова куће. У одличном стању, мада је грађена пре 50 година.
 31. Црљивица, Марије Бабић: Б, 35,50—0,00, а.в. 812 м. Крај куће власника. Непокривена, напаја се са крова куће. Јако испуцалих зидова од бомбардовања те због тога потпуно сува.
 32. Црљивица, Адамовића бунар I: К, 15,56—15,00, а.в. 770 м. У долини (вртачи) Адамовића. Непокривен и неограђен убао. Напаја се водом са ледине која прелази преко сеоског пута. Нема таложнице.
 33. Црљивица, Адамовића бунар II: К, 16,97—15,00, а.в. 770 м. — Остало исто као под ред. бр. 32.
 34. Црљивица, локва Адамовића: Л, 800,00—0,00, а.в. 770 м. У долини (вртачи) Адамовића. Сада запуштена локва. Непосредно после јачих киша садржи 150—200 м³ воде, али која ишчезне десетак дана касније. Раније није пресушивала и служила је за напајање стоке целог села Црљивице.
 35. Црљивица, „Државни бунар“ код Адамовића кућа: К, 149,75—100,00, а.в. 776 м. Испред куће Ђуђе Адамовића. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са ледине. Вода пролази преко сеоског пута и улази у убао без таложнице и филтра. Јако је загађена и служи само за појење стоке.
 36. Црљивица, Ђуђе Адамовића: К, 33,63—24,00, а.в. 777 м. Испред куће власника. Непокривен убао, ограђен бодљикавом жицом, на сунцу (сл. 4). Напаја се са ливаде и нема таложнице.
 37. Црљивица, „Боканов бунар“: К, 6,86—4,90, а.в. 777 м. Испод пута, поред куће Ђуђе Адамовића. Непокривен и неограђен убао, на сунцу. Напаја се водом која се слива са ледине и прелази преко сеоског пута; нема таложнице (сл. 4 — први објекат).

38. Црљивица, Пере Јанкелића: Б, 25,20—22,00, а.в. 800 м. Уз кућу власника. Цистерна покривена даскама. Напаја се са крова кућа.
39. Црљивица, „Бунар Дамњановића“: К, 11,60—11,50, а.в. 1005 м. У гају (забрану) Дамњановића. Убао покриве гредама, у хладу. Напаја се водом повременог потока; нема таложнице.
40. Црљивица, Дмитра Аћића: Б, 34,00—0,00, а.в. 965 м. Око 35 м испод куће власника. Сада у грађену и још нема воде. Напајаће се са крова појате.
41. Црљивица, локва Баука: Л, 90,90—90,00, а.в. 866 м. У долу Баука. Неограђена локва, у хладу. Пресушује половином августа. Њену воду користи пет кућа (сл. 3).
42. Црљивица, „Бунар Баука“: К, 25,12—12,50, а.в. 865 м. У долу Баука, око 350 м ј.з. од кућа Баука. Непокривен и неограђен убао, у хладу. Напаја се са ливаде, а при већим кишама вода се слива и из суседне локва (сл. 3).
43. Црљивица, Стевана Баука: Б, 48,60—48,00, а.в. 840 м. У вртачи пред кућом власника. Покривена даскама, ограђена и у хладу. Напаја се са крова куће. Грађена 1903 године.
44. Црљивица, Петра Баука: Б, 30,00—18,00, а.в. 835 м. Поред куће власника. Покривена да половине бетонском плочом, а даље гредама. Ограђена, делимиче у хладу. Напаја се са крова куће (цреп).
45. Црљивица, Симе Боснића: Б, 20,80—10,00, а.в. 857 м. 10 м ј. од куће власника. Покривена гредама, делимиче у хладу. Напаја се са крова куће.
46. Црљивица, Косте Боснића: Б, 19,20—0,00, а.в. 865 м. Око 50 м си. од куће Ђуре Боснића. Непокривена, запуштена, без воде. Грађена 1926 године.
47. Црљивица, Петра Боснића: Б, 4,48—0,00, а. в. 858 м. Око 50 м сз. од куће Ђуре Боснића. Покривена даскама, на сунцу. Запуштена (у њој око 50 см угашеног креча.)
48. Црљивица, Вита Боснића: Б, 35,45—10,70, а.в. 840 м. Поред куће власника. Покривена трулим гредама. Напаја се са крова појате и куће.
49. Црљивица, Павла Боснића: Б, 15,50—15,00, а.в. 860 м. 10 м с. од власникове куће. Даскама покривена. Храни се са крова појате и ледине.
50. Црљивица, Драгиње Боснић: Б, 9,42—1,90, а.в. 860 м. Око 30 м. си. од власникове куће. Даскама покривена, делимиче у хладу. Напаја се са крова појате.
51. Црљивица, Стеве Роквића: Б, 5,02—4,00, а.в. 888 м. Око 35 м з. од куће власника. Покривена гвозденим плочама, запуштена — мада је исправна, јер је цела породица власника изгинула у рату.
52. Црљивица, Стеве Роквића: Б, 5,12—0,00, а.в. 890 м. Око 10 м ниже куће власника. Покривена гвозденим плочама, на сунцу. Запуштена. Цела породица власника изгинула у последњем рату.
53. Црљивица, Ђурана Роквића: Б, 8,00—0,00, а.в. 870 м. 10 м. и. од појате власника. Непокривена, на сунцу, запуштена. Цементирана до 1 м изнад дна.
54. Црљивица, Миле Тањиге: Б, 26,90—10,55, а.в. 876 м. 10 м сз. од куће власника. Непокривена, делимиче у хладу. Напаја се са крова куће.
55. Црљивица, Милана Боснића: Б, 4,82—0,00, а.в. 910 м. 10 м изнад куће власника. Непокривена, у хладу. Напаја се са ливаде.
56. Црљивица, Драгана Тадића: Б, 11,20—6,20, а.в. 988 м. Испод куће власника. Непокривена, на сунцу, запуштена. Напаја се директно падавинама у цистерну.
57. Црљивица, Ђуре Бојанића: Б, 26,55—26,55, а.в. 995 м. Иза куће власника. Покривена гредама, ограђена, у хладу, са ситом за пропуст напојне воде са крова куће. У одличном стању. Редак пример исправне цистерне у Дрварској Котлини.
58. Црљивица, Марка Бојанића: Б, 24,00—24,00, а.в. 993 м. Око 80 м. сз. од куће власника. Покривена у хладу. Напаја се са падине. Вода прелази преко сеоског пута. Цистерна има таложницу.
59. Црљивица, Лазара Роквића: Б, 15,56—7,00, а.в. 965 м. 10 м. испод куће власника. Непокривена, на сунцу. Напаја се са падине. Вода прелази сеоски пут и служи само за појење стоке.
60. Црљивица, Владе Родића: Б, 21,55—0,00, а.в. 810 м. Око 100 м сз. од власникове куће. Покривена даскама, на сунцу. Потпуно запуштена.
61. Црљивица, Владе Родића: Б, 14,00—14,00, а. в. 812 м. Ниже власникове куће. Покривена бетонском плочом, у хладу. Напаја се са крова куће.

62. Црљивица, локва Додига: Л, 210,00—210,00, а.в. 845 м. Око 300 м си. од куће Владе Родића, на државном земљишту. Велика локва, неограђена само са северне стране, откуда се вода слива и стока прилази. Потпуно на сунцу. Пресушује врло сушних година и тек крајем августа.
63. Црљивица, Бошка Додига: Б, 34,51—12,80, а.в. 845 м. Око 25 м и. од куће власника. Непокривена, делимице у хладу. Напаја се са крова куће и из ливаде преко таложнице без сита.
64. Црљивица, Пере Додига: Б, 5,10—5,00, а.в. 930 м. 30 м јз. испод куће власника. Покривена дебелим даскама, у хладу. Напаја се са крова појате.
65. Црљивица, Давида Роквића: Б, 15,20—10,00, а.в. 955 м. Око 30 м испод куће Лазара Роквића. Покривена даскама, ограђена, лети на сунцу до 14 часова. Напаја се са крова појате.
66. Црљивица, „Локва Речковаца“: Л, 30,00—30,00, а.в. 1045 м. Око 500 м си. од куће Давида Роквића. Мања локва, неограђена, сва на сунцу. Пресушује редовно крајем јула.
67. Подови, Стеве Пећанца: Б, 21,40—0,00, а.в. 765 м. У близини куће Симе Пећанца. Покривена бетонском плочом, потпуно у хладу, запуштена, мада би могла добро да држи воду. Сада без напојне површине и потпуно сува.
68. Подови, Маре Пећанца: Б, 7,53—7,00, а.в. 784 м. Око 80 м ји. од куће власника. Покривена гредама, делимице у хладу. Храни се са ливаде.
69. Подови, Маре Пећанца: К, 10,85—5,00, а.в. 795 м. Око 150 м и. од куће власника. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са ледине.
70. Подови, Железничке станице Пасјак: Б, 41,50—41,00, а.в. 784 м. Поред зграде станице. Покривена дебелим сатрулим даскама, неограђена, од 10 часова на сунцу. Напаја се са крова станице.
71. Подови, Локва Боснића: Л, 38,00—38,00, а.в. 786 м. Око 100 м з. од кућа Боснића. Ограђена са свих страна, у хладу. Траје до два месеца после јачих киша.
72. Подови, Јове Боснића: Б, 38,65—19,10, а.в. 790 м. Око 30 м с. од куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
73. Подови, „Бунар Боснића“: К, 33,20—0,00, а.в. 786 м. Око 80 м з. од куће Јове Боснића. Непокривен убао, у хладу, крај пута, неограђен. Напаја се са пута и падине. Саграђен пре више од 100 година.
74. Подови, „Бунар под Гредом Трикића“: К, 23,75—10,75, а.в. 906 м. Око 250 м с. од кућа Бојанића. Непокривен убао, ограђен и на сунцу. Лежи у плиткој локалној издани. Увек има воде, која притиче из си. правца, мада за време суша мало. Крај њега мала повремена локва.
75. Подови, Душана Боснића: К, 8,55—0,00, а.в. 760 м. Око 180 м и. од железничке станице Пасјак. Непокривен, неограђен и потпуно запуштен убао, у хладу.
76. Подови, Цветка Боснића: К, 6,12—0,00, а.в. 790 м. Поред куће власника. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са падине.
77. Подови, Симе Бојанића: К, 34,00—21,30, а.в. 800 м. 25 м испод власникове куће. Непокривен и неограђен*) убао, на сунцу. Напаја се водом која тече сеоским путем и улази у убао са свом нечистоћом. Служи за пиће када се „избистри“.
78. Подови, „Бакова локва“: Л, 48,00—48,00, а.в. 800 м. Око 250 с. од куће Драгомира Ђумића. Неограђена локва са шљунковитим дном. Напаја се са падине. Пресушује 35—40 дана након последњих јачих киша.
79. Подови, „Бакова вода“: К, 3,10—0,30, а.в. 796 м. Око 250 м с. од куће Драгомира Ђумића. Непокривен и неограђен убао, делимице у хладу. Исконан у локалној плиткој издани те увек има помало и „живе“ воде.
80. Подови, „Царски бунар“: Б, 100,00—100,00, а.в. 746 м. Са леве стране друма Книн—Дрвар—Оштрел код километарског стуба 76. Државна цистерна покривена бетонском плочом са бетонираним и ограђеном водосливном површином, величине 12 x 26 м, без пумпе, на сунцу (сл. 7). Може се пушити и водом која се доноси у вагон-цистерни из реке Дрваре.
81. Подови, Тривуна Пећанца: Б, 9,26—0,94, а.в. 735 м. Око 80 м з. од власникове куће. Запуштена цистерна, покривена slabим даскама, на сунцу.

