

g-13415

Dd-24

**UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
INSTITUT ZA GEOGRAFIJU**

Mr Lazar Lazić

**TAMIŠ
I VODOPRIVREDNI PROBLEMI POTAMIŠJA
U JUGOSLAVIJI**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Novi Sad, 1996.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
INSTITUT ZA GEOGRAFIJU

Природно-математички факултет
Радна заједница заједничких послова
UNIVERSITET U NOVOM SADU

Mr Lazar Lazić

Примљено: - 6. марта 1996			
Орг. јед.	Број	Тачна	Бројност
0603	12.2/1		

TAMIŠ
I VODOPRIVREDNI PROBLEMI POTAMIŠJA
U JUGOSLAVIJI

DOKTORSKA DISERTACIJA

Novi Sad, 1996.

PREDGOVOR

Na ovome mestu se obično objasni i ukaže kako je autor došao na ideju da odabere i obradi naslovljenu temu. Pošto ne pripadam konvencionalnima, tako ni ovaj predgovor neće u potpunosti biti takav.

Još uvek se sećam smiraja jednog augustovskog dana, sada već daleke 1970. Bio sam potpuno sam na plaži na Mrtvoj Tisi kod Čuruga i tado sam se prvi put usudio da plivam bez pojasa, koji mi kasnije više nije trebao (spokojno se nadam da sam i sa ovom tezom naučio da plivam u nekim drugim vodama). Uvek se sećam Arkanja i čika Veldija, koji me je kao osnovca skoro svakog vikenda vodio na pecanje. Štrand, Bećarac i kej od Štranda do starog mosta su već memorije prezenta. Na kraju imam i kerušu Alku, žutu labradorku. Labradori su najbolji plivači među psima, ribari, a mogu da zarone i do 15 m (dresirani).

Sve ove veze sa vodom nisu slučajne. Rođen sam i živim u Vojvodini, "zemlji" tije vode, praskozorja punih isparavanja, podnevnih odblesaka, plamenih sutona i noćnih tišina. Valjda su nam te tije vode i uticale na narav, a ponajpre na istrajnost, marljivost, uravnoteženost i trpeljivost.

Da nije tih psiho osobina, ja verovatno ne bih uzeo Tamiš za objekat doktorske teze. Tamiš predstavlja "ukročenu goropad" (Shakespeare), koja je u prošlim vekovima plavila ogromna banatska prostranstva, čije je korito lutalo pod dirigentskom palicom neotektonskih pokreta i tipičnog reljefa. Inicirane merkantilizmom, hidrografske prilike se krajem XVIII veka počinju menjati pod snažnim uticajem čoveka. Simbioza uma i snage mnogih nacija su oslikale platno današnjeg pejzaža. Pomenimo neke: Nemci, Austrijanci, Holandani, Italijani iz Lombardije, Francuzi iz Alzasa, Španci iz Katalonije, Mađari kubikaši, naši prvi bečki, peštanski, praški, berlinski studenti, prve posleratne akademske generacije i još mnogi drugi. Isušili su velike močvare, regulisali tok Tamiša, izgradili HS DTD i podigli ustave na Tamišu.

Još od Starog zaveta živi legenda o "obećanoj zemlji", o zemlji plodnoj i bogatoj. Žitelji Vojvodine su istrajnim radom niza generacija, od močvarne, beskorisne i nezdrave sredine sami sebi stvorili "Obećanu zemlju".

Genijalni Miroslav Antić napisao jednom: "Upornim i uspravnim trajanjem, pod jednim ogromnim nebom, na jednoj ogromnoj zemlji, pustoju, negostoljubivoj, jalovoj, deset običnih, ljudskih prstiju načinili su trpezu Jugoslavije". Kako ovo ne treba prepustiti zaboravu, pokušao sam svojim skromnim doprinosom, a pisanom rečju, ostaviti traga.

Pisanje teksta je rađeno u Microsoft Word 6.0 for Windows, obrada statističkog materijala u Microsoft Excel 5.0 for Windows, a fotografije i karte su skenirane pomoću HP Scan Jet 3c.

Koristim priliku da se na ovom mestu iskreno zahvalim mom mentoru, prof. dr Živanu Bogdanoviću, na strpljenju i vođenju, zatim prof. dr Pavlu Tomiću, koji je bio uz mene u blago kritičnim momentima, prof. dr Ljiljani Gavrilović, prof. dr Žarku Miloševu, dipl. ing. Nikoli Bunčiću, mr Raši Saviću, mr Evici Borštinar, mr Slobodanu Markoviću i Ljubiši Stankoviću.

Nemerljivu zaslugu mama Milice i tata Brace, koji su mi ulili snage da pronađem svoje "Stairway to heaven" (stepenice ka nebu), reči ne mogu opisati.

Leta Gospodnjeg, 1996.

autor

SADRŽAJ

P R V I D E O

I OPŠTE KARAKTERISTIKE SLIVA TAMIŠA U JUGOSLAVIJI	1
POLOŽAJ SLIVA I NJEGOVA VELIČINA	1
Geografske koordinate	1
Geografski položaj	1
Razvođe i njegove odlike	2
<i>Desno razvođe Tamiša</i>	2
<i>Levo razvođe Tamiša</i>	4
Dužina vododelnice (S)	6
Koeficijent razvitka vododelnice (m)	6
Površina sliva (F)	6
Dužina sliva (Ls)	7
Prosečna širina sliva (Bm)	7
Koeficijent asimetrije sliva	7
GEOLOŠKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE DOLINE TAMIŠA I NJEGOVOG SLIVA U JUGOSLAVIJI	9
Geološke karakteristike	9
Morfološke karakteristike	10
<i>Banatski Pesak</i>	11
<i>Južno banatska lesna zaravan</i>	11
<i>Tamiški lesni plato</i>	11
<i>Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa</i>	12
<i>Pančevačka lesna terasa</i>	12
<i>Istočno banatska depresija</i>	13
<i>Aluvijalna ravan Tamiša</i>	14
KLIMATSKE PRILIKE U SLIVU TAMIŠA	16
Temperatura vazduha	17
Vetrovi	18
Relativna vlažnost vazduha	19
Oblačnost	19
Osunčavanje	20
Padavine	20
PEDOLOŠKE PRILIKE U SLIVU TAMIŠA	23
Inicijalna zemljišta	23
Smeđa stepska zemljišta na pesku	23
Černozemi	24
Aluvijalna zemljišta	28
Livadske crnice	29
Ritske crnice	30
Ritska smonica	31

Močvarno glejno zemljište	32
Slatine	32
BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVET U SLIVU TAMIŠA	33
II HIDROGRAFSKA MREŽA I NJENA KARAKTERISTIKA	35
GUSTINA REČNE MREŽE	35
PODZEMNE VODE	37
<i>Aluvijalna ravan Tamiša</i>	37
<i>Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa</i>	37
<i>Istočno banatska depresija</i>	40
<i>Pančevačka lesna terasa</i>	41
<i>Tamiški lesni plato</i>	42
<i>Južno banatska lesna zaravan i Banatski pesak</i>	43
III OPIS VODOTOKA	46
<i>Izvorišni deo</i>	46
<i>Kotlinski deo</i>	46
<i>Lugoško-temišvarski rov</i>	47
<i>Istočno banatska depresija</i>	47
<i>Botoško-čenčanski lesni deo</i>	50
<i>Tamiško-dunavska aluvijalna ravan</i>	53
IV REŽIM TAMIŠA	58
REŽIM OTICAJA	58
REŽIM NIVOVA	63
REŽIM PROTICAJA	69
TERMIČKI REŽIM	73
V ZAGAĐENOST TAMIŠA	74
Rastvoreni kiseonik	75
Zasićenost kiseonikom	75
Biološka potrošnja kiseonika (BPK)	75
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	75
Suspendovane materije	77
Vrednost pH	77
Koliformne bakterije	77
D R U G I D E O	
VI GEOGRAFSKE PRILIKE POTAMIŠJA	79
POLOŽAJ, GRANICE I VELIČINA	79
STANOVNIŠTVO	81
Promene broja stanovnika	82
Komponente porasta broja stanovnika	84
Strukture i kontigenti stanovništva	86
VII UREĐENJE VODA I VODOTOKA	88
REGULACIJE TAMIŠA	88
ODVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA	99

VIII KORIŠĆENJE VODA I VODOTOKA	105
VODOSNABDEVANJE I KANALISANOST NASELJA	105
NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA	113
PLOVIDBA	118
RIBARSTVO I RIBNJACI	119
TURISTIČKA VALORIZACIJA POTAMIŠJA	122
ZAKLJUČAK	123
LITERATURA	124

PRVI DEO

Prvi deo rada se može okarakterisati i kao *potamološka studija reke Tamiš*. Već na početku moramo naznačiti da je za obradu ove problematike uzet u obzir samo donji tok Tamiša, tačnije tok Tamiša od jugoslovensko-rumunske granice do njegovog ušća u Dunav kod Pančeva. Razlog za ovakvu postavku treba tražiti u nemogućnosti autora da dobije relevantne podatke koji se odnose na hidrološke prilike kako sliva Tamiša, tako i njegovog toka na rumunskoj teritoriji.

U ovom delu će se obraditi opšte karakteristike sliva Tamiša u Jugoslaviji, hidrografska mreža, opis vodotoka, režim toka i njegovo zagađenje.

I OPŠTE KARAKTERISTIKE SLIVA TAMIŠA U JUGOSLAVIJI

POLOŽAJ SLIVA I NJEGOVA VELIČINA

GEOGRAFSKE KOORDINATE

Sliv Tamiša u Jugoslaviji leži između $44^{\circ}50'52''$ i $45^{\circ}28'49''$ severne geografske širine i $20^{\circ}23'29''$ i $20^{\circ}58'03''$ istočne geografske dužine (Grinič).

Najjužnija tačka sliva (se nalazi) sa leve strane ušća Tamiša u Dunav; njene koordinate su: $44^{\circ}50'52''$ sgš i $20^{\circ}38'30''$ igd.

Najsevernija tačka sliva se nalazi u ataru sela Krajišnik, na potesu "B" (trigonometrijska tačka 79 m); njene koordinate su: $45^{\circ}28'49''$ sgš i $20^{\circ}46'35''$ igd.

Najzapadnija tačka sliva se nalazi uz samu severozapadnu ivicu Čente; njene koordinate su: $45^{\circ}07'09''$ sgš i $20^{\circ}23'29''$ igd.

Najistočnija tačka sliva (se nalazi) u ataru sela Konak na potesu Šibovo; njene koordinate su: $45^{\circ}21'58''$ sgš i $20^{\circ}58'03''$ igd.

Na osnovu toga, distanca između najjužnije i najsevernije tačke sliva Tamiša u Jugoslaviji iznosi $37'57''$, što predstavlja 70,2 km, a rastojanje između najzapadnije i najistočnije tačke je $34'34''$, odnosno 51,5 km.

GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Sliv Tamiša u Jugoslaviji obuhvata delove srednjeg i južnog Banata. Dakle što se tiče jugoslovenskog dela sliva, on u potpunosti leži u Panonskoj niziji. On se prostire preko nekoliko geomorfoloških oblika: aluvijalna ravan Tamiša, Novobečejsko-zrenjaninska i Pančevačka lesna terasa, Banatska lesna zaravan, Tamiški lesni plato i Banatska peščara. Klima ovog područja je umereno

kontinentalna. Sliv se prostire između srednje januarskih izoterma od $-1,0^{\circ}\text{C}$ i $-1,8^{\circ}\text{C}$, srednje julskih izoterma od $21,6^{\circ}\text{C}$ i $21,8^{\circ}\text{C}$ i srednje godišnjih izoterma od $11,1^{\circ}\text{C}$ i $11,4^{\circ}\text{C}$. Takođe sliv se prostire između godišnjih izohijeta od 580 mm i 640 mm.

RAZVODE I NJEGOVE ODLIKE

Uzimajući u obzir sliv Tamiša u Jugoslaviji, pregled razvođa sliva treba početi od jugoslovensko-rumunske granice. Krenuvši od trigonometrijske tačke od 79 m u ataru Krajišnika, preko Vida pustare itd. do ušća Tamiša je desno razvođe. Počevši od graničnog stuba A-187, zatim nekoliko humki u ataru Boke i Neuzine itd, do ušća Tamiša u Dunav je levo razvođe.

Karakteristike razvođa, položaj i dužina vododelnica su obrađeni na osnovu podataka koje pružaju topografske karte razmera 1:25.000 i 1:50.000. Takođe, korišćena je i ostala ukazana literatura. Na ovom mestu moramo napomenuti da karakteristike razvođa, položaj i dužina vododelnica odgovaraju stanju od 1967. Naime, tada je pušten u upotrebu Kanal DTD u jugoistočnom Banatu, a time je sliv Brzave isključen iz sliva Tamiša (Likić, 1974). Međutim, prema podacima o proticajima na Tamišu kod Tomaševca (Tabela 31), može se reći da je sliv Brzave isključen iz sliva Tamiša tek od 1974., kada se razlike između vrednosti proticaja kod Jaše Tomića i Tomaševca drastično smanjuju (o ovom zapažanju će biti više reči u delu teksta o režimu proticaja). Dakle, karakteristike razvođa i vododelnice su punovažne od 1974. Kasnije, 1975. je prokopan spojni kanal koji je povezivao Kanal Novi Bečej-Banatska Palanka sa Kovačičkim kanalom, koji se kasnije spaja sa Nadelom. Treba napomenuti da je ovaj kanal vezan sa tokom Tamiša sa dva spojna kanala kod Uzdina i Idvora, tako da ne utiče na položaj levog razvođa Tamiša. Razlog za prokopavanje pomenutog kanala leži u potrebama za vodom, tada otvorene fabrike šećera u Kovačici. (Karta 1 i 2)



Karta 1: Slivno područje Tamiša pre 1974. (1:1.670.000)

Desno razvođe Tamiša

Sekcija: Alibunar 2

Dužina vododelnice: 4,3 km

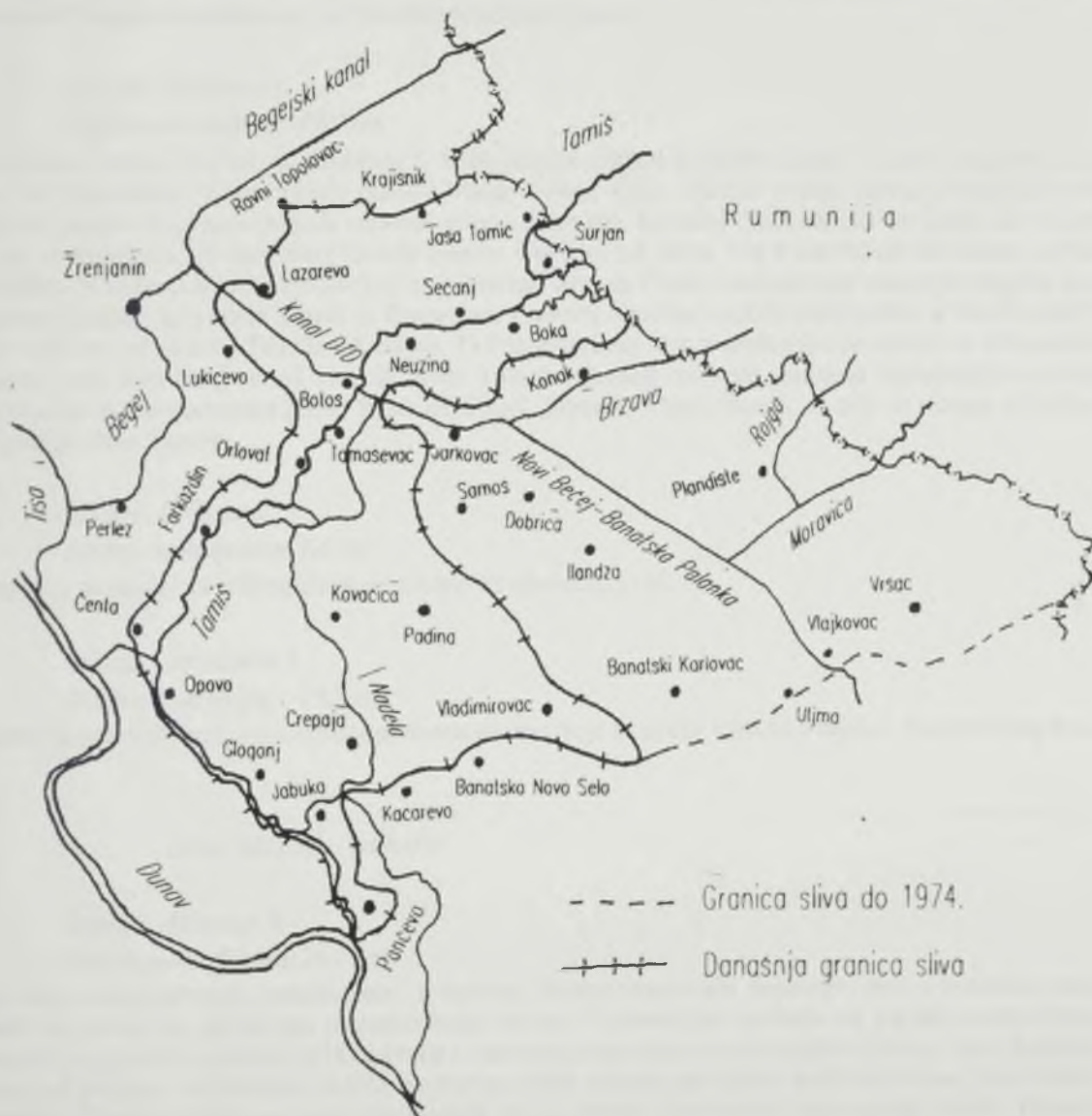
Na ovoj sekciji razvođe je prema Begeju. Vododelnica počinje na jugoslovensko-rumunskoj granici, od trigonometrijske tačke 79 m, a koja se nalazi oko 100 m južno od graničnog kamena A 155. Kreće se na

jug do trigonometrijske tačke od 79 m, a potom skreće na zapad, kretavši se unutar izohipse od 80 m. Razvođe se nalazi unutar atara Krajišnika, a na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi.