*) У пролеће 1954 године утопио се у овом убулу његов сопственик, Симо Бојанић.

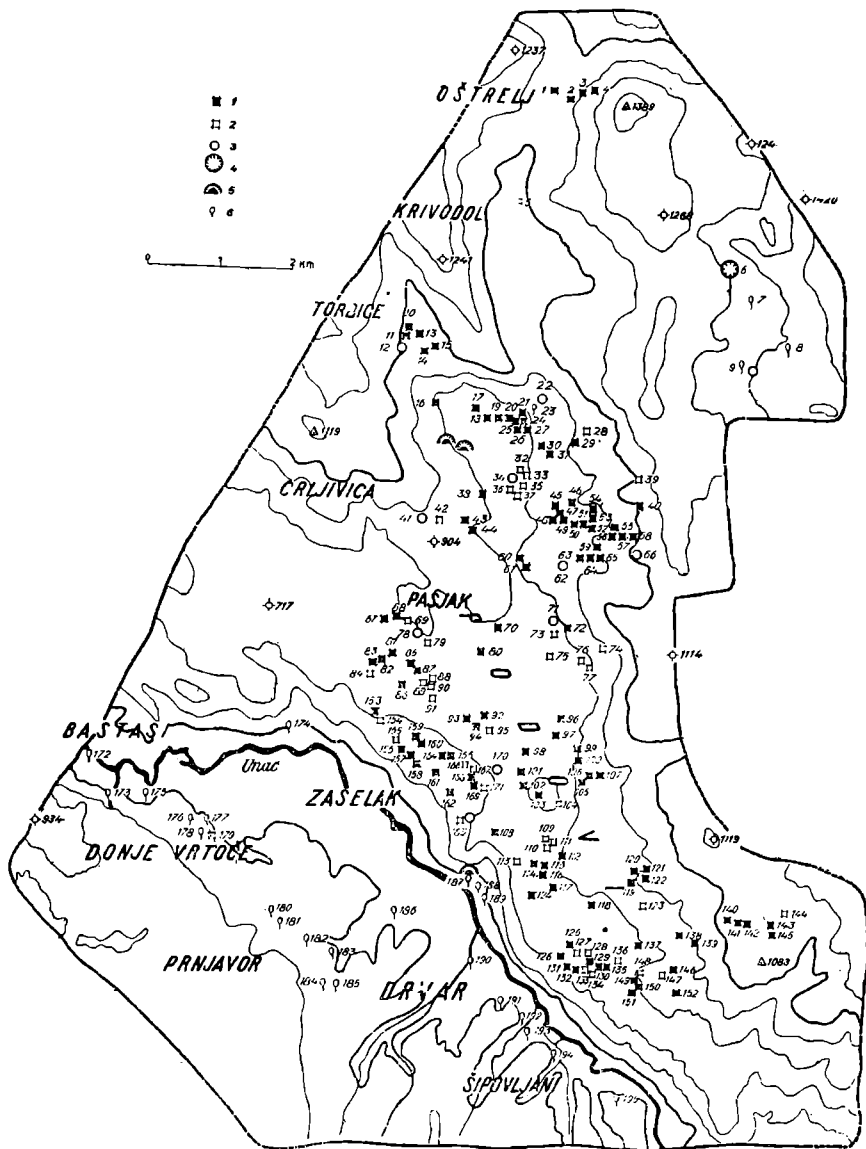
82. Подови, Мила Пећанца: Б, 16,50—14,70, а.в. 735 м. Око 25 м и. од колибе власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
83. Подови, Мила Пећанца: Б, 11,42—0,00, а.в. 740 м. Око 50 м ј. од колибе власника. Непокривена и запуштена цистерна, на сунцу.
84. Подови, „Рођића бунар“: К, 21,50—0,00, а.в. 730 м. Око 100 м и. од куће Јове Пећанца. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са ледине.
85. Подови, Уроша Дамњановића: Б, 10,35—2,00, а.в. 750 м. Око 50 м и. од куће Симе Ђумића. Покривена трулим даскама и запуштена. На сунцу.
86. Подови, Давида Аћића: Б, 8,75—0,00, а.в. 728 м. Око 250 м з. од куће Марка Грујића. Покривена бетонском плочом, на сунцу. Исправна, али напуштена јер је кућа којој је припадала срушена у рату.
87. Подови, Симеуна Ђумића: Б, 13,68—13,00, а.в. 750 м. Испод куће власника. Покривена даскама, у хладу. Напаја се са крова појате.
88. Подови, „Грујића бунар“ I: К, 56,75—55,00, а.в. 725 м. Око 100 м с. од куће Марка Грујића у вртаци званом Грабовоц. Непокривени убао, на сунцу. Напаја се са ледине.
89. Подови, „Грујића бунар“ II: К, 11,70—10,00. Остало све као под ред. бр. 88.
90. Подови, „Грујића бунар“ III: К, 41,50—40,00. Све остало као под редни број 88.
91. Подови, Мијољке Грујић: К, 9,50—0,00, а.в. 730 м. Око 30 м ј. од куће власника. Непокривена и запуштена, на сунцу. Каменом зидана до половине, а даље цементом обложена.
92. Подови, Марије Роквић: Б, 4,32—2,65, а.в. 740 м. Око 20 м јужно од куће власника. Непокривена, неограђена, делимиче у хладу. Напаја се са ледине.
93. Подови, Милана Роквића: Б, 12,55—10,60, а.в. 730 м. Око 50 м с. од куће власника у малој вртаци. Покривена даскама, ограђена и на сунцу. Напаја се са крова појате.
94. Подови, Дмитра Роквића: Б, 28,80—27,00, а.в. 735 м. Поред куће власника. Покривена даскама, ограђена, у хладу. Напаја се са крова куће и ледине. Има таложницу. Вода прелази преко пута.
95. Подови, Ђурађа („Миркана“) Роквића: К, 8,15—0,00, а.в. 730 м. Око 100 м јз. од куће власника. Непокривен, неограђен и запуштен убао, делимиче у хладу. Напаја се са ливаде. По предању стар преко 200 година. Познат под именом „Јошиновац“.
96. Подови, Бошка Вјештице: Б, 31,70—19,00, а.в. 780 м. Уз кућу власника. Цистерна покривена гредама, на сунцу. Напаја се са крова куће.
97. Подови, Гојка Марића: Б, 32,40—28,00, а.в. 770 м. Уз појату власника. Покривена бетонском плочом, на сунцу. Напаја се са крова појате.
98. Подови, Стевана Боснића („Шкалића“): Б, 20,50—0,00, а.в. 756 м. Око 70 м с. од куће власника. Непокривена и запуштена неограђена цистерна, у хладу. Западно од куће 30 м мала локва, чију воду „Шкалићи“ користе за пиће (сл. 6).
99. Подови, Николе Бачкоње: Б, 15,54—15,54, а.в. 807 м. Иза појате власника. Покривена даскама. Делимиче у хладу. Напаја се са крова појате.
100. Подови, Николе Бачкоње: Б, 15,64—15,00, а.в. 816 м. Око 60 м си. од куће власника. Покривена гредама, на сунцу. Напаја се са падине.
101. Подови, „Бунар Драгаша“: Б, 27,40—0,00, а.в. 765 м. Поред порушене куће Драгаша. Непокривена, запуштена, мада исправних зидова и дна. Сада се храни водом која директно пада у отвор цистерне.
102. Подови, „Бунар Керана“: Б, 22,40—0,00, а.в. 810 м. Око 100 м ј. од куће Ђурана Симатовића. Непокривена, неограђена, запуштена и потпуно сува. У хладу.
103. Подови, Ђурана Трнинића: Б, 43,00—32,50, а.в. 820 м. Око 150 м и. од власникове куће. Непокривена, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
104. Подови, Јована Марића: К, 42,30—6,80, а.в. 790 м. Око 80 м и. од власникове куће. Непокривен убао, слабо ограђен (бодљикава жица), у хладу. Напаја се са ливаде.
105. Подови, Ђура Бркића: Б, 50,02—44,00, а. п. 815 м. Око 25 м си. од власникове куће. Покривена даскама, неограђена, делимиче у хладу. Напаја се са падине преко таложнице.
106. Подови, Ђура Бркића: Б, 47,00—0,00, а.в. 810 м. Иза куће власника. Покривена даскама, у хладу. Залуштена. Раније се напајала са крова куће и падине.

107. Подови, Стеве Бркића: Б, 50,10—25,00, а.в. 830 м. Око 100 м и. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, у хладу. Напаја се са ливаде.
108. Подови, Тодора Летића: Б, 18,38—17,50, а.в. 800 м. Око 200 м ј. од куће Ђурана Стаматковића. Непокривена, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
109. Подови, „Крушковац“ I: Б, 104,50—0,00, а.в. 772 м. Северно од куће Борка Трнинића на дну велике вртаче. Непокривен убао, неограђен, на сунцу. Држи воду 10—15 дана после кише. Напаја се са ледине (сл. 9).
110. Подови, „Крушковац“ II: К, 27,50—0,00, а.в. 772 м. У дну велике вртаче, с. од куће Б. Трнинића. Непокривен и запуштен убао. На сунцу. Напаја се са ледине.
111. Подови, „Крушковац“ III: К, 14,50—0,00, а.в. 772 м. У дну велике вртаче, с. од куће Б. Трнинића. Непокривен убао, општећен — срушен камени зид са јужне стране. На сунцу. Напаја се са ледине.
112. Подови, Паје Трнинића: Б, 15,18—9,30, а.в. 812 м. 30 м си. од појате власника. Покривена хростовим стаблима, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
113. Подови, „Бунар Бањаца“: К, 6,92—0,00, а.в. 780 м. Око 500 м си. од куће Керана. Непокривен убао, неограђен, на сунцу. Залуштен.
114. Подови, Луке Трикића: Б, 9,42—7,85, а.в. 800 м. 12 м ј. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, делимице у хладу. Напаја се са крова куће.
115. Подови, Блаже Трнинића: Б, 6,35—0,00, а.в. 800 м. Поред појате Борка Трнинића. Покривена даскама, неограђена, на сунцу. Залуштена.
116. Подови, Јове Трнинића: Б, 19,60—16,00, а.в. 790 м. Око 100 м ј. од куће Луке Трикића. Покривена даскама, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака. Служи за појење стоке.
117. Подови, Ђурана Трнинића: Б, 28,80—9,60, а.в. 805 м. Око 200 м и. од кућа Луке Трикића. Непокривена, на сунцу. Напаја се са пашњака и служи за појење стоке.
118. Подови, „Бунар Кеџмана“: Б, 12,85—10,35, а.в. 820. Око 80 м з. од куће Кеџмана. Непокривена, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
119. Подови, Ђурана Миљевића: Б, 12,85—8,30, а.в. 890 м. 10 м јз. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, делимице у хладу. Напаја се са крова појате и пашњака.
120. Подови, Пере Миљевића: Б, 12,87—0,00, а.в. 920. 10 м и. од куће власника. Непокривена, на сунцу, залуштена. Раније се напајала са пашњака.
121. Подови, Глише Миљевића: Б, 17,50—0,00, а.в. 950 м. 15 м и. од куће власника. Покривена гредама, полуограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
122. Подови, Васиља Срдића: Б, 21,00—10,50, а.в. 925. 15 м и. од куће власника. Покривена гредама, полуограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
123. Подови, Саве Кеџмана: К, 6,28—2,00, а.в. 880 м. Северно од куће Косте Дроњка око 500 м. Непокривен и неограђен ублић. На сунцу. Напаја се са пашњака.
124. Подови, Ђуре Сопића: Б, 41,70—0,00, а.в. 775 м. 15 м з. од порушене куће. Залуштена непокривена и неограђена. На сунцу.
125. Подови, Јована Матерића: Б, 23,47—20,00, а. в. 758 м. Око 100 м с. од власникове куће. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са пашњака.
126. Подови, Миће Кеџмана: Б, 6,36—6,00, а.в. 735 м. Поред власникове стаје. Покривена са даскама, на сунцу. Напаја се са крова стаје.
127. Подови, Милана Матерића: К, 5,45—0,00, а.в. 745 м. Поред куће власника. Непокривена, делимице у хладу. Напаја се са крова куће.
128. Подови, Симе Кеџмана: К, 24,00—0,00, а.в. 762 м. У ливади Луке Кеџмана. Непокривен убао, у хладу. Напаја се са ливаде.
129. Подови, Луке Кеџмана: Б, 9,55—9,00, а.в. 745 м. Поред власникове куће. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са пашњака.
130. Подови, Луке Кеџмана: Б, 9,55—0,00, а.в. 745 м. Поред куће власника. Потпуно залуштена. Напајала се са пашњака.
131. Подови, Стане Кеџман: Б, 29,70—18,00, а.в. 735 м. 20 м с. од куће власника. Покривена даскама, делимице у хладу. Напаја се са ливаде.
132. Подови, Душана Матерића: Б, 15,95—8,00, а. в. 735 м. 15 м и. од куће власника. Покривена каменим плочама, на сунцу. Напаја се са крова стаје.
133. Подови, Душана Матерића: К, 24,00—14,40, а.в. 735 м. 18 м и. од куће власника. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са ливаде.

134. Подови, Душана Матерића: К, 21,50—10,02, а.в. 735 м. 25 м и. од куће власника. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са ливаде.
135. Подови, Илије Кеџмана: Б, 14,95—7,50, а.в. 747 м. 30 м с. од куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са пашњака.
136. Подови, Мила (?) Родића: К, 14,40—0,00, а.в. 754 м. Уз кућу власника. У градњи, у хладу. Напајаће се са крова стаје.
137. Подови, Косте Дроњка: Б, 22,60—8,40, а.в. 786 м. Око 25 м ј. од власникове куће Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова куће и стаје и са мале ограђене површине.
138. Подови, Милана Кошпића: Б, 22,50—0,00, а.в. 935 м. Око 50 м јз. од куће власника. Непокривена, на сунцу, сада запуштена. Напаја се са пашњака.
139. Подови, Шпире Бојића: Б, 9,43—3,45, а.в. 910 м. Око 30 м си. од куће власника. Покривена бетонском плочом, на сунцу. Напаја се са бетонираних неограђених површина. Вода нечиста и смрди („тукне“).
140. Подови — Увале, Јове Јовића: Б, 17,20—0,00, а.в. 1050 м. Крај порушене куће. Непокривена, неограђена, на сунцу. Запуштена.
141. Подови — Увале, Јове Јовића: Б, 19,60—14,70, а.в. 1075 м. 10 м ј. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, у хладу. Напаја се са крова кошаре.
142. Подови — Увале, Мила Малбашића: Б, 24,20—14,50, а.в. 1085 м. Око 25 м и. од куће власника. Непокривена, неограђена, на сунцу. Запуштена.
143. Подови — Увале, Блажа Малбашића: Б, 13,30—6,85, а.в. 1065 м. Поред власникове куће. Покривена гредама, неограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
144. Подови — Увале, Николе Демира: К, 13,30—0,00, а.в. 1070 м. 10 м и. од куће власника, крај свињца. Покривена гредама, на сунцу. Напајао се са крова појате. Потпуно запуштен убао, засут сточним ђубретом.
145. Подови — Увале, Уроша Малбашића: Б, 34,60—0,00, а.в. 1060 м. 20 м ј. од власникове куће. Непокривена и неограђена цистерна, на сунцу. Напаја се са крова куће и појате. Зидови јако испуцали.
146. Подови, Блаже Бојића: Б, 31,20—25,00, а.в. 845 м. 20 м ј. од куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
147. Подови, Стевана Бојића: Б, 41,50—25,20, а.в. 820 м. Уз кућу власника. Покривена даскама, ограђена, на сунцу. Напаја се са ливаде.
148. Подови, Мике Данића: К, 13,80—0,00, а.в. 825 м. Око 80 м си. од власникове куће. Непокривен убао, на сунцу. Запуштен и потпуно сув. Напајао се са ливаде.
149. Подови, Мике Данића: Б, 27,00—18,00, а.в. 815 м. 25 м ј. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
150. Подови, Јована Драгаша: Б, 28,28—12,60, а.в. 810 м. 10 м с. од куће власника. Покривена даскама, ограђена, на сунцу. Напаја се са пашњака.
151. Подови, Јована Драгаша: Б, 11,40—8,75, а.в. 795 м. Око 50 м ј. од власникове куће. Покривена даскама, ограђена, на сунцу. Напаја се са мале бетонираних површина.
152. Подови, „Државни бунар на Главници“: Б, 60,00—0,00, а.в. 850 м. Око 300 м ј. од куће Блаже Бојића. Непокривен убао, на сунцу, на дну вртаче. Потпуно запуштен и знатно порушен. Раније се напајао са страна вртаче.
153. Подови, Лазе Пећанца: Б, 62,80—31,50, а.в. 690 м. Око 25 м сз. од власникове куће, крај пута. Покривена бетонском плочом, неограђена, делимиче у хладу. Напаја се са пашњака. Вода нечиста.
154. Подови, Лазе Пећанца: К, 6,23—0,00, а.в. 686 м. 10 м з. од куће власника, испод цесте. Непокривен убао, неограђен, на сунцу. Пуни се после јачих киша водом са цесте. Потпуно запуштен.
155. Заселак, Луке Зрилића: К, 9,12—3,80, а.в. 640 м. Око 25 м з. од куће власника. Покривена гредама, у хладу. Напаја се са крова појате.
156. Заселак, Луке Зрилића: Б, 30,01—26,40, а.в. 642 м. 20 м з. од куће власника. Покривена гредама, на сунцу. Напаја се са крова појате и ливаде.
157. Заселак, Шпире Зрилића: Б, 47,15—45,00, а.в. 627 м. 10 м сз. од куће власника. Покривена бетонском плочом, на сунцу. Напаја се са ливаде.
158. Заселак, Шпире Зрилића: Б, 7,84—6,00, а.в. 620 м. 20 м с. од куће власника. Покривена бетонском плочом. У хладу. Напаја се са крова појате.

159. Заселак, Марте Зрилић: Б, 19,90—0,00, а.в. 662 м. Око 100 м з. од куће власника. Непокривена, на сунцу. Зидови јако испуцани. Запуштена.
160. Заселак, Марте Зрилић: Б, 18,55—18,00, а.в. 645 м. Поред куће власника. Покривена даскама (на слеме), ограђена, у хладу.* Напаја се са крова куће. Вода врло чиста и питка.
161. Заселак: Саве Грујића: Б, 11,00—10,00, а.в. 614 м. Око 30 м. ј. од куће власника. Покривена даскама, делимице у хладу. Напаја се са ливаде. Кишница се може сливати у цистерну и са стајског ђубришта.
162. Заселак, Стоје Боснић: Б, 18,55—18,00, а.в. 620 м. 20 м с.и. од куће власника. Покривена гредама, на сунцу (мада окружена дрвећем). Напаја се са крова куће и појате.
163. Заселак, „Бунар у Грабару“: К, 14,50—0,00, а.в. 648 м. Око 300 м и. од куће Стоје Боснић, у шуми. Непокривен убао, делимице у хладу. Напаја се из шуме. Изнад убла мала локва, у хладу; пресушује у јулу.
164. Заселак, Давида Боснића: Б, 19,45—19,00, а.в. 658 м. 20 м сз. од куће власника. Покривена гредама, на сунцу. Напаја се са ливаде.
165. Заселак, Ђуре Боснића: Б, 21,60—21,00, а.в. 665 м. Око 40 м з. од куће Пере Боснића. Покривена гредама, на сунцу. Напаја се са крова појате и педине, при чему вода прелази преко сеоског пута.
166. Заселак, Никице Боснић: К, 23,20—0,00, а.в. 683 м. 20 м с. од куће власника. Непокривен убао, делимично у хладу. Напаја се са пашњака.
167. Заселак, Стеве Боснића: К, 7,35—0,00 а.в. 670 м. 15 м с. од куће власника. Непокривен убао, на сунцу. Напаја се са пашњака.
168. Заселак, Петра Боснића: Б, 5,90—4,60, а.в. 676 м. 10 м з. од куће власника. Покривена даскама, на сунцу. Напаја се са крова појате.
169. Заселак, Тривуна Граховца: Б, 37,70—10,00, а.в. 660 м. 25 м и. од куће власника. Покривена даскама. У хладу. Напаја се са крова појате и мале бетониране ограђене површине.
170. Заселак, „Локва Боснића“: Л, 38,00—38,00, а.в. 697 м. Око 120 м с. од куће Јове Боснића, изнад железничке пруге. Неограђена локва, на сунцу. Траје обично до почетка августа.
171. Заселак, „Бунар Боснића“: К, 83,25—56,40, а.в. 665 м. Око 120 м ј. од куће Јове Боснића, испод железничке пруге. Непокривен и неограђен убао, делимично у хладу. Крај пута. Напаја се са пашњака. Служи искључиво за поње стокe.
172. Бастаси, „Црквена чесма“: И, а.в. 494 м. Испод басташке цркве. Каптиран извор са чесмом. Даје око 0,7 л/сек.
173. Бастаси, „Басташко Врело“: В, а.в. 480 м, испод облука Басташке Грете. Јако крашко врело, вероватно наставак реке Струге која понире у северном делу Граховског Поља. Вода избија из бунарасте вртаче и руши се слапом високим 6,6 м. После тока од 440 м утиче у Унац као река Басташица. Врело се ретко замуњује и то само после јаких киша и наглог топљења снега, када даје преко 16 м³/сек воде. Никада није пресушило. Испод врела саграђен је 1955 године бетонски прелив ради утврђивања количине воде (сл. 10).
174. Доње Врточе, „Рујевац“: И, а.в. 480 м. Поред куће Николе Зорића. Каменом озидан и неограђен извор на дну десне стране учвршћене плавине. Не пресушује никада. Даје до 3 л/сек (?). По престанку киша и отапања снега повлачи се у мали отворени резервоар.
175. Доње Врточе, „Точак код Шобата“: И, а.в. 565 м. Поред кућа Шобата. Каптирани извор у лапорима. Никада не пресује. Даје само око 0,05 л/сек.
176. Доње Врточе, „Врело Шобата“: И, а.в. 535 м. У ливади Илије Шобата. Два мала извора из лапора, ограђена прућем. Горњи пресушује, а доњи никада. Оба извора дају око 2 л/сек.
177. Доње Врточе, „Врело Морача“: И, а.в. 522 м. У ливади поред куће Смиљане Мораче. Некаптиран и неограђен извор. Даје око 0,1 л/сек. Пресушује тек за време највећих суша.
178. Доње Врточе, „Врело Бурсаћа“: И, а.в. 596 м. Поред куће Јове Бурсаћа. Каменом каптирани извор. Ретко када пресушује (1952 године).
179. Доње Врточе, Јандрије Јанкелића: К, 6,60—1,00, а.в. 572 м. Око 100 м с.и. од куће власника. Убао покривен даскама, неограђен. Напаја се са ливаде, а има и мало „живе воде“.