Sekcija: Alibunar 1

Dužina vodoelnice: 35,0 km

Vododelnica se proteže severnim delom naselja Krajišnik, te nastavlja na zapad do naselja Ravni Topolovac preko sledećih potesa: Vida pustara (atar Krajišnika), Donje i Velike livade (atar Banatskog Višnjićeva), Te potes "C" (atar Ravnog Topolovca). Južno od Topolovca vododelnica sa severne strane obilazi početak kanala Šozov (koji pripada slivu Tamiša), te kasnije uzima južni pravac. Došavši do Lazareva, vododelnica se ponovo kreće na zapad, prošavši kroz samo selo. Razvođe je prema Begeju, jednim delom na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi, a drugim delom na Tamiškom lesnom platou.



Karta 2: Slivno područje Tamiša u Jugoslaviji pre 1974. i posle 1974. (1:750.000)

Sekcija: Zrenjanin 2

Dužina vododelnice: 7,0 km

I na ovoj sekciji razvođe je sa Begejom. Razvođe se nalazi na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi. Vododelnica se približava Begeju na svega 2 km. Nalazi se unutar izohipse od 80 m, da bi na oko 1,5 km od Kanala DTD uzela pravac jugoistoka (atar Zrenjanina). Na tom mestu razvođe prelazi na Tamiški lesni plato i na njemu je sve do Farkaždina.

Sekcija: Alibunar 1

Dužina vododelnice: 25,0 km

Kretavši se nizvodno, ponovo ćemo konsultovati sekciju Alibunar 1. Razvođe je i dalje na Tamiškom lesnom platou, prema Begeju. Nalazi se na potesu Martinička duž, zatim prolazi istočno od Lukićeva i dalje kretavši se na jug (atar Lukićeva). Došavši do potesa Gornje zemlje, vododelnica se nalazi na svega 500 m od Tamiša (atar Botoša). Odatle vododelnica uzima pravac zapada, da bi na potesu Gornje livade skrenula na jug (atar Orlovata).

Sekcija: Alibunar 3

Dužina vododelnice: 5,5 km

Nalazi se na potesu Gornje livade, da bi kod Šljupine humke (90 m), skrenula na zapad (atar Orlovata), kada počinje da se kreće preko potesa Tancoš (atar Farkaždina). I na ovoj sekciji vododelnica deli sliv Tamiša i Begeja, a prostire se na Tamiškom lesnom platou.

Sekcija: Zrenjanin 4

Dužina vododelnice: 45,0 km

Sa potesa Tancoš, na sekciji Alibunar 3, vododelnica prelazi na potes Gornji Tancoš i nastavlja ka jugu sve do Farkaždina. Zatim preko potesa Vuna, Velike njive, Lisičije slatine (ovde se završava razvođe Tamiša prema Begeju, a počinje razvođe prema Dunavu), Livade i Onoš, dolazi do Čente, uz napomenu da se vododelnica na ovoj trasi kretala unutar izohipse od 80 m. Od Farkaždina do Čente, razvođe se pruža na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi. Nakon Čente, vododelnica nastavlja dalje ka jugu, do kanala Karašac, koji spaja Tamiš sa Dunavom. Prešavši Karašac vododelnica prelazi u Pančevački rit, na oko 1.000 m od sutoke Tamiša i Karašca. U Pančevačkom ritu vododelnica se nalazi na odbrandbenom nasipu, koji štiti ovaj rit od visokih voda Tamiša. Razlog ovakvog položaja vododelnice nalazimo u postojanju dosta vodotoka (Buk, Belanoš, Sebeš, Sibnica, Vizelj, Butuš,...) koji se ulivaju u Dunav i ne pripadaju slivu Tamiša.

Sekcija: Beograd 2

Dužina vododelnice: 7,0 km

Razvođe se nalazi na odbrandbenom nasipu Pančevačkog rita.

Sekcija: Smederevo 1

Dužina vododelnice: 19,5 km

Razvođe se i ovde nalazi na odbrandbenom nasipu, koji se pruža između Tamiša i Pančevačkog rita.

Levo razvođe Tamiša

Sekcija: Alibunar 2

Dužina vododelnice: 26,5 km

Na ovoj sekciji razvođe pronalazimo u sistemu Istočno banatskih depresija, sem u nekoliko slučajeva, kada se nalazi na gredicama jezersko-lesne terase. Vododelnica počinje na jugoslovensko-rumunskoj granici, od graničnog stuba A-187 i kreće se na zapad-jugozapad preko potesa Šibovo (atar Konaka). Na 5 km od granice, vododelnica skreće na jug i sa južne strane ograničava močvarni teren (atar Boke), koji gravitira Tamišu. Dalje se kreće ka zapadu preko potesa Kolovitica, zatim preko salaša Pecarskih, a potom na Svatovsku humku (atar Boke). Potom vododelnica uzima južni pravac sve do trigonometrijske tačke od 81 m na potesu Bajbuk u ataru Neuzine, odakle se vododelnica kreće na severozapad, preko nekoliko trigonometrijskih tačaka od 81 i 82 m, a na potesima Jarkovački vinogradi, Crkvine i Vizici (atar Neuzine). Razvođe je do Svatovske humke prema Brzavi, a odatle prema Kanalu DTD (trasa Novi Bečej - Banatska Palanka), koji do Botoša u stvari predstavlja nekadašnji tok Brzave.

Sekcija: Alibunar 1

Dužina vododelnice: 18,5 km

Vododelnica nastavlja da se kreće na severozapad preko nekoliko trigonometrijskih tačaka (81-85 m). Sa severne strane obilazi baru Šubaru, koja gravitira Kanalu DTD (Brzava). Nalazi se na potesima Rogač i

Svrzija, koji su u ataru Neuzine. Močvarno zemljište, u blizini sutoke Kanala DTD i Tamiša, gravitira Tamišu, tako da vododelnica ne ide do sutoke, nego skreće na jug prema Kanalu. Prešavši Kanal, vododelnica se nalazi istočno od potesa Tmovača (močvarno zemljište; atar Tomaševca). Kasnije se vododelnica kreće duž Kanala, unutar izohipse od 80 m, a na potesu Begej (atar Tomaševca). Zatim, severoistočno od potesa Preko bare (atar Jarkovca) vododelnica skreće na jug. Razvođe se ovde nalazi na Pančevačkoj lesnoj terasi.

Sekcija: Alibunar 3

Dužina vododelnice: 11,5 km

Uvećavši nadmorsku visinu svojim položajem na Pančevačkoj lesnoj terasi, vododelnica se kreće na zapad preko potesa Ludaš do Ludaške humke (92 m). Odatle, vododelnica uzima pravac jugoistoka, pa preko nekoliko trigonometrijskih tačaka (93-98 m) na potesu Jarkovačke livade prelazi na Banatsku lesnu zaravan. Na potesu Jarkovački pesak, ona se nalazi već na visinama od 105 do 111 m.

Sekcija: Alibunar 4

Dužina vododelnice 44,0 km

Banatska lesna zaravan (do potesa Velika Tilva u ataru Vladimirovca) i Banatski pesak, u ovom području predstavljaju razvođe Tamiša. Vododelnica i dalje ima pravac juga. Prelazi preko trigonometrijske tačke od 124 m na potesu Podselo (atar Samoša), seče Dobrički put na 133 m, prelazi potes Samoške livade, te seče Ilandžanski put, Takođe na 133 m. Nakon ovoga, vododelnica ulazi u atar Vladimirovca i prelazi preko potesa Bandaško polje i Breg Svetog Petra, gde se kreće unutar izohipse od 140 m. Oko 2 km jugoistočno od Vladimirovca, vododelnica prelazi na Banatsku peščaru i povećava svoju visinu sve do potesa Velika Tilva gde dostiže visinu od 194 m (atar Banatskog Karlovca).

Sekcija: Smederevo 2

Dužina vododelnice: 11,0 km

Kao i na prethodnoj sekciji, razvođe se nalazi na Banatskoj lesnoj zaravni i na Banatskom pesku. Posle trigonometrijske tačke od 194 m na sekciji Alibunar 4, vododelnica dolazi do trigonometrijske tačke od 199 m, koja predstavlja najvišu tačku na razvođu Tamiša (atar Banatskog Karlovca). Vododelnica dalje nastavlja na jugozaapd do trigonometrijske tačke od 188 m na potesu Mali Lug, koji se nalazi u sastavu atara Mramorka. Odatle vododelnica ide na zapad, prešavši na Banatsku lesnu zaravan, sukcesivno smanjujući svoju visinu.

Sekcija: Alibunar 4

Dužina vododelnice: 13,5 km

Sa potesa Livade, koji je kartiran na sekciji Smederevo 2, vododelnica dolazi do potesa Vakant (oba su u ataru Vladimirovca) i preko potesa Padinski flur i Celina obilazi Banatsko Novo Selo sa severne strane.

Sekcija: Smederevo 2

Dužina vododelnice 2,5 km

Vododelnica se prostire na potesu Celina, severozapadno od Banatskog Novog Sela (300 m).

Sekcija: Smederevo 1

Dužina vododelnice: 40,5 km

Na oko 2,5 km zapadno od Banatskog Novog Sela, razvođe sa Banatske lesne zaravni prelazi na Pančevačku lesnu terasu. Vododelnica se prostire potesom Brdo, severoistočno od Kačareva, a zatim obilazi Kačarevo sa severne strane, prativši najviše tačke na terenu. Preko potesa Crepajski vinogradi (atar Jabuke) dolazi do izvorišta Nadele, koga obilazi sa severne strane, a potom se do ušća Tamiša kreće ka jugu. Nalazi se istočno od sela Jabuka na potesu Utrina (atar Jabuke), zatim na potesu Prvo srpsko polje (atar Pančeva). Vododelnica potom prolazi kroz krajnji severni deo Pančeva, da bi kasnije obilazila grad sa njegove istočne strane. Prošavši između Pančeva i Vojlvoice, ona se kreće na zapad, obilavši pančevačku ciglanu i njen otkop sa severne strane i završava se kod ušća Tamiša u Dunav.

DUŽINA VODODELNICE (S)

Ukupna dužina vododelnice sliva Tamiša u Jugoslaviji iznosi 316,3 km. Od toga 148,3 km po desnom i 168,0 km po levom razvodu. Ona je za 177,9 km duža od najmanje moguće dužine - 138,4 km, tj od obima kruga (s)¹ čija bi površina bila jednaka površini sliva Tamiša u Jugoslaviji. Takav krug bi imao poluprečnik od 22,1 km.

Na svaki kilometar dužine vododelnice dolazi prosečno 4,8 km² površine sliva Tamiša u Jugoslaviji i to 3,4 km² njegove desne strane i 6,1 km² njegove leve strane.

KOEFIČIJENT RAZVITKA VODODELNICE (m)

Koeficijent razvitka vododelnice predstavlja karakteristiku koja određuje režim oticanja. Njegova najmanja veličina ravna je jedinici; pri ovoj vrednosti procesi oticanja vode pljuskova i snežnice bili bi najburniji i u tom slučaju vododelnica bi imala oblik kruga. Povodnji i u takvom slivu prolaze brzo, a nivoi vodostaja i količine vode su veliki. S povećanjem koeficijenta razvitka vododelnice oticanje vode je ravnomernije, a prolaz talasa povodnja je spokojniji. (Dukić, 1984). Ovaj koeficijent se dobija pomoću vrednosti koje su već prikazane u prethodnim pasusima. Dobija se pomoću formule $m = S : s$. Dakle, $m = 316,3 : 138,4$, odakle izlazi da je $m = 2,29$.

Vrednost ovog koeficijenta za Tamiš možemo uporediti sa istim na nekoliko reka. Recimo Sava (2,08), Odra (2,11), Don (2,12) i Elba (Laba) (2,23) imaju manji koeficijent razvitka vododelnice od Tamiša, što znači da imaju burnije i izrazitije povodnje, dok recimo Rajna (2,37) i Dnjeper (2,58) imaju ravnomernije i manje burne povodnje od Tamiša (Dukić, 1984).

POVRŠINA SLIVA (F)

Rezultat merenja² je pokazao da površina sliva Tamiša u Jugoslaviji iznosi 1.528,5 km², od toga desna strana sliva 509,45 km², a leva 1019,05 km². (Tabela 1)

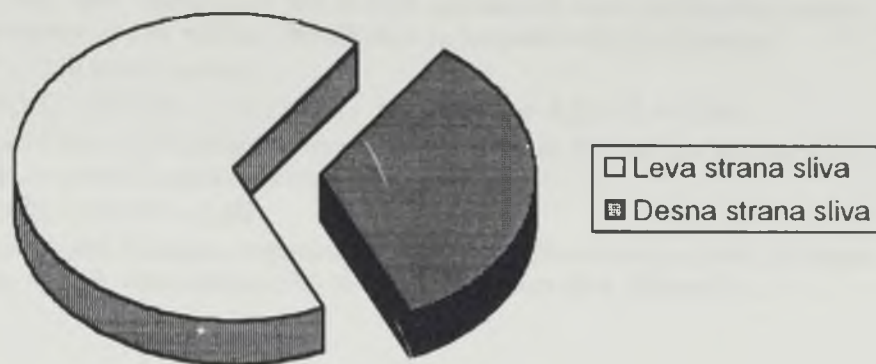
Površina sliva Tamiša u Rumuniji iznosi 5.790 km², tako da ukupna površina sliva iznosi 7.319 km². Pre izgradnje ustava na Tamišu i odvođenja voda iz sliva Brzave direktno u Dunav, površina sliva u Jugoslaviji je bila veća za 1.587 km², a u Rumuniji za 1.528 km², tako da je ukupna površina sliva Tamiša iznosila 10.434 km². (Karta 1 i 2)

Tabela 1: Površina sliva (F km²) Tamiša u Jugoslaviji, prema sekcijama 1:50.000

Sekcija	F sliva (km ²)	F desne strane sliva (km ²)	F leve strane sliva (km ²)
Alibunar 2	187.55	78.95	108.60
Alibunar 1	336.70	276.20	60.50
Zrenjanin 2	4.25	4.25	0.00
Alibunar 3	530.60	25.70	504.90
Alibunar 4	169.90	0.00	169.90
Zrenjanin 4	152.40	67.70	84.70
Smederevo 2	6.25	0.00	6.25
Beograd 2	13.00	12.00	1.00
Smederevo 1	127.85	15.00	112.85
Ukupno	1528.50	509.45	1019.05

¹ $s = 2r_n = 2\pi \times F/\pi = 3,54 F$ (Dukić, 1984)

² Površina sliva Tamiša u Jugoslaviji je merena pomoću planimetra, a na 9 sekcija 1:50.000 - Alibunar 1,2,3 i 4; Zrenjanin 2 i 4; Smederevo 1 i 2; Beograd 2



Grafikon 1: Odnos između površina leve i desne strane sliva Tamiša

DUŽINA SLIVA (L_s)

Dužina sliva se može izmeriti na dva načina, sve u zavisnosti od oblika sliva. Za slivove oblika elipse, približno kružne ili oblika pravougaonika, L_s se dobija prema dužini prave koja spaja ušće i izvor reke (u našem slučaju ušće i ulazak Tamiša na jugoslovensku teritoriju). Ako je sliv nepravilnih kontura, onda se L_s određuje prema dužini medijane¹. U našem slučaju L_s je određen pomoću medijane. Dužina sliva Tamiša u Jugoslaviji iznosi 76,5 km.

PROSEČNA ŠIRINA SLIVA (B_m)

Prosečna širina sliva Tamiša u Jugoslaviji smo dobili podelom površine sliva sa njegovom dužinom, tj.:

$B_m = F \text{ km} \div L_s \text{ km}$ U našem slučaju to izgleda ovako:

$$B_m = 1528,5 \div 76,5 = 19,98 \text{ km} \approx 20,0 \text{ km.}$$

Postoji još jedan način određivanja prosečne širine sliva (B_m), kada se umesto njegove dužine (L_s), uzima dužina glavnog vodotoka sliva (L). U tom slučaju imamo još dva rezultata za B_m Tamiša u Jugoslaviji, pošto imamo dužinu toka pre njegovog regulisanja i posle njegovog regulisanja, kada je znatno skraćen. U prvom slučaju $B_m = 8,0 \text{ km}$, a u drugom slučaju je $B_m = 13,6 \text{ km}$, no oba podatka se znatno razlikuju od prvo dobijenog.

Prosečna širina sliva ima veliki hidrološki značaj. Ukoliko je ona manja u poređenju sa njegovom dužinom, utoliko će, pri ostalim jednakim uslovima, povodanj proteći ravnomernije, dok u obrnutom slučaju imamo slivove skoro kružnog oblika gde se povodanj pojavljuje naglo (Dukić, 1984). U slučaju sliva Tamiša može se konstatovati da pripada slivovima koji su opisani u prvom slučaju, jer je prosečna širina sliva skoro četiri puta manja od njegove dužine.

KOEFICIJENT ASIMETRIJE SLIVA (k_a)

Koeficijent asimetrije sliva je značajan hidrološki pokazatelj, no poglavito za slivove velikih reka. Razlog njegovog značaja je što kod nekih slivova imamo velike razlike u visini padavina i uslovima za njihovo oticanje u reke sa desne i leve strane sliva (Dukić, 1984). U našem slučaju razlika u visini padavina između leve i desne strane sliva je minimalna, te koeficijent u tom slučaju i nema važnosti.