180. Доње Врточе, „Корита“: И, а.в. 582 м. Испод куће Тодора Аћића. Извор у лапорима, каптиран, са чесмом и отвором за захватање воде судом (за време суше). На сунцу. Испод врела два бетонска појила. Никада не пресушују. Даје минимално око 0,2 л/сек.
181. Доње Врточе, „Кривошињац“: И, а.в. 600 м. Код куће Тодора Аћића. Извор у лапорима, каптиран, без чесме. У хладу. Лети даје до 0,95 л/сек.
182. Прњавор, „Врелце“: И, а.в. 570 м. Изнад кућа Касума. Извор у лапорима, каптиран, откривен, пресушује. Загађен јер је ограда поломљена. Лети даје 0,01 л/сек.
183. Прњавор, „Зјекице“: И, а.в. 520 м. Два извора у лапорима, каптирани. Западна каптажа порушена (сл. 11). Даје 3 л/сек.
184. Прњавор, „Врелце“ („Језеро“): И, а.в. 554 м. Извор у лапорима. Каптиран, али врло слабо. Вода нечиста. Лети даје 1 л/сек.
185. Прњавор, „Звечак“: И, а.в. 530 м. Извор у лапорима, каптиран. У добром стању. Поред извора појило (сл. 12). Лети даје 1,2 л/сек.
186. Дрвар, „Дреничко Врело“: И, а.в. 480 м. Изнад дрварске кланице. Врло јак извор у лапорима, каптиран и покривен бетонском плочом која је према истоку отворена (разбијена?). У каптажу убачено камење, обручи и старо посуђе. Врло значајан извор — из њега се у доба суше вода износи колима и на Каменицу, на удаљеност од 3 до 6 км и на висину до 750 м. Лети даје до 8 л/сек.
187. Дрвар, „Врело под Пећином“: В, а.в. 483 м. У кориту периодског тока из Титове Пећине у Дрвару. Периодско врело које је у вези са водом у Пећини. Траје 15—30 дана после престанка јачих киша и отапања снега. У самој Пећини ниво воде осцилира до 64 м, од 26,4 м изнад Унца до 37,5 м испод његовог нивоа (2).
188. Дрвар, „Мала Пећина“: В, а.в. 479 м. Око 150 м ји. од Титове Пећине. Периодско сифонско врело. Траје 15—25 дана после отапања снега и јачих пролећних киша. Даје и до 400 л/сек. Изгледа да је у вези са водом у Титовој Пећини (2).
189. Дрвар, „Врело Керана“: И, а.в. 503 м. Испод куће Керана. Стални извор у лапору. Каптиран, али је каптажа прилично слаба. Даје до 0,7 л/сек.
190. Дрвар, „Билбијино Врело“: И, а.в. 485 м. На десној страни Дрваре, испод цесте. Стални извор из песковито-шљунковитих наноса Унца. Каптиран и покривен бетонском плочом. Одводна цев ниско постављена, па је зато тешко захватити чисту воду (из цеви), јер се ова меша са оном из потока. Даје лети до 2 л/сек.
191. Дрвар — Колонија „Врело у Дразици Матерића“: И, а.в. 494 м. Стални извор из лапса, али рђаво каптиран даскама. Даје највише до 0,2 л/сек.
192. Дрвар — Колонија, „Курбалијино Врело“: И, а.в. 496 м, на левој страни Дробњака. Стални извор из лапора, каптиран, са чесмом. Даје око 0,3 л/сек.
193. Шиповљани, „Ноговице“: И, а.в. 494 м. У ливади Миће Кеџмана. Стални извор у алувијалној равни Дробњака. Некаптиран и неограђен. По уверењу мештана лековит. Даје лети око 1,5 л/сек.
194. Шиповљани, „Родића врелце“: И, а.в. 495 м. око 100 м с. од кућа Родића. Стални некаптиран извор у алувијалној равни Унца, у хладу. Снабдева водом десетак кућа Родића. Даје око 1 л/сек.
195. Шиповљани, „Точак“: И, а.в. 514 м. Код кућа Дроњака. Стални некаптирани извор из лапора. Даје 0,6 л/сек. Може се лако каптирати.
196. Шиповљани, Извор Шасић потока: И, а.в. 773 до 820 м. — Два извора у долини потока, који се усекао у глинице и пешчаре. Слабо каптиран и нехигијенски, тако да стока може пити из каптажа. Оба извора су на сунцу и дају лети око 0,15 л/сек.



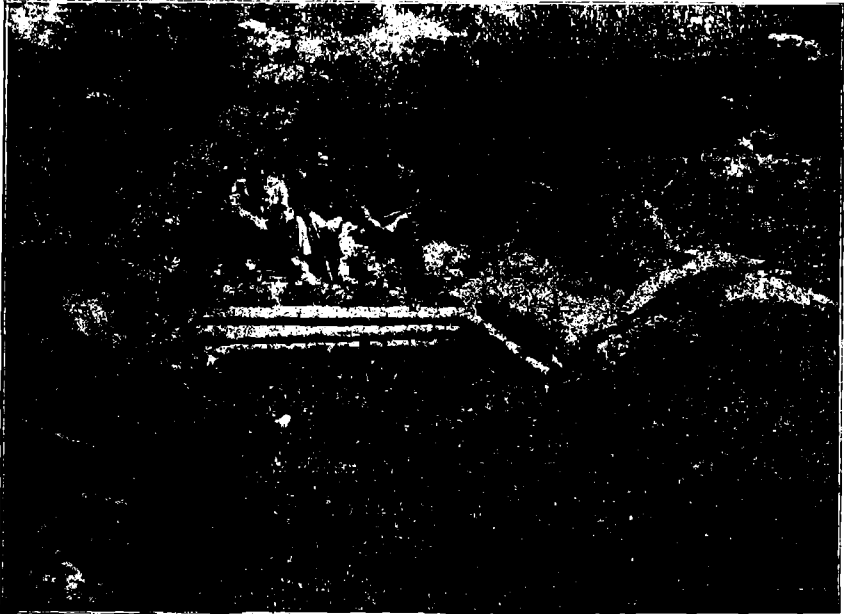
Ск. 2. — Положај грађених вода, извора и врела на истињаној површини.

1. Цистерне од бетона, 2. Ублови и цистерне од камена, 3. Веће локве, 4. Јама са снегом, 5. Пешине и 6. Извори и врела.

СТАЊЕ ГРАЂЕНИХ ВОДА, ИЗВОРА И ВРЕЛА ПО НАСЕЉИМА

На основу података датих у „Прегледу“, саставили смо Табл. 1. и 2. ради вршења анализа и извођења потребних закључака. Претходно је потребно рећи још нешто о грађеним водама, изворима и врелима — њиховом стању по насељима.

Оштрељ је највише насеље Дрварске Котлине. Лежи на 1.033 м надморске висине и постао је 1902 године у вези са развојем дрвне индустрије. У њему су четири цистерне са укупно 223 м³ запремине. Све цистерне су исправних страна и дна, али се и поред тога користе само две са свега 57 м³, односно 25,5% укупне запремине. Треба додати да вода из цистерне железничке станице у Оштрељу („Преглед“ ред. бр. 2) може бити загађена, па и по здравље опасна, пошто се узима и довлачи у вагон-цистернама директно из реке Дрваре, у чијем сливу узводно од места црпљења лежи више десетина кућа и велики парни млин, као и да се напаса преко стотину грла крупне и ситне стоке. Ређе се вода довози са врела из Увала.



Сл. 2. — Слаб извор „Пунара“ у локалној издани на јз страни планине Лома на 1.250 м надморске висине.

Криводол је мала увала између Оштреља и Црљивице, на висини од 900—1.000 м изнад мора. Нема ниједне исправне цистерне нити убла. Три „бунара“ код Грубишине Долине (ред. бр. 5) су потпуно запуштена и засута (Сл. 1).

Криводолу припадају и три мала извора у плиткој локалној издани (ред. бр. 7, 8 и 9).

„Пунара“ (Сл. 2) је више убао него извор. Служи за појење стоке и дивљачи. Није назначена ни на картама најкрупнијих размера. 22-VI 1953 године у њој је било $7,65 \text{ м}^3$ воде.

„Боснића Врелце“ има чисту питку воду, која чак и отиче неколико десетина метара и нестаје је у растреситом материјалу једне суве долине која избија у Криводолу. Највише служи за напајање дивљачи, али воду овог извора користе пастири и шумски радници. Ни „Боснића Врелце“ није назначено на картама.



Сл. 3. — „Бунар Баука“ (лево) у који се за време киша вода слива и из нешто више локве, подзидане каменом.

„Горана“ је до Првог светског рата била јак каптирани извор који је давао пијаћу воду Оштрељу. У садашњем стању не вреди скоро ништа. По неким саопштењима највећи део воде је био изгубљен приликом покушаја да се експлозивом прошири пукотина испод стене одакле је вода истицала. Крај Горане су два засута убла, али иако су запуштени, у њима има увек помало воде. На војним картама до мере 1:200.000 дат је испис „Горани“ (погрешно), али без икаквог топографског знака извора.

Испод извора на дну пропланка, потпуно у hladу, лежи запуштена локва дугачка 8 и широка 7 м са 30 м^3 воде.

Заселак *Горбице* (на војним картама погрешно стоји „Горбићи“) је најзападнији део села Црљивице. Лежи на око 1.000 м апсолутне висине. Има пет цистерни, али ни једна није потпуно исправна. Најбоља цистерна држи воду у нешто више од 57% своје запремине „Преглед“ ред. бр. 10), а најгора тек 16,4% „Преглед“ ред. бр. 13). У целом заселку

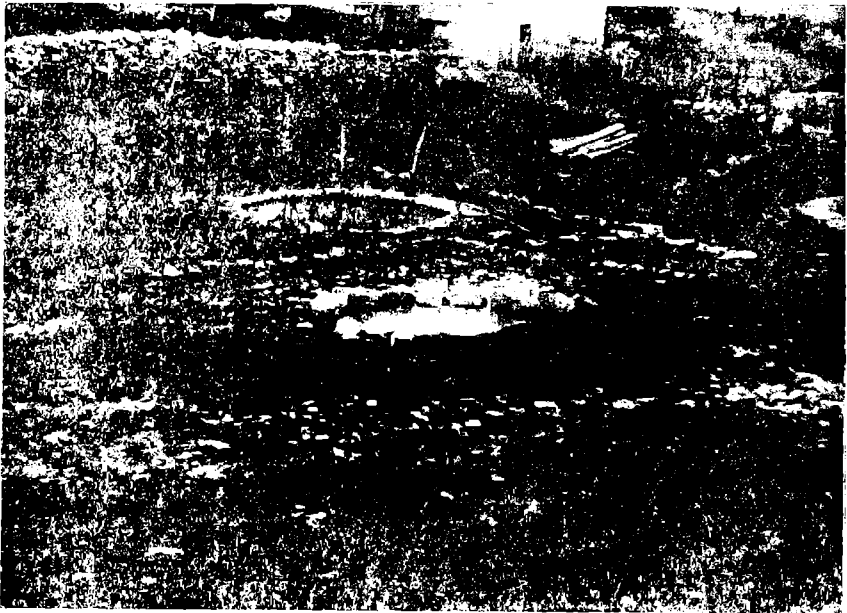
Табл. 2. — Просечна величина цистерни, ублова и локава и њихова надморска висина.

НАСЕЉЕ	Укупан број цистерни и ублова	Просечна запремина свих цистерни и ублова у м ³										Л о к в е						
		По материјалу грађења		По начину напajaња		Број цистерни и ублова по надморској висини						Просечна у м ² запремина	Број локава по надморској висини					
		Бетонских	Од камена	Са крова	Са асфалта	Са крова и земље	Преко 1.000 м	800—1.000 м	700—800 м	600—700 м	Испод 600 м		Преко 1.000 м	800—1.000 м	Испод 800 м			
Оштрељ — Кривокол	7	31,8	55,8	0,0	27,0	—	30,0	—	4	3	—	—	—	—	30	1	—	—
Торбице	5	30,0	30,0	—	30,0	—	—	—	3	2	—	—	—	—	55	1	—	—
Црљавица	45	26,2	20,3	49,7	21,8	41,0	23,3	—	1	9	35	—	—	—	157,5	1	3	—
Подови	86	23,5	25,6	18,6	24,9	25,3	20,8	—	6	25	53	2	—	—	43	—	—	2
Заслак	16	22,0	19,4	27,4	15,0	40,2	17,6	—	—	—	—	16	—	—	38	—	—	1
Дрварска Жула	1	6,6	—	6,6	—	6,6	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Средње	—	24,55	24,6	24,5	23,3	29,8	22,2	—	14	39	88	18	1	—	93	3	3	3

од укупне запремине ($149,37 \text{ м}^3$) може се као исправно сматрати и користити $53,17 \text{ м}^3$, односно $35,7\%$. Најбоља је вода у малој цистерни П. Торбице (ред. бр. 14). Све цистерне се напајају са кровова.

Црљивица је велико село. Лежи у истоименој ували између 750 и 1.000 м надморске висине. У селу има 45 цистерни и ублова различитих величина и облика. Тринаест цистерни и ублова су без капи воде, док друге две цистерне (ред. бр. 51 и 56), иако су потпуно запуштене, имају $10,2 \text{ м}^3$.

Од $1.175,55 \text{ м}^3$ укупне запремине свих 45 цистерни и ублова, користи се 30 са $648,35 \text{ м}^3$ односно $58,2\%$ укупне запремине. 14 цистерни и ублова (око 64% искористиве запремине) напаја се водом са површине земље — ливада и пашњака. При таквом начину напајања има забрињавајућих појава по здравље становништва. Воду за пиће из „бунара Баука“ (ред. бр. 42) употребљава повремено пет домаћинстава. Међутим, у тај „бунар“ се за време киша вода слива и из локве Баука (ред.бр. 41), која лежи крај њега и на нешто већој висини (Сл. 3). У скоро истом стању је још седам ублова, у које вода долази са пашњака и ливада,



Сл. 4. — „Боканов бунар“ — убао насред пута. Иза њега је ограђена бодљикавом жицом и непокривена цистерна (Ђуђе Адамаовића), чију воду користи становништво за пиће.

али претходно прелази преко сеоског пута, спира са њега нечистоћу и односи је у убао. Из таквих ублова — „бунара“ — снабдевају се нијахом водом неке куће. Због тога је и вода у „државном бунару“ („Преглед“ ред. бр. 35) у Црљивици толико загађена, да је пије само стока, као и воду из суседног „Бокановог бунара“ (ред. бр. 37 Сл. 4), који неограђен лежи по средини пута.

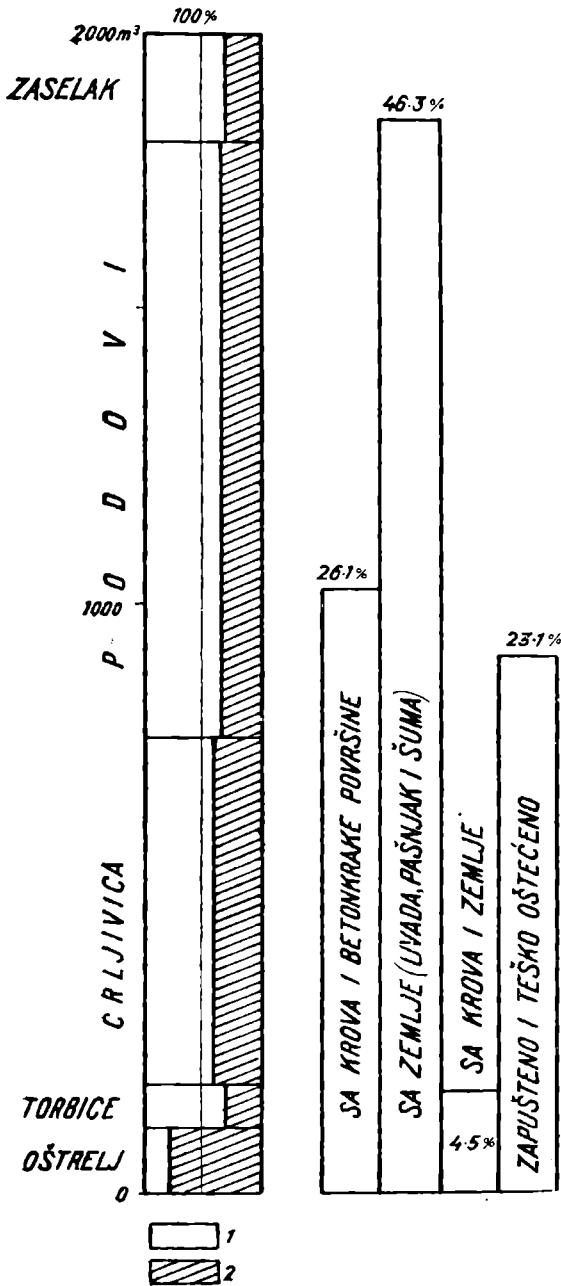
Али у Црљивици није неповољно стање само код цистерни и ублова, већ и код локава. Тако на пример, Адамовићева локва, некада највећа у читавом крају, запуштена је и изгуби сву воду 10—15 дана после кише. Рунића локва (ред. бр. 22, Сл. 5) је сада главно појилиште стоке у Црљивици. Како је прилаз стоке локви врло широк, вода се не само јако замућује већ и лако загађује.



Сл. 5. — Говеда на појилу у Рунића локви, село Црљивица.

Подови леже на скрашћеној површи која се простире си од Дрварске Жупе и наслања на падине Коритњаче. На Подовима је највише цистерни и ублова — 86, али је без воде или потпуно запуштена скоро једна трећина, тачније 31, односно 36%. Међутим, ако се погледа однос укупне запремине (2.021,78 м³) према оној која може да држи воду, стање је још горе: 54% запремине (1.092,23 м³) је оштећено или запуштено — укратко без воде, а од 929,55 м³ стварне запремине, која се користи, 537,07 м³, односно 57,7%, напаја се са земљине површине. Као и у Црљивици, тако и на Подовима, има изванредан број случајева да становништво користи за пиће прљаву и по здравље штетну воду. Тако на пример, кишница и снежница се сливају са пашњака и теку сеоским путем на дужини од преко 50 м, а затим директно, чак и без таложнице, улазе у „бунар“ (убао Симе Бојанића) (ред. бр. 77), где се вода „бистри“ и служи потом за пиће. У сличном стању су још три цистерне. Мало је цистерни и ублова са водом која је без боје и мириса. У цистерни Шпире Бајића (ред. бр. 139) устајала вода заударала и користи је само стока. Вода неких цистерни је замућена од чађи и има укус загорелог млека. У многим цистернама, као на пример, Дмитра Роквића (ред. бр. 94) само у једној чаши воде има на десетине водених вашију; та вода се пије као да је најчистија изворска. Два убла (ред. бр. 74 и 79) примају изворску воду, али у њој, мада је за пиће користи више кућа, поред водених вашију има још пуноглаваца и жаба. Две куће Боснића („Шкаљићи“), са 13 чланова, немају исправну цистерну и употребљавају за пиће воду из мале ограђене локве. (Сл. 6).

Својом грађом и величином истиче се „царски бунар“ (ред. бр. 10, Сл. 7), велика државна цистерна са 100 м³ запремине и ограђена водосливном површином од 312 м³, крај цесте Дрвар—Оштрелј. Велики

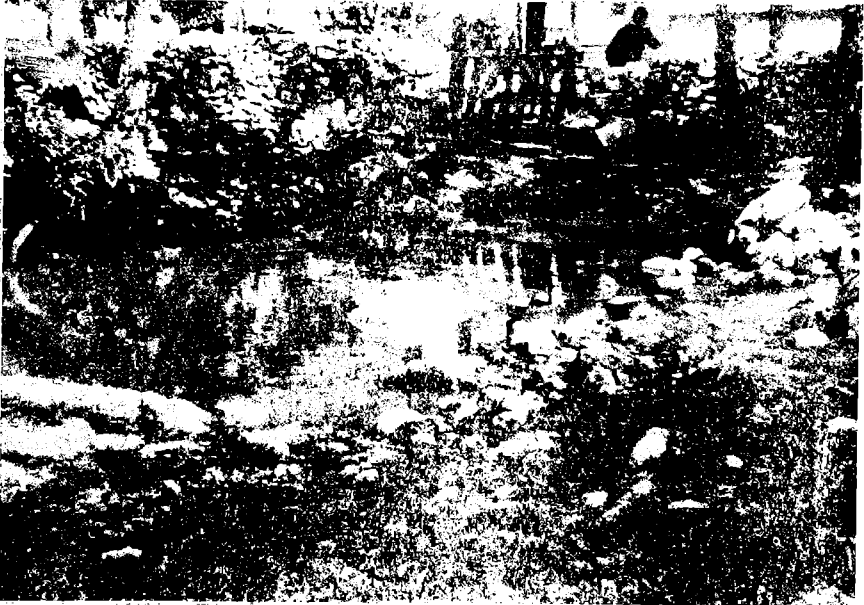


Ск. 3. — Дијаграм сипања цистерни и ублова.