¹ Medijana se crta na karti pomoću celuloidnog šablona sa nizom koncentričnih krugova i malim otvorom u centru koji služi za obeležavanje olovkom. Šablon se olovkom se pokreće tako da uvek isti krugovi poklapaju sa linijom vododelnice, čime se određuje niz tačaka podjednako udaljenih od suprotnih vododelnica. (Dukić, 1984)

Međutim, uslovi oticanja su različiti, pošto leva strana sliva značajnim delom leži na Banatskoj lesnoj zaravni i Banatskoj peščari, koji opet imaju i do 120 m veće nadmorske visine od okolnog terena. Koeficijent asimetrije sliva se računa na dva načina. Poslužićemo se jednostavnijim po kojem se:

$$ka = ((F_l - F_d) \div F) \div 2, \text{ u našem slučaju}$$

$$ka = ((1019,05 - 509,45) \div 1528,5) \div 2 = (509,6 \div 1528,5) \div 2 = 0,33 \div 2 = 0,165$$

Koeficijent asimetrije sliva se dobija deobom onog dela sliva (F_d ili F_l) koji ima veću površinu, sa onim čija je površina manja, a u slivu Tamiša to bi izgledalo:

$$ka = F_l \div F_d = 1019,05 \div 509,45 = 2,00$$

To znači da je leva strana sliva Tamiša u Jugoslaviji za dva puta veća od desne strane, ili drugim rečima da leva strana zauzima 66,7 %, a desna strana 33,3 % ukupne površine sliva. (Karta 2)

GEOLOŠKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE DOLINE TAMIŠA I NJEGOVOG SLIVA U JUGOSLAVIJI

Tamiš je jedna od brojnih banatskih reka pritoka Dunava i Tise, koje u gornjem i srednjem toku protiču kroz Karpate, a zatim se naglo spuštaju u Panonski basen gde svoje doline usecaju u lesnim i lesoidnim sedimentima. Jugoslovenski deo doline Tamiša izgrađen u lesnim i lesoidnim naslagama, koje su formirane sukcesivnim smenjivanjem delovanja fluvijalnih i eolskih geomorfoloških agenasa prouzrokovanih pleistocenim pulsacijama klime. Pored toga središnji deo jugoslovenskog Banata odlikuje se i značajnom neotektonskom aktivnošću. Zajedničkim delovanjem pomenutih endogenih i egzogenih agenasa formirani su karakteristični morfološki članovi.

GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Panonski basen egzistira kao oblast sedimentacije još od vremena oligomiocena kada je formiran kao tektonska kotlina. Za to vreme na stene preneogene starosti nataložene su moćne naslage neogenih i kvartarnih sedimenata, čiji stratigrafski odnosi pružaju mogućnost rekonstrukcije zbivanja tokom geološke prošlosti na ovom terenu.

Na osnovu podataka dobijenih sa više bušotina *D. Nikolić* i *D. Marinović* su načinili regionalni geološki profil Beograd-Orlovat-Banatsko Karađorđevo-Kikinda-Mokrin-Majdan.

Na datom profilu se vidi da dubina stena preneogene osnove postepeno raste od oboda ka središtu kotline. Na prostoru oko Orlovata može se primetiti odstupanje od ove pravilnosti. To je orlovatska struktura koja se pruža pravcem sever-jug, od Kovačice do Lazareva.

Na geološkoj karti preneogene podloge vojvođanskog dela Panonskog basena, *M. Čanović* i *R. Kemenci* vidi se da su stene preneogene podloge, koje se nalaze ispod doline Tamiša, kredne starosti, dok njihov petrološki sastav čine laporci, peščari i krečnjaci.

Mioceni sedimenti se nalaze uvek iznad stena preneogene podloge, a vrlo često se umesto njih sreću sedimenti pliocene starosti. Tako, sedimenti tortonskog kata, priobalno-sprudnog tipa razvića, imaju moćnost od 30-60 m i sreću se na prostoru ispod Šurjana. Sedimenti panona ustanovljeni su u bušotinama kod Boke. Dakle, sedimenti miocena imaju fragmentarno rasprostranjenje i malu moćnost. (*Marković-Marjanović, 1955*)

Za razliku od miocenih, sedimenti ponta imaju regionalno rasprostranjenje i znatnu moćnost. Po *P. Stevanoviću* razviće donjeg ponta je jednoobrazno u čitavom Banatu, dok je gornji pont raznovrsniji zbog oplićavanja pontijskog mora.

Konkordantno na naslage gornjeg ponta položeni su paludijski slojevi. Sastav paludijskih slojeva čine: peskovi, gline, ugljevite gline i lignit. Ovi slojevi postepeno prelaze u jezersko rečne sedimente. Donje paludijski slojevi leže iznad dubine od 1.230 m i utvrđeno je da se prostiru od Orlovata i Plandišta na jugu do Mokrina na severu. (*Marković-Marjanović, 1955*)

Po *V. Laskarevu*, kvartarna istorija Banata je podeljena u četiri faze u kojima su stvarani različiti sedimenti:

I. jezerska (paludinski sedimenti)

II. barska (barski les)

III. kopnena (lesne naslage)

IV. rečna (rečne terase)

Postupnim oticanjem levantijskog jezera počinje da se formira rečna mreža, tako da glavni agensi koji formiraju reljef počinju da budu eolska i fluvijalna erozija i akumulacija. Novonastala situacija uslovlila je formiranje lesnog reljefa

Za utvrđivanje geneze savremenog reljefa doline Tamiša najbitniji su stratigrafski odnosi i petrološke karakteristike najmlađih lesnih i lesoidnih naslaga akumuliranih tokom gornjeg pleistocena. Zbog velike međusobne sličnosti u hemijskom, granulometrijskom i mineraloškom sastavu koje pokazuju ovi sedimenti vrlo je teško izvršiti njihovu klasifikaciju. Bukurov razlikuje tipski, barski i pretaloženi les. Međutim, danas postoje novija shvatanja, sa detaljnijom klasifikacijom. Prihvatljivija je klasifikacija lesnih i lesoidnih naslaga koje iznose Fink *et al.* (1977) koji izdvajaju sedam različitih vrsta sedimenata: tipski les, peskoviti les, glinoviti les, derazioni les, smeđi les, derivati lesa bez grubih materijala i derivati lesa koji sadrže grube materije. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Analize hemijskog i granulometrijskog sastava sedimenata od kojih su izgrađeni morfološki članovi na prostoru doline Tamiša pokazuju veliku međusobnu sličnost. Uzorci su uzimani na tri morfološka člana, koja čine dolinu Tamiša, i to u blizini kontakta tamiškog lesnog platoa i terase, kao i sa aluvijalne ravni neposredno uz tok Tamiša u blizini sela Orlovat. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Hemijski sastav analiziranih uzoraka je dosta ujednačen. Dominantno je učešće SiO_2 , a zanimljivo je istaći relativno visoko učešće Fe_2O_3 . Sadržaj CaO ima slične vrednosti i kod sedimenata od kojih je izgrađena terasa i kod sedimenata lesnog platoa. Oba uzorka sedimenata koji izgrađuju terasu imaju gotovo identičan hemijski sastav, dok to nije slučaj sa uzorcima sedimenata gornjeg i donjeg sklada lesa. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Na osnovu granulometrijske analize sedimenata koji izgrađuju različite morfološke jedinice na prostoru doline Tamiša, koja takođe pokazuje njihovu znatnu sličnost, može se zaključiti da je njihovo primarno poreklo zajedničko i da su oni samo modifikovani daljim geomorfološkim procesima. Najzastupljenija je frakcija sitnog peska, zatim sledi prah, dok je učešće gline i krupnog peska relativno malo. Uzimajući u obzir navedene analize sedimenata i rezultate Bognara (1977) lesovi lesnog platoa imaju karakteristike tiskog odnosno peskovitog lesa, a sedimenti od kojih je izgrađena terasa imaju osobine lesnih derivata bez grubih materijala. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Na osnovu podataka koje iznosi J. Marković-Marjanović (1949) može se zaključiti da je sastav malakofaune terase koja se naslanja na Tamiški lesni plato vrlo heterogen i ne pruža gotovo nikakve informacije o vremenu formiranja terase.

Na formiranje sadašnjeg izgleda doline Tamiša znatno je uticala i tektonska aktivnost. Naftnim bušotinama kod Orlovata ustanovljeno je postojanje paleoreljednog uzvišenja. To je orlovatska struktura koja se pruža pravcem sever-jug, od Kovačice do Lazareva. Ovo paleoreljedno uzvišenje nije uticalo na taloženje kvartarnih sedimenata. Na formiranje Tamiškog lesnog platoa uticao je sekundarni reljef stvoren radijalnim pokretima. Proučavajući reljef doline Begeja Zeremski (1975) je izvršio rekonstrukciju hidrografske mreže pre početka regulacije koja ukazuje da su Begej i Tamiš bili povezani Krivom dolinom i Šozovom, što upućuje na zaključak da su ove dve reke u nedavnoj geološkoj prošlosti činile jedinstven hidrološki sistem i gravitirale ka Tisi, pri čemu primarnu ulogu u prekidanju hidroloških veza između Tamiša i Begeja daje neotektonskim pokretima. Neotektonska aktivnost se može uočiti i na sektoru od spoja Tamiša i kanala Karašac, gde se nalazilo nekadašnje ušće Tamiša, pa sve do sadašnjeg ušća u Dunav. Uleganje ovog dela terena prouzrokovalo je produživanje toka Tamiša i nastanak napuštenih tokova Dunava (Marković-Marjanović, 1955). O neotektonskoj aktivnosti ovog područja svedoče i epirogenetski svodovi i ugibi na celoj dužini lesnog odseka od Starih Banovaca do Zemuna (Zeremski, 1955).

Na sektoru uz granicu sa Rumunijom sa obe strane doline nalaze se neotektonske depresije. Međutim, Tamiš je ipak uspeo da izgradi normalnu dolinu, za razliku od susednog Begeja (Zeremski, 1975).

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Kao što je već rečeno, obradiće se samo onaj deo sliva koji pripada Jugoslaviji. Taj reljef je veoma raznovrstan po svojim oblicima, a uzevši u obzir njihove hipsometrijske karakteristike izložićemo ih sledećim redosledom:

1. Banatski pesak
2. Južno banatska lesna zaravan
3. Tamiški lesni plato
4. Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa
5. Pančevačka lesna terasa
6. Istočno banatska depresija (južni deo)
7. Aluvijalna ravan Tamiša

Banatski pesak

Obuhvata površinu pokrivenu peskom između Dubovca, Kajtasova, Grebenca, Zagajičkog brda, Banatskog Karlovca, Vladimirovca, Mramorka i Deliblata. U opisanim granicama pesak zauzima elipsast oblik sa dužom osovnom u pravcu jugoistok-severozapad, a kraćom u pravcu severoistok-jugozapad. Najveća širina iznosi 15 km, dužina 35 km, a površina oko 300 km². (Bukurov, 1984)

Deo sliva se nalazi u severozapadnom delu pešcare, između Vladimirovca i potesa Velika Tilva u ataru Banatskog Karlovca. Apsolutne visine u ovom delu se kreću od 150-199 m, što je ujedno i najviša kota na Banatskom pesku.

Južno banatska lesna zaravan

Pod ovom lesnom zaravni smatra se prostrana lesna površina koja opkoljava Banatski pesak sa severoistočne, severozapadne i jugozapadne strane. Ona je jasno ispoljena geomorfološka celina koja se sa jedne strane razlikuje od Banatskog peska koji ima mnogo razuđeniju površinu i s druge strane od znatno niže, ali ravnije lesne terase, koja je opkoljava sa severoistočne, severne i jugozapadne strane. (Bukurov, 1984)

Prema lesnoj terasi Južno banatska lesna zaravan spušta se odsecima koji su mestimično veoma jasno izraženi. Tako su oni od Deliblata do Mramorka pa dalje preko Dolova i Banatskog Novog Sela visoki od 15-35 m, a od Banatskog Novog Sela pa do Padine i Samoša javljaju se samo blagi pregibi sa relativnim visinama od 5-10 m. Inače, ova zaravan je sastavljena od tri sklada lesa, koji su razdvojeni dvema smeđim zonama. (Bukurov, 1984)

Lesna zaravan sa svih strana opkoljava Banatski pesak, no širina joj nije svuda ista. Najveću širinu ima na severozapadnoj strani, između Vladimirovca i Samoša, gde iznosi 23 km. Na ovom području se prostire i levo razvođe Tamiša prema Kanalu DTD. Apsolutna visina terena se kreće između 100 i 150 m.

Tamiški lesni plato

Za razliku od ostalih lesnih zaravni na teritoriji Vojvodine, koje su bogate raznovrsnim morfološkim elementima karakterističnim za lesni reljef, na površini Tamiškog lesnog platoa postoji samo jedna dolina usmerena ka Tisi i nekoliko surduka koji se nalaze uz obalu Tamiša. Postanak surduka vezuje za antropogene faktore (Bukurov, 1984).

J. Marković-Marjanović (1949) smatra da je površina Tamiškog lesnog platoa bila znatno veća i da je reducirana radom fluvijalne erozije. Uz to je izneta mogućnost postojanja veze Tamiškog lesnog platoa sa južnobanatskom i bačkom lesnom zaravni.

Prema Bukurovu se prostire između Tamiša na jugu, Petre na zapadu i doline Šozova na istoku. Granicu na jugozapadu, prema Tamišu, vrlo jasno izražavaju strmi lesni odseci, stvoreni erozivnim radom Tamiša. Na ovoj strani odseci su visoki i do 10 m (kod Botoša). Bukurov u svom radu "Geomorfološki problemi Banata" u delu teksta o Tamiškom lesnom platou (str. 33) navodi kotu 99 m, koja se nalazi preko puta Tomaševca, gde usled te visine postoji odsek relativne visine od 23 m. Prema topografskim kartama 1:50.000, štampanim 1970. preko puta Tomaševca nailazimo samo na kote 91 i 92 m, tako da odseci, s obzirom na apsolutnu visinu aluvijalne ravni ispod pomenutog odseka, određenu prema kotama na istoj karti, koja iznosi 76 m, odsek može biti relativno visok 15-16 m (atar Orlovata). Od Orlovata do Farkaždina ove visine se smanjuju (84-87 m).

Zapadnu granicu lesne zaravni čini dolina Petre, odnosno njena leva strana, koja je za 5-6 m viša od desne (84 i 78 m a.v. i 87 i 82 m a.v.). (Bukurov, 1984)

Istočna granica Tamiškog lesnog platoa ide od Botoša pravcem zapad (oko 5 km), pa zatim pravcem sever (oko 8-10 km) i to uvek dolinom Šozova (Bukurov, 1984). U donjem i srednjem toku Šozova granica, je prilično jasno izražena odsecima i kosama na desnoj strani doline 2-4 m. Bukurov u već pomenutom radu navodi da je desna strana viša od leve za 7-8 m, što se na topografskim kartama 1:50.000, (1970) ne može primetiti.

Severna granica se prostire zamišljenom linijom između Ečke, Martinice (Lukićevo), Lazareva i željezničke stanice Banatski Despotovac. (Bukurov, 1984)

U delu teksta o desnom razvodu sliva Tamiša, se primećuje da se vododelnica, na relaciji Botoš-Farkaždin, nalazi na maloj udaljenosti od glavnog toka. Uzrok ovakvom stanju je nagnutost Tamiškog lesnog platoa od juga ka severu, što podrazumeva najviše visine u južnom delu, koje se kreću od 84-92 m. Na severnoj granici (Ečka, Lukičevo, Lazarevo, ž.st. B.Despotovac) visine se kreću od 81-83 m. Prema tome nagnutost od juga prema severu iznosi oko 10 m. Treba dodati da je površina Tamiškog lesnog platoa skoro idealno zaravnjena.

Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa

Od aluvijalne ravni Zlatice pa do Begeja se prostire Novobečejska lesna zaravan, koja se produžava sve do aluvijalne ravni Tamiša, ali sa imenom Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa. Zapadnu granicu, čini nešto niža aluvijalna ravan Tise, a severnu i istočnu opet niža, aluvijalna zemljišta. Južnu granicu, kao što je već pomenuto čini aluvijalna ravan Tamiša. (Bukurov, 1984)

Sliv Tamiša (desna strana) obuhvata samo južne delove ove terase, a na njenom kontaktu sa aluvijalnom ravni Tamiša su sledeća naselja: Jaša Tomić, Sečanj, Sutjeska, Banatski Despotovac i Čenta. Na potesu od Botoša do Farkaždina (preko Orlovata) aluvijalna ravan ima kontakt sa Tamiškim lesnim platom, o čemu će reći biti kasnije.

Konsultovanjem topografskih karata, može se zaključiti da se nadmorske visine na ovoj terasi kreću oko 80 m, s tim što su visine ispod ove čeeće, a imamo i teritorija sa visinama od 82 i 83 m.

Mora se reći da su morfometrijske vrednosti vrlo čudno raspoređene. Normalno su raspoređene kada se ide od severa ka jugu. Na severu apsolutne visine su nešto više (1-2 m), ali kada se ide od istoka na zapad, apsolutne visine su u malom porastu. Ovakav raspored nadmorskih visina od istoka na zapad dolazi otuda što se u istočnom Banatu prostire Istočno banatska depresija u kojoj se još i danas vrše tektonska spuštanja. Pošto su ovi prostori i za vreme poslednjeg navejavanja lesa neprekidno tonuli, les na vlažnim i poplavnim površinama dobijao je zbijeniju strukturu i otuda manju relativnu visinu. Na zapadu, pak, les se taložio na suvljem zemljištu i zadržavao svoju poroznost, ali zbog toga i nešto veću relativnu visinu. Dakle, nesaglasnost apsolutnih visina u odnosu sa pravcem oticanja reka prema zapadu dolazi delom usled akumulativnih, a delom i usled tektonskih procesa. (Bukurov, 1984)

Najmarkantniji geomorfološki oblici nižeg ranga koji se sreću na površini terase su doline. Dužine dolina se kreću od nekoliko desetina metara, pa do više desetina kilometara. Najveće doline su Šozov i Petra i one su zadržale periodsku hidrološku aktivnost. Detaljnije morfografske podatke o pomenutim dolinama navodi Bukurov (1953 i 1984) i prema njegovom mišljenju one su nastale pre formiranja terase. Treba još istaći da situacija sa starih topografskih karata iz XVI, XVII i XVIII veka pokazuje da su se ove doline odlikovale znatno većom hidrološkom aktivnošću u prošlosti. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Pančevačka lesna terasa

Ona je deo Južno banatske lesne terase, koja počinje kod Uzdina, nastavlja se prema Pančevu, a odatle na istok do linije koja vezuje Deliblato sa Gajem (Bukurov, 1984). Na ovoj terasi leži jedan deo leve strane sliva Tamiša. Napomenućemo da se na severoistok od Uzdina nastavlja ova lesna terasa, ali pod imenom Južno banatska lesna terasa. Na tom delu, takođe leži jedan manji deo leve strane sliva Tamiša.