1. Укупна запремина и 2. Запремина способна да држи воду (лево) и укупна запремина цистерни и ублова по начину напајања (десно).

значај за сточарство у источном крају Подова имали су раније три убла. звани „Крушковац“ (ред. бр. 109, 110 и 111, Сл. 8), али, како су у рату оштећени и сада запуштени држе само мало воде неколико дана после кише.

Заселак је најнижи део 'села Подова. Лежи на високим тера-сама Унца усеченим у Подовску Брину, на 620—680 м надморске висине. Има процентуално највише добро очуваних цистерни и ублова. Од укупне запремине која износи 351,07 м³, исправно је 238,20 м³, односно 67,8%.



Сл. 6. — Шкалаћна локва, чију воду за пиће користе две куће.

И у заселку се највећи део употребљиве запремине цистерни и ублова напаја са земље (130,40 м³). Само у једном случају вода пре сливања прелази преко сеоског пута (ред. бр. 165), док у другу цистерну вода може да доспе и са стајског ђубришта (ред. бр. 161). Али има и таквих цистерни, које имају врло свежу и питку воду, која се тешко може разликовати од изворске (ред. бр. 160). За појење стокe служи локва Боснића (ред. бр. 170) и неколико мањих локава као и ублова у Грабару и „државни бунар у Заселку“ (ред. бр. 163 и 171).

Дрварска Жуја, делови села Бастаса, Доњег Врточа, Прњавора и Шиповљана и град Дрвар имају само изворску воду и не оскудевају у њој. Неки извори, као Рујевац у Доњем Врточу, Врелце у Прњавору, Билбијино Врело у Дрвару и Родића Врелце у Шиповљанима (ред. бр. 174, 182, 190 и 194) не обезбеђују потпуно здраву воду. У резервоар Дренићког Врела кроз разбијену бетонску плочу убачено је камење, старо посуђе и обручје од буради!

Сам град Дрвар, који је по попису од 31-III.1953 године имао 2.486 становника, нема још водовод, изузев источни део града звани Колонија. Обнова творнице целулозе, коју су партизани порушили септембра 1941 године да је Италијани не би користили, условљена је претходним обезбеђењем од најмање 250 л чисте воде у секунди.



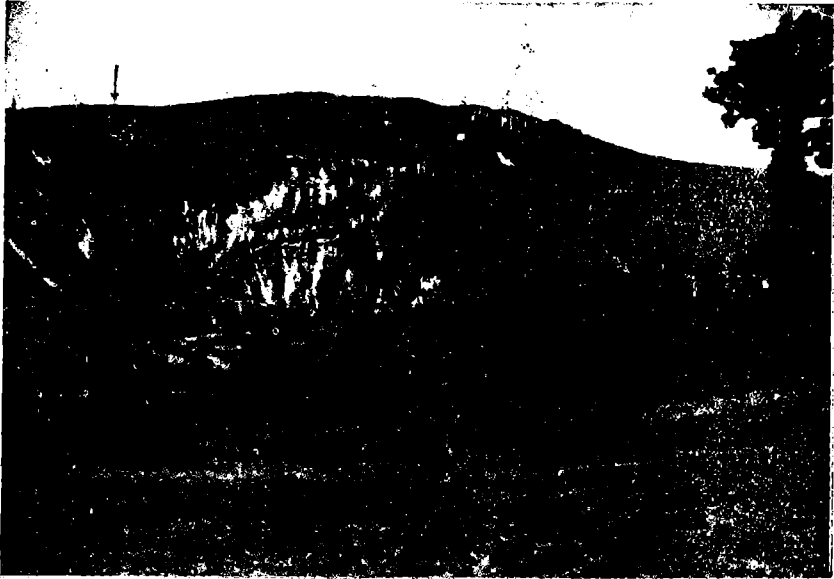
Сл. 7. — Државна цистерна звана „Царски бунар“ поред пута Дрвар—Оштрељ може се пунити и водом из вагон-цистерни каналом који је спаја са железничком пругом (десно).

Вода из Дрваре користи се за напајање котлова локомотива, а вагон-цистернама се одвози на шумска радилишта за потребе људи и стоке. Та вода се углавном не дезинфикује, мада је нечиста и може бити узрок ширих оболења, јер воду из вагон-цистерни није не само велики број шумских радника, већ и становници Оштреља, као што је то напред речено. Ту воду, за време јачих суша, користи нередовно и један део становника у близини железничке станице Пасјак, на Подовима. Бактериолошким прегледом утврђено је 28-VII-1954 године да 1 см³ из реке Дрваре узет код творнице целулозе садржи после 48 часова 580 коли бактерија.

Басташко Врело (ред. бр. 173) такође се користи за напајање локомотива. Вода се избацује помоћу мале пумпе, за чији погон се користи пад једног дела воде самог Врела, у резервоар код железничке станице Каменица, око 230 м изнад Врела (Сл. 8).

ПОСЛЕДИЦА НЕДОВОЉНИХ КОЛИЧИНА ВОДЕ

Најзад, настају посебна питања: да ли грађене воде на скраћеном терену северно и североисточно од Дрвара задовољавају у садашњем стању потребе становништва и стоке или не? Какве су економске последице повремено недовољних количина воде?



Сл. 8. — Басташка Грета, 230 м високи облук изнад Басташког Врела. Стрелица показује железничку станицу Каменица код које се локомотиве напајају водом из Врела.

На скраћеном делу испитане површине било је почетком 1953 године, по подацима статистичког одељења СНО у Дрвару укупно (заокругљене бројке за становништво по попису од 31-III-1953 године, а за стоку по стању на дан 15-I-1954 године):

Становника	1.200
Коња	230
Говеда	630
Оваца	1.980
Свиња	130
Живине	730

Ако се као минимум дневне потрошње воде за време суше усвоји норма: за човека 10 л, коња и говече по 15 л, овцу 2,5 л, свињу 3 л и кокош 0,1 л, онда укупна дневна потрошња воде износи:

За становништво 12 м³

За стоку и живину 18,31 м³.

Кад би пре почетка дуготрајне суше била водом испуњена сва запремина ублова и цистерни способних да држе воду, тј. 1,963,37 м³, а да су такође испуњене и све веће локве, односно 839 м³, онда би уз по-

менуу дневну потрошњу воде стока исцрпила локве после 46 дана (не рачунајући испаравање воде). После тог времена у убловима и цистернама остало би још 1.411,37 м³ за потребе становништва. Од те количине воде, поред ограничених редовних потреба становништва, стока би се могла напајати за још следећих 46 дана суше. Другим речима, постојећи капацитети грађених вода на скрашћеном терену обезбеђују нормиране потребе становништва и стоке еа водом за период суше од 92 дана, односно три месеца.

Међутим, ретко се кад у период суша уђе са пуним цистернама, убловима и локвама, јер се догађа да преко зиме и у пролеће падне мало снега и кише, као што је то било 1923, 1927, 1929, 1931, 1935 (5), 1950 и 1952 године. Тада се у критични период улазило са полупразним цистернама, убловима и локвама. Убрзо је нестајало воде за стоку и пастири су били принуђени да гоне стада често далеко од својих домова, по два до три месеца — најчешће од јула до половине септембра, да напајају стоку на железничким станицама у Оштрељу и Пасјаку и на Унцу. Дешава се понеки пут, мада ређе, да јесен буде сушина а зима скоро до фебруара без снега, као што је била крајем 1953 и почетком 1954 године, да нестане воде и проблем снабдевања водом постане тако тежак какав је био и преко лета за време највеће жеге и суше.

Становништво Оштреља, радници и службеници запослени у железничком саобраћају и дрвној индустрији имају укупно 35 говеда, која напајају на цистерни железничке станице или узимају воду и из вагон-цистерни, која се увек довлачи. Практично у Оштрељу се због тога такође не поставља питање мањка воде.

Заселак Торбице, који броји 50 становника а од стоке има 8 коња, 30 говеда, 63 овце, 8 свиња и 24 комада живине, троши дневно 1,254 м³ воде, од тога за стоку 0,754 м³. Таквом дневном потрошњом локва се исцрпи после 73 дана суше — стварно много раније, јер стока из локве пије колико јој је потребно, а вода коју троше људи, у цистернама траје много дуже — око 103 дана. Када у Торбицама нестане воде за стоку, онда су је раније чобани гонили и појили на Адамовића локви, која је удаљена од места где се стока напасала 1,5—4 км. Понеки пут су стоку гонили и на Рунића локву, као што чине и сада. Али, када воде нестане и у тој локви, пастири из Торбице напајају стоку из цистерне железничке станице Оштрељ, или је узимају из самих вагон-цистерни. Том приликом стока прелази од пашњака до појила 2,5—6,5 км, већ према томе, да ли се напасала у удаљенијем Торбичином Ваганцу или у Криводолу, који је ближи Оштрељу. Али, покојипут су становници Торбица принуђени да гоне своју стоку на реку Унац, удаљену око 10 км. У таквим приликама стока се поји једном у 24 часа.

Црљивица има 370 становника, а од стоке 80 коња, 190 говеди 700 оваца, 40 свиња и живине око 250 комада. Нормирана дневна потрошња воде износи укупно 9,64 м³, од чега за стоку 5,94 м³. У локвама и у два велика државна убла (ред. бр. 28 и 35) има укупно 893,4 м³ воде што би обезбедило појење стоке за време од пет месеци, док би вода у осталим цистернама и убловима подмиривала скучене потребе људи за 114 дана. Али како пред сушу локве, ублови и цистерне пису скоро никад пуне, већ имају само око половине воде, коју могу држати,

на чак и мање, јавља се и у Црљивици повремено оскудица воде за појење стоке, као на пример у лето 1917, 1923, 1927, 1929, а нарочито 1935 и 1950 и у зиму 1953/54 године. Стока се највише појила на Адамовића локви, сада потпуно запуштеној и без воде, као и на Рунића локви. Међутим, када нестане воде у локвама и убловима, као поменутих година, стока се напаја једном у 24 часа на Унцу, који је удаљен 6—9 км, а мање и ређе на железничкој станици у Оштрељу, удаљеном 5—6,4 км.

Подови (са једним делом Аташевца и села Шиповљана) имају 600 становника, а од стоке: коња 120, говеда 320, оваца 1.060, свиња 60 и живине око 380 комада. За потребе становништва које дневно троши просечно 6 м³ обезбеђена је у убловима и цистернама запремина за воду у трајању од 155 дана. Стока је по дневној нормираној потрошњи, 7,85 м³, обезбеђена водом у две локве за приближно свега 11 дана, те се може рећи да се стока на Подовима углавном напаја водом из ублова и цистерни. Због тога постојећа исправна запремина грађених вода на Подовима уз ограничену потрошњу осигурава становништво и стоку водом за свега 74 дана. Али како и та запремина не дочекује сушни период испуњена водом, већ само делимично, на Подовима је проблем недостатка воде најоштрији. Пастири западног дела Подова напајају своја стада извесно време на цистерни „царски бунар“ (Сл. 6), по неки пут на железничкој станици Пасјак, као и на својим приватним цистернама. Пастири источног дела Подова појили су стоку на убловима „Крушкован“ (Сл. 9), који су у рату оштећени и сада држе воду само десетину дана после јачих киша. Зато су пастири са Подова принуђени да напајају стоку на Унцу, гонећи је 2—5 км до воде.