Granica prema aluvijalnoj ravni Tamiša sastavljena je od konkavnih i konveksnih lukova koji se nadovezuju jedan na drugi i čine da je granica prilično razuđena. Tako, na primer, preta tamiškoj aluvijalnoj ravni postoje jasno isturena poluostrva lesne terase između dva manja zaliva sa kojima aluvijalna ravan Tamiša zalazi u lesnu terasu. Na prvom poluostrvu su građena sela Idvor i Sakule, a na drugom Baranda i Opovo. Od Opova do Pančeva nema tako velikih konveksnih i konkavnih delova, ali je granica ipak dovoljno razuđena. Na svakom konveksnom delu terase sagrađeno je po jedno naselje (Sefkerin, Glogonj, Jabuka i Pančevo). (Bukurov, 1984)

Imajući u vidu i prilike uzvodno od Uzdina, može se zaključiti da je oblik granice lesne terase prema aluvijalnoj ravni Tamiša rezultat rečnog podlokavanja i oburvavanja. Konkavni delovi su postali na mestima gde je Tamiš razvijao svoje meandre, a konveksni delovi su ostali istureni između meandara kao svedoci nekadašnjeg prostranstva lesne terase na mestu gde je sada aluvijalna ravan. Da je

Da je razaranje lesne terase doista vršio Tamiš svedoče oblici zaliva i njihova veličina koja potpuno odgovara veličini Tamiševih meandara. (Bukurov, 1984)

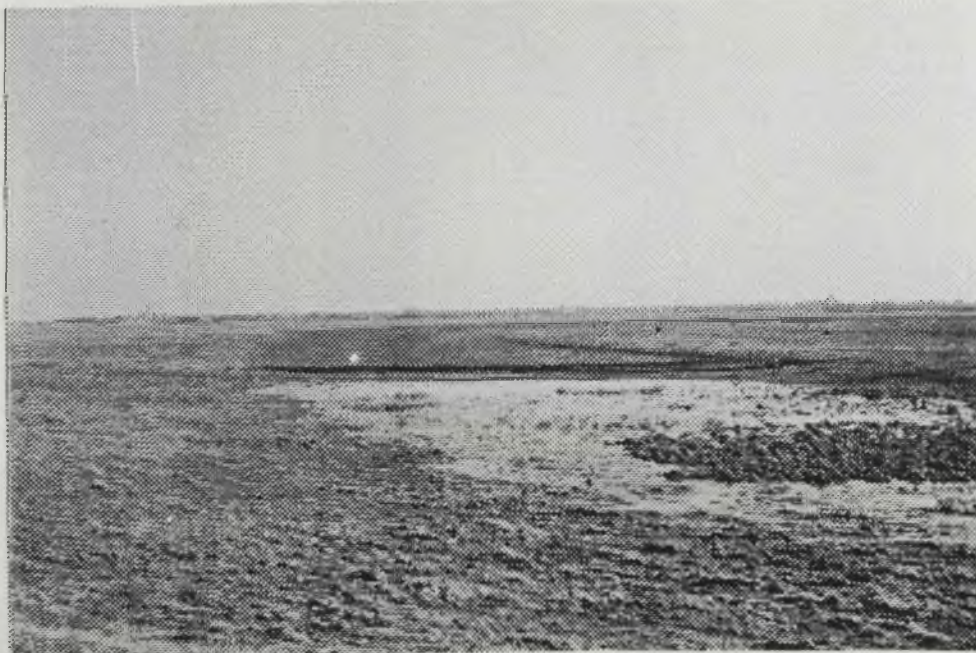
Pančevačka lesna terasa je blago nagnuta prema jugu sa visinama između 78 i 83 m. Najmarkantniji geomorfološki objekt nižeg ranga je dolina Nadele.



Fotografija 1: Kontakt između Pančevačke lesne terase i Aluvijalne ravni Tamiša, na području između Uzđina i Kovačice (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Istočno banatska depresija

Ona se sastoji iz dva dela. Severna polovina, nama manje interesantna, se prostire pravcem sever-jug od Galacke pa do linije koja spaja Žitište, Begejce i Među. Na zapadnoj strani granicu čini linija koja spaja Bašaid, Tordu i Banatski Dvor, dok se istočna nalazi u Rumuniji. (Bukurov, 1984)



Fotografija 2: Istočno banatska depresija kod Neuzine (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Južna polovina se prostire južno od Novobečejsko-zrenjaninske lesne terase (od Jaše Tomića) pa sve do lesnih naslaga, koje povezuju Južno banatsku lesnu zaravan sa Vrščkim planinama (Bukurov, 1984).

Mali deo, ove južne polovine se nalazi u slivu Tamiša, a prostire se od Novobečejsko-zrenjaninske lesne terase do vododelnice prema Brzavi (Fotografija 2).

Prema topografskim kartama nadmorske visine dna depresije u slivu iznose od 76 do 78 m. Uz kanale, te visine su još manje, no moramo pomenuti i nekoliko gredica na ovom području sa nadmorskim visinama od 81, 82, 83, pa čak i 85 m (Savina humka).

Aluvijalna ravan Tamiša

U našoj zemlji Tamiš je usekao dolinu i korito u terasnom lesolikom i barskom lesu i u drugim glinovitim materijalima koje su naneli vetrovi u poznom diluvijumu i starom aluvijumu. (Bukurov, 1984)

Aluvijalna ravan Tamiša je omeđena odsecima Novobečejsko-zrenjaninske i Pančevačke lesne terase i Tamiškog lesnog platoa. Pruža se od granice sa Rumunijom do ušća u Dunav. Inače, od linije Čenta-Baranda, u stvaranju aluvijalne ravni je učestvovao i Dunav, tako da se taj prostor može nazvati Tamiško-dunavska aluvijalna ravan.

Od Sečnja i Boke, Tamiš ulazi u dolinu koja mu je sa obe strane zatvorena lesnim odsecima ili blagim kosama, visokim od 2 do 4 m. Ali tek od Sutjeske i Neuzine aluvijalna ravan Tamiša je oivičena dobro vidljivim odsecima Novobečejsko-zrenjaninske lesne terase, koji su visoki i do 6 m. Dalje, nizvodno, aluvijalna ravan je vrlo jasno oivičena ovakvim odsecima sve do Čente i Barande (Fotografija 3). Od Čente i Barande Tamiševa ravan s leve strane je i dalje ograničena odsekom Pančevačke lesne terase dok je s desne strane široko otvorena i ograničena samo nasipima, koji služe za zaštitu Pančevačkog rita od velikih voda Tamiša. (Bukurov, 1984)

Širina aluvijalne ravni od Sečnja pa do Čente i Barande je vrlo različita. Najveću širinu postiže između potesa Veliki Alas i potesa Proletnje, a ona iznosi 10,6 km.



Fotografija 3: Aluvijalna ravan Tamiša kod Botoša; sa leve strane se vide odseci Tamiškog lesnog platoa (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Dakle, širina aluvijalne ravni Tamiša i njene visine zemljišta su za razliku od aluvijalnih ravni Dunava i Tise vrlo neujednačene. Ovakva situacija je prouzrokovana radom bočne erozije Tamiša, koja je posledica stalnog pomeranja njegovog toka. S toga se Tamiš na ovom sektoru odlikuje postojanjem velikog broja meandara i napuštenih delova toka. Bukurov (1984) je izvršio analizu veličine recentnih

meandara Tamiša i prema njegovim rezultatima morfometrijske karakteristike pojedinih meandara odstupaju od prosečnih vrednosti, pa se nameće zaključak da ih nije mogao formirati Tamiš sa količinom vode kojom sada rasplaže. Prema istom autoru velike meandre, jedan kod Jabuke i ostali raspoređeni između Botoša i Boke, formirao je Tamiš u periodu kada je imao veću količinu vode. Meandri su zadržali svoje ranije dimenzije jer je Tamiš i pored značajnog smanjenja proticaja uspeo da na njima održi svoj tok. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Tokom regulacionih radova, započetih još u prvoj polovini XVIII veka izvršeno je prosecanje velikog broja meandara koji su tako pretvoreni u mrtvaje. One se sve više zasipaju i postepeno gube svoje hidrološke funkcije. Pored recentnih meandara i mrtvaja stvorenih antropogenom aktivnošću sreće se i veći broj lučnih više ili manje zabarenih depresija koje predstavljaju tragove nekadašnjih meandara Tamiša. Ovi paleomeandri imaju sve veće dimenzije idući od savremenog toka ka odseku terase, što svedoči o smanjivanju proticaja Tamiša tokom holocena. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

Južno od linije Čenta-Baranda prostire se tamiško-dunavski aluvijalni prostor, poznat pod imenom Pančevački rit. Površina Pančevačkog rita ispresecana je velikim brojem napuštenih tokova, među kojima su najznačajniji Vizelj, Sibnica, Sebeš, Kolovita reka i drugi. Između brojnih pomenutih tokova uzdižu se gredice izgrađene od fluvijalnih nanosa. Na ovakvim gredicama izgađena su naselja Borča i Ovča (Bukurov, 1954.). Javljanje ovako velikog broja napuštenih tokova posledica je neotektonskih pomeranja koja su prouzrokovala uleganje ovog terena (Marković-Marjanović, 1955)

Zanimljivo je pomenuti da se u aluvijalnoj ravni Tamiša na više mesta mogu videti površine zemljišta na kojima se može uočiti velik broj nepravilno grupisanih kupastih uzvišenja sa zaravnjenim vrhovima relativno malih dimenzija (prosečna visina oko 35 cm, a prosečan prečnik oko 25 cm). Lokalni naziv za ove mikrooblike je "džomba", pa ćemo ga i mi koristiti u daljem tekstu. Zaravnjeni vrhovi "džomba" mogu biti kružnog, elipsastog i trouglastog oblika, a često se mogu zapaziti i mali platoi koji se iznad okolnog zemljišta uzdižu isto koliko i "džombe". Bez obzira na formu u kojoj se javljaju, ova mala uzvišenja su uvek obrasla biljkom *Carex elata* (narodni izraz - oštrica), pa otuda i pretpostavka da njihovo formiranje ima biogen karakter. (Marković, Kicošev i Lazić, 1995)

KLIMATSKE PRILIKE U SLIVU TAMIŠA

Kako je već napomenuto, ovaj rad obraduje samo jugoslovenski deo sliva Tamiša. Kako na režim Tamiša veći uticaj imaju klimatske prilike u Rumuniji, tačnije u slivu gornjeg toka Tamiša, ovde se klimatske prilike našeg dela neće detaljno obraditi.

Klimatske osobine sliva Tamiša u Jugoslaviji su uslovljene:

1. njegovim položajem na Zemlji
2. položajem u Panonskoj niziji i
3. reljefom sliva

Sliv Tamiša leži u sredini umerenog klimatskog pojasa između $44^{\circ}50'52''$ i $45^{\circ}28'49''$ severne geografske širine. Dakle, sliv Tamiša se pruža u meridijanskom pravcu $37^{\circ}57'$ (70 km). Prostiranje u podnevačkom smeru je od velikog značaja, pošto ono utiče na nejednako zagrevanje pojedinih tačaka u slivu. U našem slučaju ova udaljenost između najsevernije i najjužnije tačke sliva ne igra bitnu ulogu zbog male vrednosti ($37^{\circ}57'$).

Kao što je već rečeno sliv Tamiša se prostire u srednjem i južnom Banatu. Znamo da je Vojvodina, kao deo *Panonske nizije* najvećim delom opkoljena planinskim masivima. Veća otvorenost vojvođanskog prostora prema severu i zapadu uslovljava jače uticaje vazdušnih strujanja i vremenskih promena iz ovih pravaca. To daje kontinentalno obeležje klime Vojvodine, a samim tim i sliva Tamiša u Jugoslaviji.

Reljef znatno utiče svojim oblicima i visinom na meteorološke elemente, tako da na neznatnom horizontalnom odstojanju mogu biti velike razlike između njih. Reljef sliva Tamiša je poglavito nizijski; Najviša tačka u slivu ima visinu od 199 m, a nalazi se na Banatskom pesku. Njena visina ne predstavlja iole značajniju prepreku u kretanju vazdušnih masa, niti može biti uzrok za ozbiljnije razlike u vrednostima meteoroloških elemenata.

Svakako, na klimu Sliva utiču i Mediteran i Atlantski okean. Međutim, visoki Dinaridi i Alpi, te udaljenost Atlantika, višestruko smanjuju njihov uticaj, a potenciraju kontinentalnost klimata.

Prema Köppen-ovoj klasifikaciji klime, Vojvodina, a samim tim i sliv Tamiša pripadaju klimatu koji je obeležen sledećim simbolom: Cf_{wax}". Dešifrovanjem saznajemo da je to umereno-topli kišni klimat sa veoma toplim letom, sa odsustvom sušnog perioda, ravnomernim rasporedom padavina i sekundarnim maksimumom u jesen, koji može biti veći od primarnog. (Mihailović, 1988)

Za razmatranje klimatskih prilika u Slivu korišćeni su podaci četiri meteorološke stanice. Krenuvši od severa ka jugu to su: 1. Jaša Tomić ($45^{\circ}27'$ sgš; $20^{\circ}51'$ igd; n.v. = 80 m), 2. Zrenjanin ($45^{\circ}24'$ sgš; $20^{\circ}21'$ igd; n.v. = 80 m), 3. Vršac ($45^{\circ}09'$ sgš; $21^{\circ}19'$ igd; n.v. = 83 m), 4. Pančevo ($44^{\circ}53'$ sgš; $20^{\circ}40'$ igd; n.v. = 80 m).

Od pomenute četiri meteorološke stanice, samo ona u Jaša Tomiću i Pančevu se nalaze na teritoriji sliva, dok se ostale ne nalaze u njemu. Stanica Jaša Tomić se nalazi na samom ulazu Tamiša u našu zemlju, dok se stanica Pančevo nalazi na ušću Tamiša u Dunav. Meteorološka stanica u Zrenjaninu se nalazi uz zapadno razvođe, dok je stanica u Vršcu pravolinijski udaljena 30 km od istočnog razvođa sliva Tamiša. Iako se stanica u Vršcu nalazi na tolikoj udaljenosti od sliva, ona je uzeta u obzir. Razlog se krije u činjenici da se sliv Tamiša do 1967. prostirao i na teritoriji vršačke opštine. Tada je prokopan Kanal DTD na trasi Novi Bečej-Banatska Palanka, koji je dato područje počeo odvodnjavati direktno u Dunav. Nadmorska visina meteoroloških stanica je ujednačena. Korišćeni su podaci iz perioda između 1948. (za neke meteorološke elemente 1950.) i 1981. Mora se napomenuti da je meteorološka stanica u Jaša Tomiću počela funkcionisati 1955., tako da period osmatranja nama interesantnih meteoroloških elemenata počinje te godine.

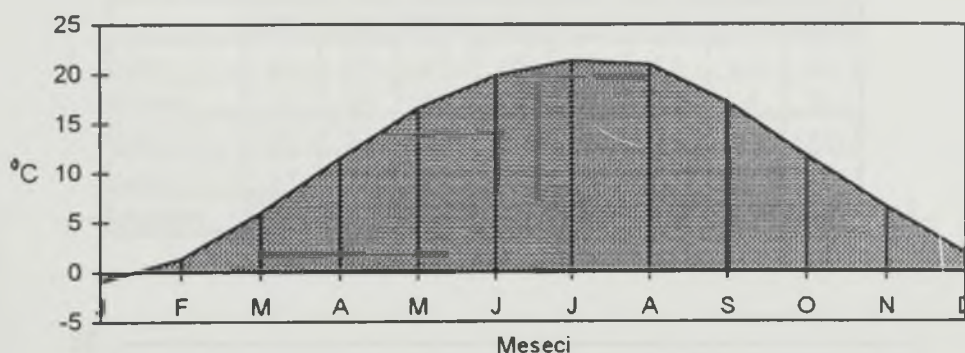
TEMPERATURA VAZDUHA

Temperatura vazduha je vrlo bitan element za režim reke, pošto od njih u mnogome zavisi isparavanje vode sa površine sliva. Na ovom mestu ćemo razmotriti srednje vrednosti temperatura za period između 1948. i 1981., dok ćemo ih kao značajan faktor rečnog režima detaljnije prikazati u poglavlju o režimu Tamiša.