Заселак, највиши део Подова, броји 80 становника и има: 22 коња, 55 говеда, 160 оваца, 20 свиња и 80 комада живине. У Заселку се дневно по датим нормама, треба да потроши укупно 2,243 м³ воде, од чега на стоку долази 1,623 м³. Капацитет једне локве и државног убла (ред. бр. 170 и 171) обезбеђују запремину од 94,4 м³, што уз ограничено појење стоке значи обезбеђење водом од 58 дана. Становништво има у цистернама осигуран простор за воду за 225 дана. Али, као и у осталим насељима вода се троши више од поменутих нормалних количина, те је нестане и стока се ради појења гони на Унац, удаљен до 1,5 км од заселачких кућа. Чак и становништво за време дужих суша, нарочито Боснићи, доноси на коњима воду за своје потребе са Дрењићког врела (ред. бр. 186), које је од њихових кућа удаљено око 3 км.

За време дужих суша стока проводи велики део времена у кретању ради појења и прелази дневно у одласку и повратку од 4—20 км. При повратку у Заселак стока савлађује успон од 150—190 м, на Подове и Црљивицу чак и до 500 м. Такав напор, остудна паша и појење једном дневно, који могу да потрају преко два па чак и три месеца (1917 и 1935 године), изнуре стоку. Она омршави и њене радне способности омањују. Радна стока је слаба, а млечна подбацује у млека за 50—75%, у односу на данашње млека пре гоњења ради напајања.

За време гоњења на појење које траје до два месеца 450 крава музара (колико их приближно сада има на скрашћеном делу испитиваног терена) даје у просеку дневно по два литра млека мање него пре

оскудице воде и настајка суша, што укупно износи 54.000 л. По цени од 30 динара за литар, та количина значи за 200 домаћинстава губитак од 1,620.000 динара. Додајући томе смањење муке од 1.500 оваца по 0,5 л дневно, односно 45.000 л за два месеца, такође по цени од 30 динара по литру, домаћинства имају губитак од још 1,350.000 динара, што са првим износи 2,970.000, или приближно 3 милиона динара, односно, по 2.500 динара на једног становника.

Поред тога, поједина домаћинства улазећи у зиму са мало сточне хране продају један део стада, нарочито овце и говеда. Мршава стока се продаје по нижим ценама, те баш економски слабија домаћинства (која не могу да купују сено чија цена достиже зими 20—30 дин. за 1 кг — у зиму 1950/51 године) и ту, на тој продаји, имају губитака, везаних у крајњој линији, поред оскудне паше и за недовољне количине воде за појење.

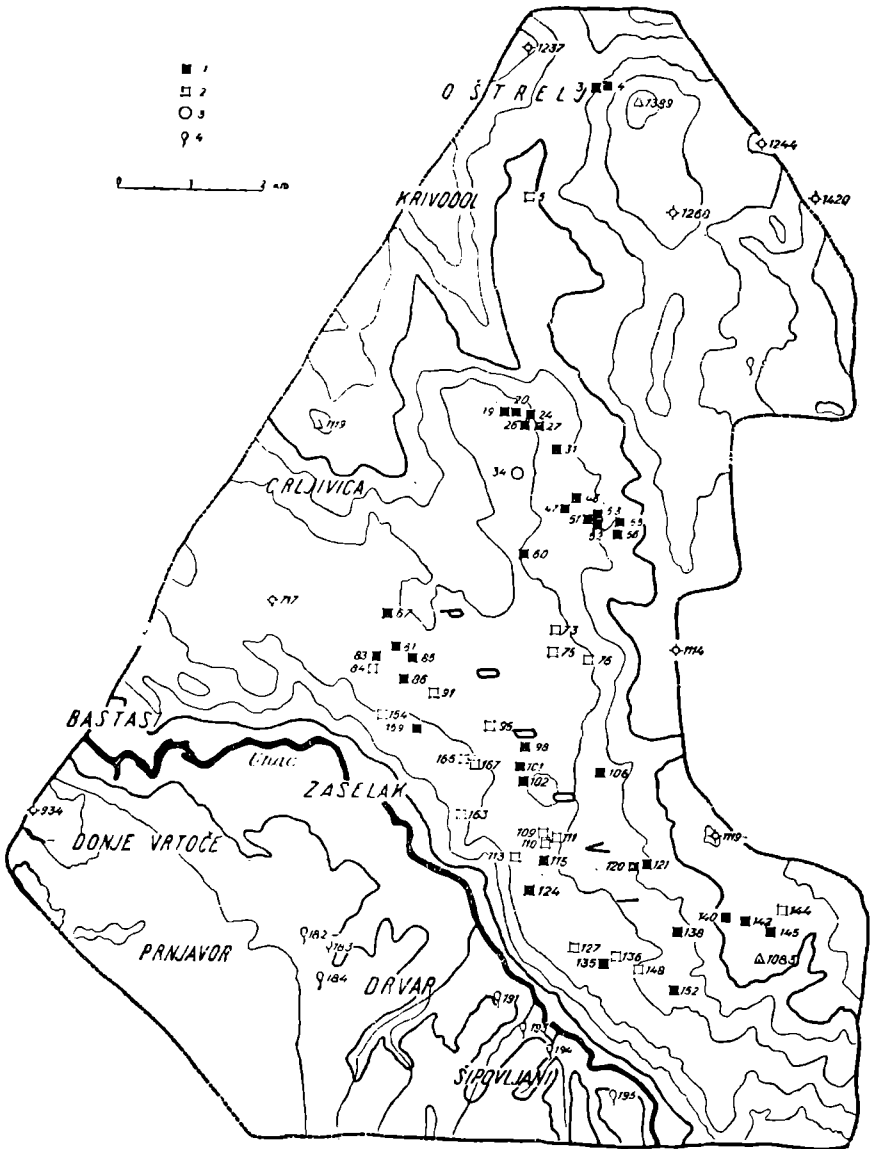


Сл. 9. — Крушковец, три државна убла у истоименом делу Подова (са укупно 147 м³ запремине) леже у дну велике пртлице.

ШТА ТРЕБА УЧИНИТИ ДА СЕ ОБЕЗБЕДЕ ДОВОЉНЕ КОЛИЧИНЕ ВОДЕ

Као што је показала претходна анализа, становништво на скрапнском терену је, мање или више, обезбеђено довољном количином воде са већ постојећом запремином цистерни и ублова. Поправком својих приватних цистерни и ублова осигураће се веће количине воде за становништво. Али што се тиче снабдевања стоке довољним количинама воде, стање је већ сасвим друкчије. Да се избегну дуга и мучна кретања ради појења, обавезно се морају предузети по нашем мишљењу, следеће минималне мере.

Одабрати и поправити међу оштећеним или запуштеним објектима (ск.4) у првом реду оне који изискују мање оправке а располажу већом запремином или су ближе путевима, те због тога имају извесну предност.



Ск. 4. — Зайуштене и оштећене цистерне, ублови, локве и извори (број крај објекта одговара броју објеката у „Прегледу“ стр. 72—80).

1. Цистерне од бетона, 2. цистерне од камена и ублови, 3. локве и 4. извори.

У Криводолу, који је без воде, потребно је очистити старе ублове (Ск. 4—5). Пошто они леже у плиткој локалној издани, обезбедиће се извесна количина свеже изворске воде. Преко лета, за време јачих суша, око ублова је пиштољина. Даље, очистити и повећати локву испод извора Горане, како би могла да прими најмање 75—80 м³ воде као и два убла крај Горане (Ск. 4—9).

У Црљивици је изнад свега неопходно поново оспособити за држање воде локву Адамовића (Ск. 4—34) која уз просечну дубину од 1 м може да прими 750—800 м³ воде, тј. приближно толико колики је капацитет свих исправних великих локава северно од Дрвара у правцу Оштреља. Обновом Адамовића Локве уз оне које већ постоје, стока Торбица и целог села Црљивице била би обезбеђена довољном количином воде за сушни период дуг скоро 3,5 месеца, чак и када би се он дочекао са локвама испуњеним са 50% свог капацитета.

Ради побољшања снабдевања становништва бољом пијаћом водом требало би поправити цистерне које се напајају водом из сезонских извора и врелаца. У такве цистерне спадају: „бунар Зорића“ са 50 м³ запремине (ред. бр. 18) и цистерна Драгиње Рунић са 21,1 м³ запремине (ред. бр. 20). Уколико врелце Рунића (ред. бр. 23) има довољно воде могу се његовом водом пунити и друге цистерне, које леже у његовој близини и испод њега: запуштена цистерна Милкана Рунића са 22,9 м³ и две цистерне Јеке Рунић са укупно 44,9 м³ (ред. бр. 24, 26 и 27).

У Торбицама за поправку и довођење у ред свих приватних цистерни потребне су само одговарајуће количине цемента.

На Подовима, где нема великих локава ни вртача погодних за њихово грађење, као најпречи и најхитнији задатак поставља се обнова ублова у Крушковцу, где би се релативно лако оспособила за држање воде, запремина од око 150 м³. То исто треба учинити и са „државним бунаром“ — ублом на Главици (Ск. 4—152), који је тешко оштећен; он има запремину од 60 м³. Даље, на Подовима постоје три потпуно исправне цистерне са укупно 57,55 м³ запремине (ред. бр. 67, 86 и 101) којима треба изградити само напојне површине, док је за других седам запуштених цистерни потребно више радова; те цистерне (ред. бр. 106, 120, 121, 124, 138, 140 и 145), сада ван употребе, осигурале би запремину од 192,77 м³. На тај начин, поправком ублова на Крушковцу и Главици и поменутих десет цистерни добило би се нових 460 м³ запремине за воду намењену углавном појењу стоке. Та запремина, равномерно распоређена по Подовима, испуњена водом само са 50% капацитета, могла би да осигура појење стоке око 30 дана, односно за исто толико време скрати њено кретање по воду.

У Заселку се проблем недовољних количина воде може решити оспособљавањем свих цистерни да држе воду до свог потпуног капацитета укључујући ту и оне грађене од камена.

Да се реши питање снабдевања Оштреља здравом и питком водом неопходно је поново простудирати све могућности обнове ранијег водовода. Оштрељ је добијао воду са извора Горане (ред. бр. 9) који је такође запуштен. Вода се према Оштрељу кретала гравитационо, кроз обичне гвоздене цеви промера око 6 см и пунила сада запуштене резервоаре (ред. бр. 3 и 4). Из њих се она директно кретала до места потрошње.

по улицама и становима Оштреља. Изградњом овог водовода Оштрељ би могао поново да постане ваздушна бања. У садашњим приликама он то не може бити и поред свих осталих повољних услова.

У Дрвару су хитна два питања: прво, изградња водовода и друго, како снабдети обновљену творницу целулозе довољном количином воде.