Zahvaljujući maloj površini sliva i skoro indentičnim geomorfološkim osobinama primećujemo veliku ujednačenost temperaturnih prilika. Sumirajući podatke iz pomenutog perioda za četiri meteorološke stanice zaključujemo da je najhladniji mesec kod svih januar, kada su svuda (sem u Vršcu) negativne temperature. Najhladnije je u Jaša Tomiću ($-1,5^{\circ}\text{C}$), a najvišu srednju januarsku temperaturu ima Vršac ($0,2^{\circ}\text{C}$). Sve do jula temperature ujednačeno rastu, da bi tada bila najviša ($21,4^{\circ}\text{C}$). Najviša srednja julska temperatura se primećuje kod Jaša Tomića ($21,6^{\circ}\text{C}$), a najniža kod Vršca ($21,2^{\circ}\text{C}$). Srednja godišnja temperatura vazduha se kreće od $11,^{\circ}\text{C}$ u Zrenjaninu do $11,5^{\circ}\text{C}$ u Vršcu. Pančevo ima srednju godišnju temperaturu $11,1^{\circ}\text{C}$, a Jaša Tomić $11,2^{\circ}\text{C}$. Primećuje se da je najveća temperaturna amplituda između meteoroloških stanica u januaru, kada iznosi $1,7^{\circ}\text{C}$, dok je najmanja u augustu, kada iznosi $0,2^{\circ}\text{C}$ (Zrenjanin i Pančevo imaju $20,9^{\circ}\text{C}$, a Jaša Tomić i Vršac $21,1^{\circ}\text{C}$). (Tabela 2)

Tabela 2: Srednje mesečne i srednje godišnje temperature vazduha ($^{\circ}\text{C}$) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Zrenjanin	-1.3	1.1	5.7	11.3	16.4	19.8	21.4	20.9	17.1	11.5	6.1	1.5	11.0
Vršac	0.2	2.1	6.2	11.7	16.7	19.7	21.2	21.1	17.5	12.2	7.1	2.5	11.5
J.Tomić	-1.5	1.1	6.4	11.4	16.5	20.2	21.6	21.1	17.2	11.8	6.5	1.7	11.2
Pančevo	-0.9	1.4	5.8	11.6	16.6	20.0	21.4	20.9	17.1	11.5	6.1	1.7	11.1
SLIV	-0.9	1.4	6.0	11.5	16.6	19.9	21.4	21.0	17.2	11.7	6.5	1.9	11.2



Grafikon 2: Srednje mesečne temperature vazduha ($^{\circ}\text{C}$) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

Srednja godišnja temperatura vazduha u slivu Tamiša iznosi 11°C , srednja januarska $-0,9^{\circ}\text{C}$, a srednja julska $21,4^{\circ}\text{C}$. Dakle prosečna amplituda iznosi $22,3^{\circ}\text{C}$. (Tabela 2)

Posmatrajući srednje temperature po godišnjim dobima možemo zaključiti da je najhladnija zima koja ima sumu srednje mesečnih temperatura $2,4^{\circ}\text{C}$, dok je leto najtoplije sa sumom od $62,3^{\circ}\text{C}$. Suma jesenjih temperatura od $35,4^{\circ}\text{C}$ veća je od prolećnih temperatura za $1,3^{\circ}\text{C}$. (Tabela 2)

Značajnu karakteristiku temperaturnih prilika predstavljaju velike razlike srednje mesečnih temperatura istih meseci u različitim godinama. Te amplitude mogu ići i do $16,7^{\circ}\text{C}$, što se vidi na primeru meteorološke stanice u Vršcu. Februara 1956. srednja mesečna temperatura je iznosila $-8,5^{\circ}\text{C}$, a 1966. $8,2^{\circ}\text{C}$. Zapaža se da su pomenute amplitude veće u vanvegetacionom periodu. Amplitude srednje godišnjih temperatura se kreću od $2,4^{\circ}\text{C}$ u Jaša Tomiću do $3,1^{\circ}\text{C}$ u Pančevu. (33)

Apsolutna maksimalna temperatura je izmerena 05.07.1950. u Pančevu, kada je iznosila $40,5^{\circ}\text{C}$. Apsolutni minimum temperature vazduha je izmeren u Vršcu 24.01.1963., a iznosio je $-32,6^{\circ}\text{C}$. Dakle amplituda između apsolutnih vrednosti temperatura vazduha u slivu iznosi čak $73,1^{\circ}\text{C}$.

VETROVI

Vetrovi imaju veoma značajan uticaj na formiranje klime nekog područja, iz razloga što donose osobine onih oblasti odakle vazdušne mase potiču. Kao važan faktor isparavanja i brzog topljenja snega bitan je za proučavanje rečnog režima.

Dominantan vetar u slivu Tamiša je košava. Najčešće duva tokom jeseni, zatim zime i u toku proleća. Leti je znatno ređi. Javlja se kada je visok vazdušni pritisak iznad Ukrajine i Besarabije, a nizak nad zapadnim delom Sredozemlja i Jadranskog mora. To je vetar koji podržava pretežno suvo i vedro vreme i ima veliki uticaj na isparavanje vode sa zemljine površine, vegetacije i vodene površine. (Milosavljević, 1980)

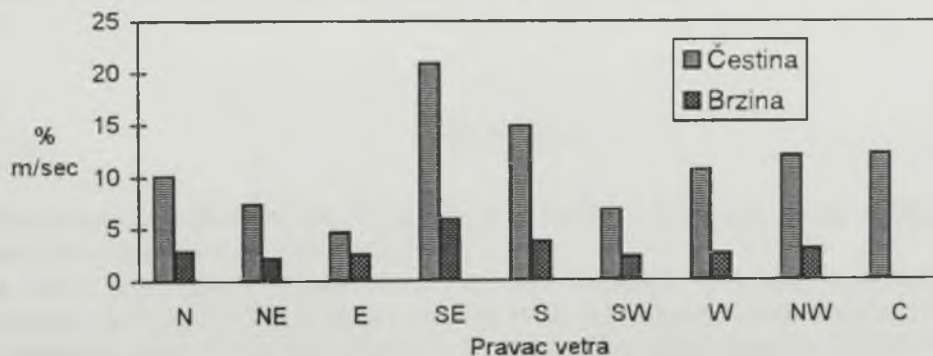
Košava se javlja u prosečno 76 dana godišnje (2,5 meseca). Iza košave po učestalosti slede vetrovi iz južnog kvadranta. Zimi su najčešći, u jesen i proleće imaju približno istu čestinu, dok su leti najređi. Duvaju prosečno 54 dana godišnje. Među ostalim vetrovima možemo pomenuti onaj iz severozapadnog smera, koji duva prosečno 44 dana godišnje (1,5 mesec), dok su ostali vetrovi ređi od pomenutih. Tihog vremena ima najviše leti i u jesen, dok ga godišnje ima prosečno 45 dana. (Tabela 3)

Tabela 3: Čestina vetrova i tišina (‰) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Zima	91	68	45	229	176	68	102	108	117
Proleće	110	82	47	213	153	70	103	123	99
Leto	116	87	45	139	109	72	127	153	145
Jesen	86	58	51	255	158	63	92	98	128
GODINA	101	74	47	209	149	68	106	120	122

Tabela 4: Brzina vetrova (m/sec) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Zima	2.8	2.0	2.5	6.6	4.1	2.3	2.4	2.9
Proleće	3.3	2.4	2.9	6.2	4.0	2.3	2.7	3.0
Leto	2.8	2.1	2.1	4.3	3.1	2.4	2.7	3.0
Jesen	2.7	2.0	2.7	6.3	3.8	2.1	2.5	2.8
GODINA	2.9	2.2	2.6	5.9	3.8	2.3	2.6	3.0



Grafikon 3: Čestina (%) i brzina (m/sec) duvanja vetrova u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

Analizom tabela za čestinu i brzinu vetrova možemo zaključiti da najčešći vetrovi imaju i najveću brzinu, mada ovo ne treba shvatiti kao pravilo. Najveću srednju brzinu ima košava. Najjača je zimi kada njena srednja brzina dostiže 6,6 m/sec (23,8 km/h), a najslabija u leto, 4,3 m/sec (15,5 km/h). Srednja godišnja brzina košave na području sliva Tamiša je 5,9 m/sec, što izraženo u kilometrima iznosi

21,2 km/h. Košava je slapovit vetar, što znači da duva na mahove. Udari košave dostižu i 42,0 m/sec, što odgovara brzini od 151,2 km/h. Međutim najveća brzina je izmerena 20.07.1956. u Vršcu, kada je vetar duvao iz zapadnog- severozapadnog smera i imao brzinu od 43,0 m/sec ili preračunato 154,8 km/h (43,60). Najveće brzine vetrovi postižu u proleće (3,4 m/sec), a najmanje u leto (2,8 m/sec). Prosečna godišnja brzina vetrova je 3,1 m/sec. (Tabela 4)

Možese zaključiti da na području sliva Tamiša vetrovi duvaju prosečno 320 dana godišnje sa srednjom brzinom od 11,2 km/h.

RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA

Uz padavine, temperaturu vazduha i vetrove, relativna vlažnost vazduha spada u glavne faktore rečnog režima. Ona predstavlja odnos između postojećeg pritiska vodene pare i maksimalnog pritiska vodene pare, pri istoj temperaturi vazduha, izraženom u %. Dakle, što je veća relativna vlažnost vazduha, utoliko je manja mogućnost isparavanja vode sa zemljine površine, vodene površine i vegetacije. Takođe, od vlažnosti vazduha zavisi kondenzovanje vodene pare, formiranje oblaka i izlučivanje padavina.

Najveću relativnu vlažnost vazduha u slivu Tamiša beležimo u zimskim mesecima, a najmanju u letnjim mesecima. Razlog se krije u činjenici da je topliji vazduh suvlji i može primiti veću količinu vodene pare i obrnuto. Interesantno je pomenuti da proleće ima manju relativnu vlažnost od jeseni i to za 5 %, iako proleće ima nižu srednju temperaturu za 0,5°C od jeseni. No, kada posmatramo podatke za čestinu i brzinu vetrova, vidimo da proleće ima veću čestinu od jeseni za 29 %, a srednju brzinu za 0,3 m/sec, tako da vetrove možemo proglasiti uzrokom manje relativne vlažnosti u proleće, nego u jesen. (Tabela 2,3,4,5)

Tabela 5: Relativna vlažnost vazduha (%) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
J.Tomić	83	82	75	72	73	73	70	71	72	77	84	86	77
Zrenjanin	86	83	74	70	70	71	68	68	72	75	84	87	76
Vršac	79	77	68	66	68	69	68	67	68	70	76	81	71
Pančevo	87	85	76	71	72	73	71	71	74	79	84	91	77
SLIV	84	82	73	70	71	71	69	69	72	75	82	86	75

Najveću relativnu vlažnost vazduha su beležile meteorološke stanice u Pančevu i Jaša Tomiću, a glavni uzrok su manje čestine i brzine vetrova u odnosu na druge dve stanice. Meteorološka stanica u Vršcu je beležila najmanju relativnu vlažnost od svih stanica, a razlog je što ova stanica ima najveće srednje mesečne i srednje godišnje temperature, a takođe i najveće čestine i brzine duvanja vetrova. (Tabela 5)

OBLAČNOST

Oblačnost ima najbitniju ulogu što sprečava direktno solarno zagrevanje zemljine površine, a sa druge strane isto tako sprečava izračivanje Zemlje.

Iz tabele koja nam pokazuje srednje mesečne vrednosti oblačnosti možemo primetiti da je najvedriji mesec na teritoriji sliva Tamiša august sa 40 % prekrivenosti neba oblacima. Do decembra se oblačnost povećava, kada je najveća i iznosi 75 %, da bi do augusta opadala. Ovakav režim oblačnosti pokazuje veliku sličnost sa režimom relativne vlažnosti, od koje zavisi. Srednja godišnja oblačnost u slivu Tamiša iznosi 57 %. (Tabela 6)

Najveću srednju godišnju oblačnost ima Jaša Tomić, 63 %, a najmanju Pančevo 54 %. Posmatravši po godišnjim dobima najveća oblačnost se zapaža zimi-72 %, a najvedrije je leto-45 %. Jesen je vedrija od proleća za 5 %, a ovo se očigledno odražava na temperaturu vazduha ova dva godišnja doba. (Tabela 6)

Tabela 6: Oblačnost (%) u slivu Tamiša u periodu 1950/81.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
J.Tomić	74	73	67	67	63	54	50	46	49	55	75	81	63
Zrenjanin	69	66	58	56	55	52	42	37	42	48	69	72	56
Vršac	71	69	60	59	57	53	43	40	43	50	68	74	57
Pančevo	69	66	57	57	53	48	40	36	39	46	66	73	54
SLIV	71	69	60	60	57	52	44	40	43	50	70	75	57

OSUNČAVANJE

Osunčavanje je bitan klimatski element od koga direktno zavisi temperatura vazduha. Podaci za osunčavanje su bili dostupni samo kod meteoroloških stanica u Zrenjaninu i Vršcu. Period koji je uzet za razmatranje osunčavanja na teritoriji sliva Tamiša traje od 1950. do 1981. Međutim, mora se napomenuti da se u Zrenjaninu insolacija meri od 1955., a u Vršcu od 1967. Izvršeno je odgovarajuće svodenje na isti broj godina posmatranja kao i kod vojvođanskih meteoroloških stanica gde je ono vršeno od 1950. (32,87)

Tabela 7: Insolacija (h) u slivu Tamiša u periodu 1950/81.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Zrenjanin	77.6	95.9	152.2	193.6	231.0	255.6	285.2	266.5	212.3	150.0	71.8	57.3	2049.0
Vršac	72.2	88.8	147.6	186.9	224.4	250.3	277.8	255.9	206.3	145.1	75.0	54.8	1984.9
SLIV	74.9	92.4	149.9	190.3	227.7	253.0	281.5	261.2	209.3	147.6	73.4	56.1	2017.0

Suma osunčavanja za Vršac je jedna od najnižih u Vojvodini, tako da je i suma osunčavanja za sliv Tamiša manja od vojvođanskog proseka koji iznosi 2068,7 h (Katić et al, 1987). Mesec sa najviše osunčavanja u slivu Tamiša je jul, kada prosečno trajanje insolacije iznosi 281,5 h. Najmanje sunca ima u decembru, kada trajanje insolacije iznosi 56,1 h. (Tabela 7)

Donekle, druga situacija se dobija kada pogledamo rezultate relativnog osunčavanja. Podaci potencijalnog osunčavanja po mesecima su uzeti za Novi Sad (Mihailović, 1988). Geografska širina N.Sada je neznatno veća od geografske širine zamišljene linije koja polovi sliv Tamiša na dva jednaka dela. Smatramo da verodostojnost rezultata relativnog osunčavanja za sliv Tamiša, može biti ispravna ako se iskoristite pomenuti podaci za Novi Sad. Najveće relativno osunčavanje nema juli, već august (59,7 %), što se slaže sa podacima za srednje mesečne oblačnosti. Decembar ima najmanje relativno osunčavanje, svega 20,7 %, što znači da se insolacija vrši samo 1/5 vremena, od onoga kada bi oblačnost bila jednaka nuli. (Tabela 6,7,8)

Tabela 8: Potencijalna (h) i stvarna (%) insolacija u slivu Tamiša u periodu 1950/81.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Potencijalna ins.	282	301	368	379	462	470	476	437	377	340	286	271	4449
Stvarna insolacija	26.5	30.7	40.8	50.2	49.3	53.9	59.2	59.7	55.5	43.4	25.7	20.7	45.3

PADAVINE

Padavine spadaju među glavne faktore režima. Najveći značaj za režim reka imaju godišnja visina padavina i pluviometrijski režim, odnosno njihova raspodela po mesecima.

Kao i kod drugih meteoroloških elemenata i ovde su se koristili podaci za četiri meteorološke stanice, a u periodu od 1948. do 1981. (Jaša Tomić 1955/81.). Prikazaćemo samo srednje mesečne i

srednje godišnje sume padavina u datom periodu. Detaljnije obrađivanje ovih podataka će biti obavljeno u delu teksta koji će razmatrati režim Tamiša.

Godišnje, sliv Tamiša prosečno primi 625 mm padavina, što je neznatno više od proseka za Vojvodinu. Najkišovitiji mesec je jun, koji prosečno ima 87 mm padavina. Najmanje padavina ima u martu, 37 mm. Najviše padavina se beleži u Vršcu, 657 mm, a najmanje u Zrenjaninu, gde godišnje prosečno padne 584 mm atmosferskog taloga. Takođe, Pančevo ima više padavina od Jaše Tomića, tako da sa sigurnošću možemo reći da južni deo sliva ima više padavina od severnog. Tome u prilog ide i podatak da Vršac i Pančevo zajedno imaju 1.309 mm, a Zrenjanin i Jaša Tomić 1.188 mm padavina. Dakle, razlika je 121 mm. (Tabela 9)

Tabela 9: Srednje mesečne i srednje godišnje količine padavina (mm) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

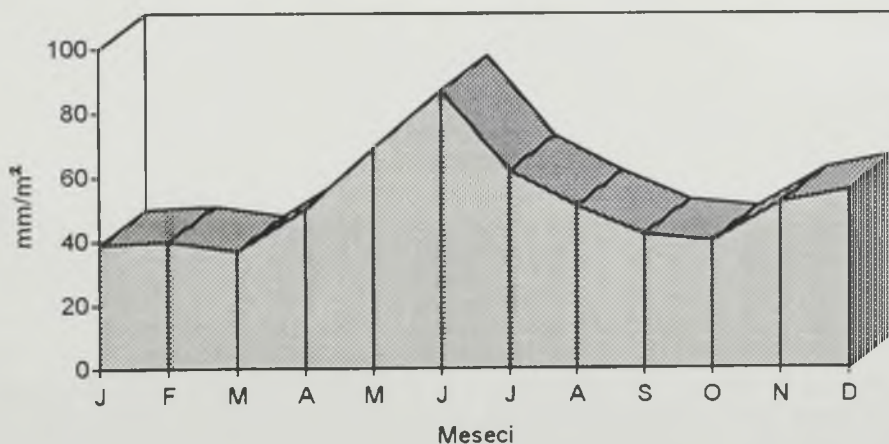
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Đ	G
Zrenjanin	35	38	34	47	63	79	57	51	38	35	50	55	584
Vršac	40	40	36	52	71	93	72	60	44	42	53	54	657
J.Tomić	41	41	35	50	66	83	55	47	42	40	48	57	604
Pančevo	41	39	43	51	75	93	65	46	44	41	57	58	652
SLIV	39	40	37	50	69	87	62	51	42	40	52	56	625

Analizirajući godišnje sume padavina, primećuju se izrazito sušne i izrazito vlažne godine. Najsušnija godina u slivu Tamiša je bila 1962., kada je palo svega 434 mm taloga. U južnom delu sliva se izlučilo više padavina (Vršac-420 mm, Pančevo-481 mm), nego u severnom (Jaša Tomić-383 mm, Zrenjanin-450 mm). Veoma sušna godina je bila i 1961., kada je palo 479 mm padavina. (33)

Najkišovitija je bila 1955., kada je palo 816 mm taloga. Opet je više padavina primila južna polovina sliva (Vršac i Pančevo su prosečno primili po 884 mm, a Jaša Tomić i Zrenjanin 747 mm). Interesantno je reći da i u ovom slučaju imamo pojavu indentičnog ekstrema godinu ispred najekstremnije godine. Dakle, 1954. je palo 807 mm atmosferskog taloga.

Pored pomenutih činjenica treba pomenuti i sledeću opservaciju. Naime, odnos između suma padavina najkišovitije i najsuvlje godine je veći na jugu nego na severu.

Tokom godišnjih doba padavine se dosta ravnomerno izlučuju, mada i tu ima manjih razlika. Najviše taloga se izluči tokom leta, u proseku 32,1 %, a najmanje u jesen 21,5 %, mada se zimi izluči svega 0,1 % više nego u jesen. Proleće prima 24,8 % ukupnih godišnjih padavina. (Tabela 9)



Grafikon 4: Srednje mesečne vrednosti padavina (mm) u slivu Tamiša u periodu 1948/81.

Pogrešno bi bilo očekivati da na rečni režim, padavine utiču samo svojom količinom i rasporedom. Oblik izlučivanja je takođe vrlo bitan. Pljuskovi izazivaju kratke i nagle promene nivoa, dok slabije, a dugotrajne kiše dovode do postupnog izdizanja rečnog nivoa, koji traje znatno duže nego u prvom slučaju. Izlučivanje padavina u obliku snega utiče dvojako na vodostanje reka. Zimi padavine ne otiču, jer učestvuju u stvaranju snežnog pokrivača, te dolazi do opadanja rečnog nivoa. U proleće, kada

dolazi do otapanja snega, snežnica uzrokuje porast nivoa vode u rekama. Međutim i ovde imamo uslovljenost, ovaj put izraženu brzinom otapanja snega, odnosno temperaturnim prilikama.

Uobičajen period u kojem može da se javi padanje snega na ovom terenu javlja se u vremenskom intervalu od šest meseci, počevši od novembra pa zaključno sa aprilom. Prosečan broj dana sa padanjem snega je 22,5. U proseku najviše dana sa padanjem snega ima januar, 6,4, dok je ta vrednost u aprilu 0,4. Sneg najviše pada u Vršcu (24,2 dana), a najmanje u Jaši Tomiću (21,0 dana). Verovatnoća padanja snega u slivu Tamiša u januaru iznosi 20,6 %, dok je u februaru 19,8 %. Najmanju verovatnoću padanja snega, od meseci u kojima imamo tu pojavu, ima april, 1,3 %. Verovatnoća padanja snega zimi iznosi 18,8 %, odnosno u proseku na svakih pet dana zime dolazi po jedan dan sa padanjem snega.

Vrednovanje učestalosti i verovatnoće snežnog pokrivača dolaze u obzir jedino ako je snežni pokrivač bio deblji od 1 cm. Snežni pokrivač se prosečno pojavljuje 31,6 dana godišnje, a najviše ga ima u januaru, 12,7, a najmanje u novembru 0,8 dana. Sneg se najduže zadržava u Jaša Tomiću, 34,5 dana godišnje, a najmanje u Vršcu, 27,6 dana godišnje. Primećujemo da na suprot učestalosti padanja snega, sada Jaša Tomić ima najvišu vrednost, a Vršac najnižu. Ovo se može objasniti najnižom zimskom temperaturom Jaša Tomića i najvišom zimskom temperaturom Vršca. Prosečna verovatnoća snežnog pokrivača je najviša u januaru, kada iznosi 41,0 %, a najmanja u novembru, 2,7 %. Verovatnoća snežnog pokrivača zimi na teritoriji sliva Tamiša iznosi 30,7 %.

PEDOLOŠKE PRILIKE SLIVA TAMIŠA

Na teritoriji sliva Tamiša postoji devet tipova zemljišta. Njihova rasprostranjenost i pojava su u tesnoj vezi sa morfologijom terena, visinom podzemnih voda, klimatskim prilikama, stanjem hidrografskih prilika pre izvršenih regulacija Tamiša i isušivanja močvara, biljnim svetom itd. Uže posmatrano ima trideset i šest podtipova ovih zemljišta. Neki podtipovi se javljaju na više lokaliteta i sa značajnom površinom, dok su neka predstavljena vrlo malim površinama i unikatnim lokalitetima. (Tabela 10)

Površine ovih zemljišta su merene planimetrom, a njihova ukupna površina iznosi 148.706 ha ili 1.487,06 km². Ukupna površina sliva, kako je napred istaknuto, iznosi 1528,50 km². Dakle, vidi se razlika od 41,44 km², a to su površine pod hidrografskim objektima (reke, kanali, bare itd.), (Tabela 11)

INICIJALNA ZEMLJIŠTA

Inicijalna zemljišta su predstavljena samo antropogenizovanim peskom. Površine pod ovim zemljištem u slivu su simbolične. Antropogenizovani pesak pokriva 386 ha sliva ili 0,26 %. (Tabela 10)

Antropogenizovani pesak (6)¹

Pod ovim nazivom podrazumeva se pesak u kojem se najviše ogleda uticaj čoveka. On je u cilju izgradnje plantažnih loznih i voćnih zasada, ravnanjem i unošenjem treseta znatno izmenio ne samo fiziografiju preseka eolskog peska već i izgled njegovog inače nemirnog reljefa.

Vodni kapacitet ovog zemljišta je zadovoljavajući, a kreće se od 24 do 26 vol %. Tačka venjenja, odnosno količina vode koja je nedostupna biljkama je relativno niska i iznosi od 3,5 do 5 vol %. Razlika između vrednosti kapaciteta i tačke venjenja predstavlja fiziološki korisnu vodu, koja prosečno za ovaj pesak iznosi 20 vol %. Međutim ovaj procenat pristupačne vlage se pojavljuje samo u donjim slojevima, koji su bliski podzemnoj vodi.

Na Subotičko-horgoškoj peščari proizvodna sposobnost ovog zemljišta je visoka, no u Banatskom pesku, gde se vrlo niski nivoi podzemnih voda javljaju kao značajni ograničavajući faktori biljne proizvodnje. (Nejgebauer, 1972)

Na ovo zemljište nailazimo u delu sliva gde se nalazi Banatski pesak. Locirano je južno i jogoistočno od Vladimirovca na potesima Stari vinogradi i Vinogradi Vekerle.

SMEDA STEPSKA ZEMLJIŠTA NA PESKU

Smeđa stepska zemljišta na pesku su predstavljena sa dva podtipa i to inicijalnim i slabo razvijenim. Njihova ukupna površina iznosi 348 ha ili 0,24 % od površine sliva. (Tabela 10)

Osnovni uslov stvaranja ovakvog zemljišta je pedogeneza sa specifičnim terestričkim sastavom. Ova specifičnost u uslovima stepske klime uzrokovano je peskovitim mehaničkim sastavom podloge koja usled velike vodopropustljivosti raspolaže minimalnim vodnim kapacitetom i sa tim u vezi predstavlja izrazito suvo stanište. Postoje tri stadijuma u razvitku ovog zemljišta:

1. *inicijalni,*
2. *slabo razvijeni i*
3. *razvijeni.*

Najveću poljoprivrednu vrednost ima razvijeno, osrednju slabo razvijenu i najmanju pak inicijalno smeđe stepsko zemljište na pesku (Nejgebauer, 1972). Na području sliva Tamiša srećemo ovo zemljište u prva dva stadijuma.

¹ Šifra zemljišta pod kojom je predstavljeno u Pedološkom atlasu Vojvodine

Inicijalno (11)

Ovaj podtip srećemo na Banatskom pesku, jugoistočno od Vladimirovca na potesu Gložde. Njegova površina iznosi 146 ha ili 0,10 %. (Tabela 10)

Slabo razvijeno (12)

Položaj ovog podtipa zemljišta je takode na Banatskom pesku i to južno i jugoistočno od Vladimirovca na potesima Izvori i Rasadnik.

Ovaj podtip zahvata površinu od 202 ha ili 0,14 %. (Tabela 10)

ČERNOZEMI

Černozem je najrasprostranjenije zemljište u slivu Tamiša. Zauzima ukupnu površinu od 101.820 ha ili čak 68,48 %. Predstavljen je sa jedanaest podtipova, od koji su najčešći karbonatni na lesnoj terasi i černozem sa znacima oglejavanja u lesu. (Tabela 10)

Prema *Trupakovoj* kategorizaciji specifične vodopropusnosti černozemi spadaju u zemljišta sa srednjom i velikom vodopropusnošću. Brzina upijanja vode kod černozema se kreće od 12 do 72 l/h ili 0,2 do 1,2 l/min (Nešović, 1975). Pri zasićenosti do retenzionog vodnog kapaciteta (0,33 atm) černozemi mogu da drže u humusno akumulativnom A horizontu (0-60 cm) od 140 do 230 l ili 1.400 do 2.300 m³/ha.

Černozem karbonatni na lesnom platou (15)

Leži na moćnim naslagama diluvijalnog lesa od kojeg je nasledio osnovne karakteristike mehaničkog sastava i vodno-fizičkih osobina. Odlične je sitnozrnaste i sitnogradvaste, a u suvom stanju i mrvične strukture. Vrlo je dobre poroznosti, dobre propustljivosti i dobrog držanja vode. Prosečna vrednost vodnog kapaciteta u horizontu A (0-60 cm) iznosi 30 vol %, dok vode pristupačne biljkama imaju 16 vol %. (Nejgebauer, 1972)

Ovo je zemljište izuzetno velike proizvodne vrednosti i ukoliko ima dovoljno vlage u toku vegetacije daje ujednačene i visoke prinose.

Prostire se u vidu šire trake na području Južno banatske lesne zaravni, između Padine i Vladimirovaca. Važniji potesi na kojima leži ovaj podtip su Veliki i Mali Alaš i Padinski Flur.

Ovaj černozem pokriva 6.676 ha ili 4,49 %. (Tabela 10)

Černozem karbonatni na lesnoj terasi (16)

Po mehaničkom sastavu ovaj podtip černozema je idealnog odnosa krupnije i sitnije frakcije. Homogena građa i stabilna mrvičasto, grudvičasta i sitnozrna struktura ovog dobro razvijenog zemljišta uslovile su vrlo povoljnu poroznost. To se, pak, odražava na vrlo dobar vodni, vazdušni, mikrobiološki i toplotni režim, čime se plodnost i proizvodnost ovog zemljišta udvostručuje. U humusno-aktivnom A horizontu vodni kapacitet iznosi 33 vol %, a tačka venjenja je 18 vol %. (Nejgebauer, 1972)

Černozem karbonatni na lesnoj terasi ima široko rasprostranjenje u slivu Tamiša. Na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi se prostire na području između Jaše Tomića, Sečnja, Sutjeske i Krajišnika, na potesima Veliki Ored, Vinogradarski put. Potom, nailazimo na njegovo rasprostranjenje južno od Lazareva (potes Kendereš) i između Lukićeva i Kanala DTD (potes Martinica). Prisustvo ovog podtipa je evidentno i na Pančevačkoj lesnoj terasi. Pokriva područje od Tomaševca preko Uzdina, Kovačice i Crepaje do Jabuke u vidu trake širine 3-8 km (potesi Kukuj, Iberland, Zeljšoš) i teritoriju na kome leži Opovo i istočno od njega (potes Ugar).

Ovo je zemljište koje se nalazi na drugom mestu po površini koju zahvata. Ona iznosi 33.020 ha ili 22,20 % od površine sliva. (Tabela 10)

Černozem sa znacima ranijeg zabarivanja (19)

Postanak ovog černozema tesno je vezan za oblik i visinu reljefa. Ovaj podtip černozema, u slivu Tamiša, je nastao pod uticajem čestih pređašnjih poplava i visokih podzemnih voda. Znači radi se o zabarivanju i podbarivanju. Formirao se u depresijama u kojima se površinska i podzemna voda duže zadržavala i stagnirala.

Struktura ovog černozema je znatno promenjena u odnosu na černozeme nezahvaćene zabarivanjem. Usled promene strukture i vodno-vazdušni režim je delimično izmenjen. Propustljivost je

smanjena te se brže i jače ovlaži, a katkad i zablati. Uz češće i jače močvarenje i zabarivanje može da pređe u livadsku ili ritsku crnicu. (Nejgebauer, 1972)

Na ovaj podtip nailazimo na sasvim očekivajućim mestima. U Istočno banatsko depresiji pokriva područje na kojima leže naselja Boka i Neuzina, te jugozapadno od Neuzine na potesu Medice. Takođe, primećujemo ga i u nižem delu Novobečejsko-zrenjaninske lesne terase, južno od Lazareva na potesu Kurkovača.

Površina koje zahvata ovo zemljište iznosi 2.014 ha ili 1,35 %. (Tabela 10)

Černozem sa znacima oglejavanja u lesu (20)

U černozemu sa znacima oglejavanja u lesu ovu pojavu tj. promenu izaziva podzemna voda. Njene oscilacije uslovljavaju povremeno kvašenje i podbarivanje, a kao posledice se javljaju mrlje i fleke gleja. Ukoliko se podzemna voda ustali na izvesnoj dubini dolazi do deformacije lesa, odnosno formiranja glejnog horizonta. Mehanički sastav ovog černozema je vrlo blizak černozemima karbonatnim na lesnim platoima i terasama. U zavisnosti od stepena oglejavanja ukupni vodni kapacitet horizonta A (0-70 cm) se kreće od 25 do 35 vol %, a tačka venjenja od 10 do 20 vol%. (Nejgebauer, 1972)

Proizvodna vrednost se nalazi na skali između visoko kvalitetnih černozema i livadskih crnica. Uz primenu potrebnih agrotehničkih mera i potrebnu količinu vlage daje i najveće prinose u poljoprivrednoj proizvodnji.

Ovaj podtip černozema zauzima značajnu površinu u slivu Tamiša. Prostire se na četiri geomorfološke celine. Na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi nalazimo ga južno i zapadno od Krajišnika (potes Judengarten), na mestu gde leži Sečan j i severoistočno od njega, potom na području gde je situiran Banatski Despotovac i jugozapadno od njega (potesi Mugar i Livade), zatim istočno i severoistočno od Lazareva (potes Zlatica), te zapadno od Botoša (potesi Mala zemlja i Bela Jama). Postoji i lokacija ovog podtipa černozema i Istočno banatskoj depresiji i to u vidu manjeg ostrva južno od Neuzine na potesu Tri duži. Na Tamiškom lesnom platou ga nalazimo severno i zapadno od Orlovata (potesi Široka lenija i Čurug). Veliko rasprostranjenje ovog zemljišta primećujemo i na Pančevačkoj lesnoj terasi. Prostire se između Idvora, Sakula, Kovačice, Debeljače, Crepaje, Opova i Barande (potesi Ugar i Livade), zatim između Jabuke i Pančeva, severno od Padine (potes Livade) i na kraju između Padine i Banatskog Novog Sela na potesima Celina i Gornji izlaz.

Černozem sa znacima oglejavanja u lesu pokriva najveći deo sliva i tosa učešćem od 30,55 % ili 45.425 ha. (Tabela 10)

Černozem bezkarbonatni (21)

Glavnu ulogu u ispiranju kreča odigrale su jače kiše i burnije topljenje snega, duže vlaženje akumulativnog-humusnog dela tvorevine te i brže proceđivanje vodenih masa u podzemlje. Ispiranju kreča su znatno doprinele i spirne vode sa susednih ustalasanih konkavnih površina. Pretežno se nalazi u širim ili užim depresijama na lesnim terasama. U ovim oblicima reljefa on je izložen pojačanom ispiranju kreča te je humusni horizont ovog zemljišta gde dublje, gde pliće ostajao bez ovog važnog sastojka. Zbog ovih promena izmenjena je delimično i struktura ovog černozema u poredenju sa tipičnim černozemima. (Nejgebauer, 1972)

Na većim površinama je zastupljen na Pančevačkoj lesnoj terasi između Sakula i Barande (potes Graorište) i severoistočno od Padine. Potom, na veće površine ovog tipa černozema nailazimo između Čente i Farkaždina. U ostalim delovima je zastupljen ostrvcima zanemarljive površine.

Ukupna površina ovog černozema u slivu Tamiša iznosi 3.325 ha ili 2,24 %. (Tabela 10)

Černozem solončakasti (25)

On je redovan pratilac površina pod slatinama-solončacima. Pojava i razvoj ovog černozema vezani su redovno za topografske karakteristike terena. Najčešće nastaje na nešto višim reljefnim oblicima oko površina solončaka ili u središtu solončaka u vidu manjeg ili većeg uzdignutog ostrva. Zaslanjivanje i alkalizacija ovih černozema oko slatinastih površina nastaje pod uticajem bliskih i visokih mineralizovanih podzemnih voda. Osnovne promene černozema u zaslanjivanju u odnosu na očuvani černozem ogledaju se u postupnom pogoršavanju strukture, smanjivanju propusnosti i zaslanjivanju zemljišnog vodenog rastvora. (Nejgebauer, 1972)

Černozemi zahvaćeni slabijim ili jačim zaslanjivanjem gube znatno od svoje proizvodne vrednosti pre zaslanjivanja. U vlažnijim i kišnijim godinama prinosi su sigurniji, jer padavine znatno razblažuju prirodnu koncentraciju soli u oranicama.

Rasprostranjenje solončaka na teritoriji sliva nije široko, tako da i ovaj tip černozema ne nalazimo u širim razmerama. Tražićemo ga samo u Istočno banatskoj depresiji i to između Boke i Neuzine na potesu Siget.