Прво питање је лакше решити. По нашем мишљењу за водовод се може користити пречишћена вода реке Дрваре, коју би требало узимати у клисури, око 100 м узводно од железничког моста. На том месту би се могло саградити брана или мала хидроелектрична централа, као и зграда водовода. Одатле би вода гравитационо доспевала у град и зграде високе до 40 м. Како Дрвара увек носи најмање 70 л у секунди могао би град од 10.000 становника да буде обезбеђен са дневном потрошњом од најмање 610 л воде по једном лицу. Поток Точкови (један од изворишних кракова реке Дробњака) је сиромашнији вођом (минимум око 40 л/сек), али је она хладнија (лети око 7° С) и чистија, па би се могла употребљавати за пиће чак и без пречишћавања. И овај водовод



Сл. 10. — Басташко Врело, извор Басташнице, вођом најбогатије притоке Унца.

би био гравитациони, само би му капацитет износио просечно 345 л по једном лицу у граду од 10.000 становника, колико ће Дрвар имати приближно кроз тридесет до тридесет пет година.

Друго питање је теже решити. Обновљеној творници целулозе потребно је најмање 250 л воде у секунди. Вода јаког Басташког Врела (око 300 л/сек при ниској води) могла би се гравитационо користити само у случају, да се нова творница целулозе подигне низводно од ушћа Басташнице — најбоље на улазу Унца у клисуру Берек. Тако би пољопривреда Дрварске Жупе имала и даље на расположењу досадашње

количине индустриски неупотребљене воде, које дају Унац и његове остале притоке. Вода Басташког Врела је „увек прозирна, без талога и скоро истог хемиског састава током целе године“ (7); њена температура достиже лети до 12° С. Али због нижег положаја врела (480 м) од Дрвара (490 м) његова вода, по свој прилици, неће се користити ни за водовод ни за творницу целулозе. Остале Унчеве притоке имају мањи минимални протицај: Висућица 120 л/сек, Дробњак 80 л/сек и Дрвара (изнад железничког моста) 75 л/сек. Појединачно оне не могу да задовоље потребе творнице целулозе, те би било неопходно коришћење сва три тока, или, као и пре рата, црпљење воде из реке Унца чији је протицај у Дрвару при најнижој води око 300 л/сек. Овај минимални протицај Унца може се знатно повећати, ако се затвори понор пред Склопом, на доњем крају Мокроношке Жупе. У том случају би располагали и са водом која се до сада губила у непознатом правцу (2, 137). Тако би и творница целулозе и пољопривреда Дрварске Жупе имала довољну количину воде.



Сл. 11. — Извор Зјекице у селу Прњавору. Лева каптажа је порушена. На десној је дрвени суд за ношење воде звани „вучија“ — хвата 15—30 л воде.

У селима код Дрвара, у самој Жупи, потребно је што пре очистити од смећа већ каптиране изворе, а оштећене каптаже (Сл. 11) поправити и довести у ред. На изворима у алувијалним равнинама, као што је Родића Врелце (Преглед, ред. бр. 194) које користи десетак кућа, не могу се поставити чесме, али се могу боље каптирати и поставити ручне црпке (пумпе).

Најзад, установили смо да је вода у многим цистернама, убловима и локвама, као и у неким изворима, загађена и може постати извор многих обољења код људи и стоке. Због тога, приликом решавања проблема снабдевања довољним количинама воде и становништва и стоке не мању пажњу треба обратити техничко-хигијенској страни сваког објекта посебно. Бактериолошким прегледом вода неких извора



Сл. 12. — Извор Звечак у селу Прњавору. Око каптаже су слојеви лапора.

у Дрвару константовано је да у једном кубном сантиметру после 48 часова има следећи број коли бактерија: у извору Матерића Дражици 75, Билбијином Врелу 16, водоводу Колоније 70, водоводу Хигијенске станице 90, у Трикића Извору 8 итд. (8).

ЗАКЉУЧАК

Овим радом смо постигли следеће:

1. Утврдили смо да и поред великог броја цистерни, ублова и локава на скрашћеном земљишту с. и си. од Дрвара становништво и стока нису осигурани довољним количинама воде за време повремених дужих суша.

2. Доказали смо да становништво због слабљења стоке, које настаје од слабе паше и недостатка воде за појење, подноси велике материјалне губитке опадањем радне способности стоке и смањивањем количине млека у односу на мужу пре настанка суше и ограниченог појења.

Установили смо шта је потребно најхитније предузети да се садашње стање поправи.

3. Константовали смо да је квалитет воде коју становништво користи највећим делом такав, да шкоди здрављу и да таква вода може постати извор многих обољења и зараза.

Предложили смо да се насеља која имају потребне услове обезбеде чистом изворском водом и грађењем водовода, а поједине цистерне пуне водом из повремених и сезонских врелаца, као и да се убудуће посвети потребна пажња технички-хигијенској страни сваког објекта.

4. Дали смо основу за израду катастра „грађених“ вода, извора и врела у једном делу Дрварске Котлине.

Сматрамо да је крајње време да се у нашим крашким пределима изврши систематска инвентаризација свих „грађених“ вода, извора, врела и токова, која би послужила за основу катастра вода у нашем Кршу.

Рад у овом правцу не само да је од великог значаја за побољшање услова живота становништва у водом сиромашним крајевима, већ има и своје одговарајуће место у општим задацима наше Армије.

ЛИТЕРАТУРА :

1. *Ј. Цвијић*: Крас и човек, Српска књижевна задруга, Књ. 201, стр. 68—71, Београд 1927.
2. *Д. Дукић*: Титова пећина у Дрвару, Зборник радова Географског института Српске академије наука, Књ. 7, Београд 1954.
3. *Д. Дукић*: Три котлине Средњег Унца, Зборник радова Географског института Српске академије наука, Књ. 9, Београд 1954.
4. Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije — Prilozi poznavanju klime Jugoslavije 1. Temperatura, vetar i oblačnost u Jugoslaviji. Rezultati osmatranja za period 1925—1940 godine. Beograd 1952.
5. Hidrografsko odeljenje Ministarstva građevina — Izveštaji o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode od 1923—1940 godine.
6. *П. Рађеновић*: Унац, антропогеографска испитивања, Насеља и порекло становништва, Књ. 30, Београд 1948.
7. *Н. Кардаш*: Хидролошке прилике Дрварске Котлине са гледишта хемиског састав анадземних вода, Завод за индустријска истраживања Народне републике Босне и Херцеговине, Сарајево 24-XII-1954 (елаборат).
8. Подаци Хигијенске станице у Дрвару.

Résumé

Dušan Dukić

LE RAVITAILLEMENT EN BAU AUX ENVIRONS DE DRVAR

L'auteur a inspecté en détail l'état des citernes, des réservoirs, des mares, sources et fontaines qui se trouvent aux environs de Drvar, en Bosnie occidentale.

On a constaté que les citernes et réservoirs ne sont étanches que pour 50% seulement de leur volume total. 46,3% de ces citernes et réservoirs reçoivent l'eau de surface (des prés, pâturages et forêts), 26,1% reçoivent l'eau des toits des maisons et des surfaces cimentées spécialement construites à cet effet, et 4,5% combinent les deux sources d'alimentation: les toits et la surface de la terre. 23,1% du volume total des objectifs cités se trouve dans un état de délabrement total, ou a été durement endommagé pendant la guerre.

Il est impossible d'assurer la quantité d'eau nécessaire aux habitants et au bétail, avec le volume des réservoirs existants, pendant les sécheresses un peu prolongées de l'été. C'est pourquoi, une fois en 24 heures, on mène le bétail s'abreuver dans la rivière de l'Unac, ou aux gares de chemin de fer d'Oštrej et de Pasjak, ce qui le force à parcourir jusqu'à 10 kilomètres et à franchir une altitude de 500 mètres. Ces longues marches pour trouver l'eau jointes à la pauvreté des pâturages exténuent les bêtes: aussi la quantité de lait qu'elles donnent diminue-t-elle de 50 à 75%, et les animaux de trait sont incapables d'efforts tant soit peu soutenues. D'où des dommages matériels sensibles subis par les habitants.

Pour éviter ou diminuer toutes les conséquences nuisibles qui proviennent du manque d'eau, l'auteur montre le **genre** et la qualité des objectifs qu'il faut rénover ou rendre étanches, et quelle capacité il est nécessaire de leur donner.

Il attire aussi l'attention sur le fait que l'eau bue par les habitants est le plus souvent de mauvaise qualité, non potable, et nuisible à la santé.

La ville de Drvar, dans la vallée de l'Unac, n'a pas de canalisations d'eau courante. L'auteur suggère un moyen de résoudre ce problème, ainsi que celui de fournir les quantités d'eau nécessaires à la future usine de cellulose.

Табл. 1. — Цистерне, убови и локове по насељима

НАСЕЉЕ ИЛИ ПРЕДЕО	Број цистерни или убова	Укупна запремина свих цистерни и убова у м³	Стварна запремина која се користи		Оштећена и запунјена запремина у м³	Укупан број	Материјал од којег су изграђене цистерне и убови				Начин напајања исправних цистерни и убова											
			бетон				камен		Са крова Запремина		Са земље Запремина		Комбиновано Запремина		Запремина воде у запунјеним цистернама у м³	Број локава	Запремина у м³					
			Укупна запремина				Укупна запремина		Укупна		Укупна		Укупна									
			Искоришћена запремина				Искоришћена запремина		Искоришћена		Искоришћена		Искоришћена									
у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %	у м³	у %							
Општина— Криводол	7	223,00	57,00	25,5	166,00	4	223,00	100	0,00	0	1	27	100	—	—	—	1	30	100	—	1	30
Торбница	5	149,37	53,17	35,7	96,20	5	149,37	100	0,00	0	5	149,37	100	—	—	—	—	—	—	—	1	55
Црљивица	45	1.175,55	684,35	58,2	491,20	36	728,12	100	447,43	100	13	283,87	100	14	571,79	100	3	69,61	100	10,20	4	630
Подови	86	2.021,78	929,55	46,0	1.092,23	60	1.536,55	100	485,23	100	19	473,50	100	43	1.085,60	100	2	41,65	100	17,54	2	86
Заселак	16	351,07	238,20	67,8	112,87	11	743,98	100	185,57	38,2	6	339,64	71,7	4	537,07	49,5	2	35,30	84,6	—	1	38
Дрварска Жуна	1	6,60	1,10	16,7	5,50	—	213,65	100	137,42	100	—	89,97	100	—	160,85	100	—	35,30	100	—	—	—
							178,00	83,6	60,20	43,9	6	76,80	85,4	4	130,40	81,1	2	31,00	88,0	—	1	38
							0,00	0	6,60	100	—	—	—	—	6,60	100	—	—	—	—	—	—
							0,00	0	61,10	16,7	—	—	—	1	1,10	16,7	—	—	—	—	—	—
Укупно	160	3.927,37	1.963,37	50,0	1.964,00	116	2.850,69	100	1.076,68	100	44	1.023,71	100	61	1.818,24	100	8	176,56	100	27,74	9	839
							1.370,20	48,0	593,17	55,0	44	686,36	65,5	61	1.105,87	61,2	8	143,40	81,0	—	9	839