Površina pod ovim zemljištem iznosi 534 ha ili 0,36 %. (Tabela 10)

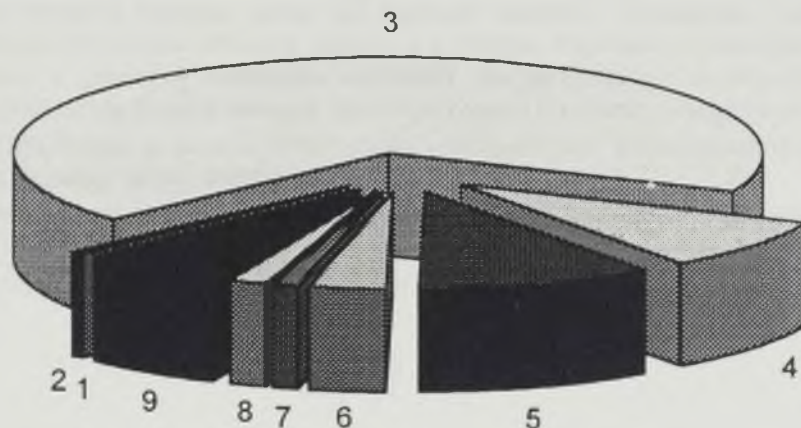
Tabela 10: Pregled tipova i podtipova zemljišta u slivu Tamiša sa njihovim površinama (ha)

TIP ZEMLJIŠTA	PODTIP ZEMLJIŠTA	šifra	ha	%
1. Inicijalno zemljište	<i>Antropogenizovani pesak</i>	6	386	0,26
2. Smede stepsko zemljište na pesku	<i>Inicijalno</i>	11	146	0,10
	<i>Slabo razvijeno</i>	12	202	0,14
3. Černozem	<i>Karbonatni na lesnom platou</i>	15	6676	4,49
	<i>Karbonatni na lesnoj terasi</i>	16	33020	22,20
	<i>Sa znacima ranijeg zabarivanja</i>	19	2014	1,35
	<i>Sa znacima oglejavanja u lesu</i>	20	45425	30,55
	<i>Bezkarbonatni</i>	21	3325	2,24
	<i>Solončakasti</i>	25	534	0,36
	<i>Solonjecasti</i>	26	2764	1,86
	<i>Na peskovitom lesu</i>	27	6224	4,19
	<i>Peskoviti na pesku</i>	28	140	0,09
	<i>Ilovasto-peskoviti na pesku</i>	29	902	0,61
	<i>Karbonatni na aluvijalnim nanosima</i>	32	796	0,54
4. Aluvijalno zemljište	<i>Peskovito</i>	46	458	0,31
	<i>Ilovasto</i>	47	4522	3,04
	<i>Glinovito</i>	48	458	0,31
	<i>Zabareno</i>	49	2804	1,89
	<i>Zaslanjeno</i>	50	4804	3,23
5. Livadska crnica	<i>Karbonatna na lesnom platou</i>	59	570	0,38
	<i>Karbonatna na lesnoj terasi</i>	60	10286	6,92
	<i>Bezkarbonatna</i>	61	1728	1,16
	<i>Sa znacima zaslanjivanja</i>	63	2018	1,36
	<i>Solonjecasta</i>	65	398	0,27
6. Ritska crnica	<i>Karbonatna</i>	66	604	0,41
	<i>Karbonatna mestimično zaslanjena</i>	69	306	0,21
	<i>Bezkarbonatna</i>	72	3226	2,17
	<i>Bezkarbonatna mestimično zaslanjena</i>	74	738	0,50
7. Ritska smonica	<i>Normalna</i>	76	684	0,46
	<i>Zaslanjena</i>	77	64	0,04
	<i>Zaslanjena i alkalizovana</i>	78	966	0,65
8. Močvarno glejno zemljište	<i>Normalno</i>	79	94	0,06
	<i>Zaslanjeno</i>	80	2266	1,52
9. Slatine	<i>Solončak</i>	82	310	0,21
	<i>Solonjec</i>	83	7496	5,04
	<i>Solonjec-solončakasti</i>	84	1352	0,91

Černozem solonjecasti (26)

Položaj, uzroci nastanka, mehanički sastav i proizvodne vrednosti černozema solonjecastog su skoro indentične černozemu solončakastom, tako da ovde neće biti reči o njegovim osobinama.

Kako je rasprostranjenje solonjeca u slivu veće nego solončaka, tako i ovaj podtip černozema ima veću površinu od prethodnog. Ona iznosi 2.764 ha ili 1,86 % od ukupne površine sliva (Tabela 10). Na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi se nalazi istočno od Sečnja, severno od Jaše Tomića, zatim severno od Čente (potes Leje), južno od Orlovata. U Istočno banatskoj depresiji se prostire u vidu manjih ostrva južno od Boke i Neuzine (potesi Bačulj, Čep i Sipova međa). Na Pančevačkoj lesnoj terasi ga srećemo severno od Idvora na potesu Baština.



Grafikon 5: Učešće tipova zemljišta u ukupnoj površini sliva¹

Černozem na peskovitom lesu (27)

Podtip černozema na peskovitom lesu je nastao i razvio se na kontaktnom pojasu lesnih platoa i susednih pešćara. U procesima međusobnog navejavanja i infiltracije peska u les i lesa u pesak stvoren je između lesnih i peskovitih površina pojas s geološkom podlogom peskovitog lesa. Na ovako formiranoj geološkoj podlozi pod uticajem određene klime i njoj svojstvene vegetacije, a uz dominantan uticaj matične podloge, nastao je i održao se černozem na peskovitom lesu morfološkog izgleda adekvatnog černozemu. (Nejgebauer, 1972)

Prema mehaničkom sastavu ovaj tip černozema je osetno lakšeg sastava od černozema na lesnim terasama i platoima. Usled ove osobine, a i manjeg vodnog kapaciteta ovaj černozem se vrlo brzo oslobađa vlage i suši, zbog čega su smanjeni prinosi.

Ovu vrstu zemljišta možemo pronaći na kontaktu Južno banatske lesne zaravni i Banatskog peska. Naselje Vladimirovac i njegova okolina leže na njemu (potesi Pašune, Pare la Orlovat, Novo polje, Livade).

Zahvata 4,19 % površine sliva, a izraženo u ha 6.224. (Tabela 10)

Černozem različitog mehaničkog sastava na pesku (28,29)

Pri klasifikaciji ovih tvorevina i njihovom razvrstavanju na osnovu mehaničkog sastava, jače ili slabije humoznosti i razvijenosti humusno-akumulativnog horizonta možemo ih podeliti na: 1. Černozem peskoviti na pesku, 2. Ilovasto-peskoviti na pesku, 3. peskovito-ilovasti na pesku i 4. Bezkarbonatni na pesku. (Nejgebauer, 1972)

Na području sliva Tamiša nailazimo na podtipove černozema koji su u prethodnoj klasifikaciji obeleženi rednim brojevima 1 i 2. Navedene jedinice černozema različitog mehaničkog sastava nastale su pod uticajem genetskog procesa sazrevanja černozema uz delimično navejavanje sitnih mehaničkih frakcija sa pešćare.

¹ Tipovi zemljišta su predstavljani brojevima pod kojima se vode u tabeli 10

Ovi černozemi imaju promenljive vodno-fizičke osobine. S obzirom da je mehanički sastav jače peskovit, držanje vode je labilnije, a proceđivanje ubrzanije. Oni spadaju u najsvulje černozeme, te imaju veliku potrebu za vlagom, a ovo ih opet po plodnosti udaljava od ostalih černozema. Ovo se može prikazati sledećim podacima: vodni kapacitet u A horizontu varira usled različitog mehaničkog sastava od 18 do 33 vol%, dok se količina biljkama pristupačne vode kreće od 8 do 17 %. (Nejgebauer, 1972)

Oba ova tipa černozema nalazimo na Banatskom pesku, južno od Vladimirovca. Černozem peskoviti na pesku se prostire na potesu Butorka, a ilovasto-peskoviti na potesu Volovska paša.

Ukupna površina ova dva podtipa iznosi 1.042 ha, a zauzimaju 0,70 % teritorije sliva. (Tabela 10)

Černozem karbonatni na aluvijalnim nanosima (32)

On je po vremenu nastanka jedan od najmlađe nastalih černozema. Leži na najstarijem karbonatnom aluvijalnom nanosu ilovastog sastava, a u dubljim slojevima se pojavljuje i čist pesak. Po redosledu i izraženosti genetskih horizonata černozem na aluvijalnim nanosima pokazuje ne samo sličnost već i indentičnost sa černozemima na lesnim platoima i terasama. (Nejgebauer, 1972)

U okviru sliva lociran je samo na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi i to na mestu gde leži Jaša Tomić i u vidu manjeg ostrva severno od Čente.

Ovaj tip černozema ne zahvata veliku površinu u slivu, a ona iznosi 796 ha ili 0,54 %. (Tabela 10)

ALUVIJALNA ZEMLJIŠTA

Obuhvataju zemljišne tvorevine u slivu reka, na plavnom području, aluvijalnim ravnima i pri ušću (Nejgebauer, 1972). Aluvijalno zemljište ima pet podtipova i četiri varijeteta od kojih se na teritoriji sliva Tamiša javlja tri podtipa (1. Aluvijalno peskovito zemljište, 2. Ilovasto i 3. Peskovito) i dva varijeteta (1. Aluvijalno zabareno zemljište i 2. Zaslanjeno). Njihova ukupna površina iznosi 13.046 ha, a to predstavlja 8,78 % sliva. (Tabela 10)

Aluvijalna zemljišta su neobično heterogenog mehaničkog sastava, što je najpre posledica njihovog nasleđa od rečnih nanosa na kojima su ona postala, a zatim dalje disperzije u uslovima prevlađivanja i pojave tipskih procesa. Najpovoljnija fizička i hidrofizička svojstva imaju podtipovi peskovitog i ilovastog sastava.

Prema *Trupakovoj* kategorizaciji specifične vodopropusnosti aluvijalna zemljišta spadaju u zemljišta sa srednjom i velikom vodopropusnošću. Brzina upijanja vode kod ovih zemljišta se kreće od 12 do 180 l/h ili 0,2 do 3,0 l/min (Nešović, 1975). Vodni kapacitet, koji je u većini slučajeva određen na osnovu retenzije vlage pri pritisku od 0,33 atm, kreće se, uglavnom, u rasponu od 11 do 30 vol %, što znači da pojedini podtipovi i varijeteti raspolažu različitom sposobnošću zadržavanja vode u slojevima rizosfere (Nejgebauer, 1972). Ova hidrofizička karakteristika je u vezi, pre svega, sa mehaničkim sastavom, a zatim sa prisustvom organske materije i stepenom izraženosti strukture u pojedinim slojevima.

Ukoliko se prosečne vrednosti fiziološki korisne vode, izražene u vol % preračunaju izlazi da moguće zalihe vode u aktivnom sloju rizosfere (moćnost 80 cm) iznose 728-1.768 m³/ha. Međutim, u veoma peskovitim slojevima te zalihe vode su znatno manje i padaju do 312 m³/ha. (Nejgebauer, 1972)

Poljoprivredna proizvodna vrednost ovih zemljišta je veoma neujednačena. Površine zabarenog aluvijalnog zemljišta i onog u procesu zaslanjivanja i alkalizacije koji su izloženi jačem vlaženju pod uticajem površinskih i podzemnih voda koriste se kao livade-sенокosi ili pašnjaci. Na izvesnim površinama aluvijalnih zemljišta, koje su zahvaćene zabarivanjem, posebno je odvodnjavanje radi uređenja vodnog režima.

Aluvijalno peskovito zemljište (46)

Prostire se u aluvijalnoj ravni Tamiša severno od Idvora i pri ušću Tamiša u Dunav kod Pančeva. Zauzima površinu od 458 ha ili 0,31 %. (Tabela 10)

Aluvijalno ilovasto zemljište (47)

Nalazimo ga u aluvijalnoj ravni Tamiša na potesu Baranda-Opovo-Sefkerin-Glogonj-Jabuka-Pančevo.

Pokriva značajnu površinu od 4.522 ha ili 3,04 %. (Tabela 10)

Aluvijalno glinovito zemljište (48)

Ono ima malo rasprostranjenje i locirano je severoistočno (potes Šuma) i severozapadno (potes Neolin) od Boke u aluvijalnoj ravni Tamiša.

Ima indentičnu površinu kao i peskovito aluvijalno zemljište. (Tabela 10)

Aluvijalno zabareno zemljište (49)

Ovo zemljište se takođe sreće u aluvijalnoj ravni Tamiša i to između Sečnj i Banatskog Despotovca, između Čente i Barande, potom južno od Farkaždina (potes Adica), istočno od Idvora, zatim južno od Glogonja i konačno južno od Jabuke na potesu Mali rit.

Površina pod ovim zemljištem je 2.804 ha. (Tabela 10)

Aluvijalno zaslanjeno zemljište (50)

I ovo zemljište srećemo u aluvijalnoj ravni Tamiša. Pokriva najuže priobalje od Boke do Barande.

Ovo je najrasprostranjeniji tip aluvijalnog zemljišta, a učestvuje sa 3,23 % u ukupnoj površini sliva.

LIVADSKE CRNICE

Predstavljena je sa pet podtipova koji zauzimaju ukupnu površinu od 15.000 ha, a to čini 10,09 % sliva. (Tabela 10)

Livadska crnica karbonatna na lesnom platou (59)

Ovo je vrlo plodno zemljište i podesno je za gajenje raznovrsnih poljoprivrednih kultura. Sve osobine ovog zemljišta, od mehaničkog sastava pa nadalje su izuzetne.

Vodni kapacitet do dubine od 100 cm iznosi prosečno 28,5 vol % (Nejgebauer, 1972). Ovo praktično znači da pomenuto zemljište, u sloju od 0 do 100 cm, može da drži bez oticanja 285 l ili 2.850 m³ vode po ha. Usled relativno niskih vrednosti vodnog kapaciteta, udeo vode pristupačne biljkama iznosi 15 vol %. Koeficijent vodopropustljivosti prema Darcy-u iznosi 10⁻³ cm/sec, što ovo zemljište grupiše u dobro vodopropusna.

Na ovo zemljište nailazimo samo na jednom mestu i to severozapadno od Padine, uz samu ivicu naselja.

Pokriva površinu od 570 ha. (Tabela 10)

Livadska crnica karbonatna na lesnoj terasi (60)

Ovo je izrazito poljoprivredno zemljište, vrlo visokih proizvodnih osobina. Sve površine pod ovim zemljištem se koriste kao oranice. Odlikuje se relativno dubokim akumulativnim humusnim horizontom, odlične je mehaničke strukture, vrlo dobrih vodno-vazdušnih i hemijskih osobina, a uz sve to nanjemu se može veoma uspešno upotrebiti savremena mehanizacija.

Vodni kapacitet ovog podtipa livadske crnice, u humusnom horizontu, iznosi prosečno 33 vol % (Nejgebauer, 1972). To znači da u sloju od 0 do 100 cm ovo zemljište može da drži u svojim porama, bez oticanja u dublje slojeve, oko 3.300 m³/ha. Pristupačne vode za biljke u istom sloju imaju prosečnu vrednost od 15 vol %. Vodopropusnost prema Darcy-u iznosi 10⁻³ cm/sec.

Na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi se prostire između Sutjeske, Banatskog Despotovca, Banatskog Višnjićeva i Ravnog Topolovca (potesi Vaserfeld, Urbarija, Rišarflur), zatim u vidu uskih traka između Jaše Tomića i Sečnja i takođe u vidu uskih traka između Botoša i Orlovata. U Istočno banatskoj depresiji je nalazimo istočno od Šurjana na potesu Gložđe. Njenu pojavu beležimo i na Pančevačkoj lesnoj terasi i to na mestu gde leži Crepaja i istočno od nje (potes Izlaz) i zapadno od Uzdina.

Livadska crnica bezkarbonatna (61)

Proizvodne sposobnosti ovog zemljišta su veoma dobre iako nema kreča u humusnom horizontu. Struktura zemljišta je dobro očuvana, a vodno-vazdušne karakteristike su dobre. Sve ovo livadsku crnicu bezkarbonatnu čini plodnim zemljištem.

Vodni kapacitet (određen pri pritisku od 1,3 atm) u humusnom horizontu ima prosečnu vrednost od 35 vol %, dok vode pristupačne biljkama ima oko 15 vol %. Filtracione osobine zemljišta su nešto nepovoljnije nego u karbonatnoj livadskoj crnici. 10^{-4} cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Locirana je u Istočno banatskoj depresiji severno od Šurjana na potesu Mali rit i između Boke i Neuzine na potesu Čot. Takođe na nju nailazimo i na Pančevačkoj lesnoj terasi gde se pruža u vidu većeg ostrva između Sakula i Kovačice (potes Jarne). U drugim delovima sliva ima neznatne površine te onda te položaje nećemo pomenjati na ovom mestu.

Livadska crnica sa znacima zaslanjivanja (63)

Ova zemljišta se pretežno nalaze u depresijama i duž odvodnih kanala, te se tu uglavnom koriste kao senokos, ređe kao pašnjak. Na većim površinama ona se koristi kao oranica i na njoj se sa većim ili manjim uspehom gaje ratarske kulture. Prinosi zavise od stepena primenjene agrotehnike, a zatim od količine i rasporeda padavina u toku vegetacije.

Prosečni vodni kapacitet u humusnom horizontu iznosi 34 vol %, a prosečna količina fiziološke vode ima vrednost od 18 vol %. Koeficijent vodopropustljivosti prema Darcy-u u humusnom horizontu iznosi 10^{-4} cm/sec, dok je na dubinama većim od 100 cm njegova vrednost čak 10^{-6} cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Na ovom zemljištu se nalazi Lazarevo i njegova bliža okolina, a možemo ga naći i jugozapadno od Banatskog Despotovca.

Livadska crnica solonjecasta (65)

Na stvaranje ovog zemljišta i procese zaslanjivanja, odnosno raslanjivanja, uticale su podzemne i površinske vode. Pretežno se pojavljuje u sklopu površina pod solonjecima. Kao i livadska crnica sa znacima zaslanjivanja ovaj podtip se pored kanala i u depresijama koristi kao senokos i pašnjak, a na većim površinama kao oranica.

Prosečni vodni kapacitet ovog zemljišta, u sloju od 0 do 80 cm dubine, iznosi 22 vol %. Vodopropusnost ovog sloja je niska i ima vrednosti od $6,2 \cdot 10^{-3}$ do $2,8 \cdot 10^{-5}$ cm/sec. Porastom dubine vodopropusnost se smanjuje, tako da na dubini od 150 do 170 cm ona iznosi od $6,0 \cdot 10^{-5}$ do $7,4 \cdot 10^{-6}$ cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Ovaj podtip nalazimo samo na dva mesta u slivu. Oba se nalaze severno od Sečnja u vidu dva manja ostrva okružena solonjecom.

RITSKE CRNICE

Ritska crnica karbonatna (66)

Ima dosta nepovoljan mehanički sastav. Dobro je snabdevena humusom i podmirena biljnim hranivima te po tome ne zaostaje puno za černozemima i livadskim crnicama. Ipak, njena proizvodna vrednost nije ni blizu one koju poseduju napred pomenute. Uzrok je veoma izražena glinovitost, a samim tim i nepovoljan vodno-vazdušni kapacitet. Pri jačem vlaženju zemljište je lepljivo i teško za obradu, dok je u toku suša grudvičasto i puno pukotina.

Vodni kapacitet u sloju zemljišta od 0 do 100 cm dubine ima prosečnu vrednost od 37 vol %, što praktično znači da ovo zemljište bez oticanja drži 3.700 m^3 vode po ha. Međutim i pored ovako velikog vodnog kapaciteta količina fiziološke vode je mala i iznosi 15 vol %. Vodopropustljivost je osrednja sa vrednostima od 10^{-4} do 10^{-5} cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Ovo zemljište ima samo jednu lokaciju u slivu. Ona se nalazi zapadno od Crepaje na Pančevačkoj lesnoj terasi. Prostire se u vidu uske trake koja prati Crepajski kanal sve do Jabuke.

Ritska crnica bezkarbonatna (72)

Veoma težak mehanički sastav i bezkrečnost je čine lošijom od ritske crnice karbonatne. Struktura joj je grudvičasta, krupnogrudvasta i rogljasta. Ima jako loše vodno-vazdušne karakteristike. Zahteva uređenje površinskih i podzemnih voda.

Ritska crnica bezkarbonatna ima nešto veći vodni kapacitet od karbonatnog podtipa. Bez oticanja, ovo zemljište može da drži 3.800 m³ vode po ha. Količina vode pristupačne biljkama i kod ovog podtipa ritske crnice iznosi 15 vol %, ili 1.500 m³/ha. Vodopropustljivost ima loše vrednosti, a kreće se od 10⁻⁵ do 10⁻⁶ cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Najveće rasprostranjenje ovo zemljište ima u Istočno banatskoj depresiji i to između Boke, Šurjana i državne granice sa Rumunijom (potesi Brzavske livade, Čajiri), a nalazimo je i između Boke i Neuzine. Na samom ulazu Tamiša u našu zemlju, u njegovoj aluvijalnoj ravni takođe nalazimo ovo zemljište. Na Pančevačkoj lesnoj terasi locirali smo ga istočno od Barande.

Ritska crnica karbonatna mestimično zaslanjena (69) i

Ritska crnica bezkarbonatna mestimično zaslanjena (74)

Proizvodne vrednosti ritske crnice karbonatne i bezkarbonatne mestimično zaslanjene je znatno manja od nezaslanjenih varijeteta ovih zemljišta. Usled teškog mehaničkog sastava i loših vodno-vazdušnih karakteristika korišćenje ovih zemljišta u poljoprivredne svrhe je dosta problematično. Da bi se proizvodni potencijal ovih zemljišta mogao intenzivnije koristiti treba rešiti niz problema. Pre svega neophodno je otkloniti štetno dejstvo suvišnih površinskih i podzemnih voda i istovremeno se postarati za vodu kojom će se zemljište navodnjavati.

Kod ova dva podtipa ritske crnice vodni kapacitet u sloju zemljišta od 0 do 100 cm dubine ima još veću prosečnu vrednost koja iznosi 39 vol %, dok fiziološka voda ima udeo od 15 vol %. Vodopropusnost im je vrlo slaba (10⁻⁶ cm/sec), dok su na dubina većim od 100 cm ova zemljišta skoro nepropustljiva za vodu. (Nejgebauer, 1972)

Ritsku crnicu karbonatnu sa znacima zaslanjivanja smo locirali na Pančevačkoj lesnoj terasi u vidu uske trake južno i istočno od Tomaševca u priobalju nekadašnjeg toka Kaljov.

Drugi podtip zaslanjene ritske crnice je situiran na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi zapadno od Sečnja i južno od Sutjeske (potes Livec). Takođe, možemo ga naći i na Pančevačkoj lesnoj terasi istočno od Barande.

RITSKA SMONICA

Ritska smonica (76)

Ritska smonica ima loše vodno-vazdušne karakteristike. Zbog teškog mehaničkog sastava i velikog udela montmorionitske gline, ona je u vlažnom stanju lepljiva i jako bubri, dok se u suvom stanju skuplja i puca. Vodopropustljivost je vrlo slaba, te je ovo zemljište podložno zabarivanju površinskom vodom.

Prosečni vodni kapacitet ovog zemljišta je vrlo sličan vodnom kapacitetu ritski smonica (39 vol %), dok fiziološka voda ima udeo od svega 13 vol %. To, praktično znači da je samo oko 33 % ukupne vode pristupačno biljkama, dok ostalih 67 % čini inertna voda koju biljke ne mogu iskoristiti. Vodopropustljivost je izuzetno loša i kreće se u vrednostima od 10⁻⁵ do 10⁻⁷ cm/sec. (Nejgebauer, 1972)

Ritska smonica se u slivu Tamiša prostire u Istočno banatskoj depresiji južno (potes Greda) i istočno (potes Švaba) od Boke.

Ritska smonica zaslanjena (77)

Ovaj podtip ima još lošije karakteristike od normalne ritske smonice.

Postojanje ovog zemljišta se vidi na sasvim neobičnom mestu. Nalazimo ga na Tamiškom lesnom platou u jednom useku zapadno od Orlovata.

Ritska smonica zaslanjena i alkalizovana (78)

Kao i prethodni podtip zemljišta i ovaj ima veoma loše karakteristike.

Nalazimo ga u Istočno banatskoj depresiji, jugoistočno od Šurjana na potesu Šib.

MOČVARNO GLEJNO ZEMLJIŠTE

Močvarno glejno zemljište (79)

U njegovom stvaranju najvažniju ulogu igraju reljef i voda. Najčešće zahvata priobalne delove bara, jezera i reka, pošto postoje uslovi prevlađivanja zemljište tokom cele godine. Zbog neregulisanog vodnog režima ovo zemljište se ne koristi kao oranična površina. Sa njega se uzima ono što priroda daje, a to su razno barsko bilje, a koriste se i kao pašnjaci. (Nejgebauer, 1972)

Naći ćemo ga na samo jednom mestu u slivu i to u aluvijalnoj ravni Tamiša, južno od Banatskog Despotovca.

Močvarno glejno zaslanjeno zemljište (80)

Ovo zemljište ima još lošije karakteristike od prethodnog.

Pronalazimo ga na sasvim očekivanim mestima. U Istočno banatskoj depresiji je locirano zapadno i južno od Neuzine i istočno i severno od Šurjana. U aluvijalnoj ravni Tamiša ga nalazimo pored starih meandara južno od Idvora, južno od Tomaševca, južno od Sakula i istočno od Barande.

SLATINE

Ukupna površina slatina u slivu Tamiša iznosi 9.158 ha ili 6,16 % od ukupne površine. Ova zemljišta se odlikuju izuzetno lošim vodno-vazдушnim karakteristikama. Primera radi, brzina upijanja vode kod slatina se kreće od 0,1 do 2 l/h ili 0,002 do 0,03 l/min. Vodni kapacitet, pri pritisku od 0,3 atm, se uglavnom kreće u granicama od 20 do 40 vol %, a donja granica fiziološke vode ima vrednost od 15 vol %. (Nejgebauer, 1972)

Solončak (82)

Oskudna prirodna drenaža je bitan preduslov za proces salinizacije. U takvim uslovima drenaže na niskim topografskim površinama, sa prevagom isparavanja nad padavinama, uslovljen je manje više, permanentni uspon slane podzemne vode prema površini, što za posledicu ima salinizaciju, odnosno stvaranje solončaka. (Nejgebauer, 1972)

Na teritoriji sliva Tamiša možemo ga naći samo u Istočno banatskoj depresiji jugozapadno i jugoistočno od Neuzine, gde se prostire u vidu dva ostrva.

Solonjec (83)

U prošlosti pre izvršenja hidrotehničkih melioracija, ovaj je prostor bio stalno izložen plavljenju Tamiša i drugih vodotoka koji su se spuštali sa Karpata. Ove vode iako nisu bile jakomineralizovane, uzrokovale su isparavanjem postepenu salinizaciju. Pravi solončaci se nisu mogli razviti usled čestih poplava i ispiranja. Posle izvršenih meliorativnih radova, slabo zaslanjena, ali jako alkalizovana zemljišta, bila su izložena prirodnom procesu desalinizacije, usled čega su se razvili solonjeci. (Nejgebauer, 1972)

Prostire se na površinama blizu toka Tamiša u vidu manjih i većih ostrva. Vidimo ga zapadno od Jaše Tomića, severozapadno od Sečnja, južno i istočno od Banatskog Despotovca, između Farkaždina i Čente, između Idvora i Sakula, južno od Orlovata, južno od Boke i severno od Šurjana.

Solonjec solončakasti (84)

Lokacija ovog zemljišta je severoistočno i južno od Tomaševca i jugoistočno od Neuzine.

Na kraju može se istaći da je pedološka struktura Potamišja veoma povoljna. Skoro 70 % teritorije pokriva plodni černo zem sa izuzetnim vodno-vazдушnim karakteristikama, kojeg nalazimo na lesnim terasama i zaravnima. Primetno je i učešće aluvijalnih zemljišta i slatina koje dominiraju na prostorima Aluvijalne ravni Tamiša i Dunava.

BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVET U SLIVU TAMIŠA

Fizičko-geografske prilike i promene koje su se dešavale u prošlim vremenima, bile su od odlučujućeg značaja i to kako za raširenost vrsta, tako i za brojnost biljnog i životinjskog sveta. Takođe, ne sme se zaboraviti da se u nekoliko poslednjih vekova, kao krucijalan uzročnik u promeni strukture flore i faune, javlja čovek.

Prema R. Soo-u poslednja prirodna vegetacija Panonske nizije je bila šumo-stepa. Razvojem poljoprivrede, naročito u prvoj polovini XIX veka, velika prostranstva pod samoniklom vegetacijom se privode kulturama. Krčenjem šuma, razoravanjem i melioracijama na velikim površinama, prirodne fitocenozе su ustupile mesto agrocenozі. Prirodna vegetacija očuvala se u vidu livadsko-pašnjačkih zajednica, močvarnih zajednica, vegetacije voda i šumske vegetacije.

Livadsko-pašnjačka zajednica je u prošlosti bila najzastupljenija flora. Danas se prostire na pašnjacima i livadama u Aluvijalnoj ravni Tamiša i u Istočno banatskoj depresiji. Pojedini predstavnici ove zajednice se javljaju i na oraničnim površinama kao korovske biljke. Od važnijih vrsta danas srećemo: čičak (*Lappa major* L), hajdučku travu (*Achillea millefolium*), livadsku detelinu (*Taraxacum officinale*), livadsku žalfiju (*Salvia pratensis*), zubaču (*Cyanus Dactylon*), žabnjak (*Rumex crispus*), krasuljak (*Belis perennis*) i dr.

Močvarne zajednice imaju rasprostranjenje u neposrednim blizinama vodenih tokova. Najveću brojnost iskazuje trska (*Phragmites communis*), a pored nje se javljaju još nekoliko zeljastih višegodišnjih biljaka kao što su rogoz (*Scirpus lacustris*), ševar (*Typha latifolia*), niska sita (*Scheuchzeria palustris*) i dr. (Fotografija 1)



Fotografija 4: Šumska i močvarna vegetacija u Aluvijalnoj ravni Tamiša; desna obala Tamiša kod Barande (foto: L.Lazić, august, 1995)

Biotop raznolikom svetu vodene flore predstavljaju Tamiš i kanalska mreža. U zavisnosti od vrste neke obitavaju na dnu, a druge slobodno plivaju po vodi. Kao najčešći predstavnici se javljaju alge porožnice (*Chara* sp.), vodeni troskot (*Polygonum amphibium*), beli lokvanj (*Nymphaea alba*) itd.

Šumska vegetacija se zadržala delom u Aluvijalnoj ravni Tamiša, a delom na Banatskom pesku. Najčešće su zajednice topole (*Populus nigra*) i vrbe (*Salix alba*) u Aluvijalnoj ravni Tamiša (Fotografija 1) i bagrema (*Robinia pseudoacacia*) na Banatskom pesku.

Najrasprostranjenija je agrocenoza, koja se gaji na oranicama u vidu žitarica, industrijskog bilja, a nešto manju zastupljenost imaju voće i povrće.



Fotografija 5: Šumska i močvarna vegetacija u Aluvijalnoj ravni Tamiša; leva obala Tamiša kod Neuzine (foto: L.Lazić, august, 1995)

Fauna u slivu Tamiša je takođe sačuvala vrlo malo od svoje izvornosti. Životinjski svet je u prošlosti bio daleko bogatiji, dok su danas mnoge autohtone vrste iščezle. Životinje su automatski reagovala na promene staništa, kao što su isušivanje močvara, rukavaca i mrtvaja, seča plavnih šuma i pretvaranje stepe u agrocenoze.

Tipičan sisar stepe je tekunica (*Citellus citellus*), koja je još uvek relativno brojna. Agrocenoze su preplavljene raznim vrstama miševa (familija *Muridae*) i voluharica (familija *Arvicolidae*). Brojna je i dlakava lovna divljač.

Ptice močvarice su primer povratne sprege i vitalnosti autohtone faune. Isušivanjem ritova, močvara, bara i mrtvaja, njihovim zagađenjem i smanjnjem izvora hrane, njihovo stanište je devastirano. To je izazvalo nestanak mnogih vrsta sa ovog područja. Međutim, izgradnjom ribnjaka pružen je lako dostupan izvor hrane, te su ptice akceptirale nova staništa. Tako se u većem broju ponovo viđaju retke i proređene vrste kao što su velika bela čaplja (*Egretta alba*), mali kormoran (*Phalacrocorax carbo*), sabljarka (*Remnistris avosetta*), orao belorepan (*Haliaeetus albicilla*) i dr. Veliki kormoran je do pre desetak godina bio retka i ugožena vrsta, a danas se toliko namnožio da je prava napast na ribnjacima. (Marković, 1993)

Fauna riba u Tamišu je uglavnom predstavljena familijom *Cyprinidae*, čiji je najbrojniji predstavnik šaran (*Cyprinus caprio*). Visokom nivou brojnosti doprinose i migracije ribe iz ribnjaka. Riblja fauna će se detaljnije obraditi u poglavlju o korišćenju voda, tačnije u delu teksta koji obrađuje ribarstvo.

Mnoge vrste insekata, kojima je raznovrsnost stepске vegetacije bio neophodan uslov opstanka su iščezle, ili se nalaze u simboličnom broju. S druge strane, pojedine vrste su se u uslovima monokulturnih agrocenoza premožile i postale prave štetočine.

Analizom nekadašnjeg i sadašnjeg stanja struktura flore i faune nameće se zaključak da je prirodna vegetacija u slivu Tamiša u velikoj meri reducirana i degradirana, što je opet doprinelo sukcesivnom ponavljanju procesa reduciranja kod životinjskog sveta.

II HIDROGRAFSKA MREŽA I NJENA KARAKTERISTIKA

GUSTINA REČNE MREŽE

Rečna mreža u slivu Tamiša uslovljena je geomorfološkim, fitogeografskim, klimatskim i antropogenim faktorima.

Diluvijalni i aluvijalni sedimenti, koji dominiraju u slivu, svojom poroznošću omogućuju laku i brzu infiltraciju atmosferskih taloga, a i niska topografska površina bez osetnije energije reljefa ne daje povoljne uslove za razvoj rečne mreže.

U jugoslovenskom delu sliva Tamiša nema većih površina pod šumama, tako da ne možemo govoriti o ovakvom načinu trošenja vode. Najveći deo sliva pripada obradivim površinama, na kojima se gaje agrikulturne biljke.

Prosečna godišnja suma atmosferskog taloga koji se izluči na teritoriju sliva iznosi 622 mm/m², a to nije velika količina. Ukoliko se potsetimo da se najveća količina padavina izluči leti, kada je i najveće isparavanje, možemo zaključiti da ne možemo očekivati veću gustinu rečne mreže.

Međutim, ovu konstataciju ne možemo prihvatiti u potpunosti. Velika zamočvarena područja i haotično slivanje i kretanje tokova su bitna karakteristika stanja ovog područja pre tri veka. Početkom XVIII veka, čovek počinje davati pečat hidrogeografskom pejzažu, a to traje i danas. Za protekla tri veka prokopano je na desetine kilometara kanala za odvodnjavanje, koji danas čine hidrografsku mrežu sliva Tamiša. U sadašnjem stanju Tamiš na našoj teritoriji nema ni jednu značajniju pritoku. Skoro celokupnu hidrografsku mrežu čine kanali iz OKM (osnovna kanalska mreža) i DKM (detaljna kanalska mreža).

Gustina rečne mreže se obično prikazuje njenom dužinom¹ po jedinici površine (Nojman - D, m/km²) i kroz dužinu površinskog slivanja padavina (Apolov - Ly, m).

U delu teksta o opštim karakteristikama sliva se može videti da ukupna površina sliva iznosi 1528,50 km², desna strana sliva ima površinu od 509,45 km², a leva strana sliva 1019,05 km². Pomoću ovih podataka je lako izračunati gustinu rečne mreže po Nojmanu i Apolovu. (Tabela 11)

Po Nojmanu $D=SL:F$ (SL-ukupna dužina tokova; F-površina sliva)

Po Apolovu $Ly=F:SL$ (F-površina sliva; SL-ukupna dužina tokova)

Tabela 11: Dužina vodenih tokova (km) u slivu Tamiša u Jugoslaviji, prema sekcijama 1:50.000

Sekcija	Desna strana sliva	Leva strana sliva	Tamiš	Ukupno
Alibunar 1	117,0	27,5	24,0	166,5
Alibunar 2	120,0	124,0	23,0	266,0
Alibunar 3	11,5	77,5	14,0	102,0
Zrenjanin 2	5,0	0,0	0,0	5,0
Zrenjanin 4	25,0	26,5	31,0	81,0
Smederevo 1	22,5	52,5	26,0	100,5
Ukupno	301,0	308,0	118,0	727,0

Posle analize izračunatih podataka može se prikazati da je gustina rečne mreže u slivu Tamiša sledeća. Prema Nojmanu gustina rečne mreže desne strane sliva iznosi $Dd^2=590,8$ m/km², leve strane

¹ Dužina svih tokova je merena kurvimetrom, na topografskim sekcijama razmera 1:50.000.

$Dl=302,2 \text{ m/km}^2$, a ukupna za ceo sliv iznosi $D=475,6 \text{ m/km}^2$. Padavinama koje padnu na desnu stranu sliva je potrebno da pređu put od $L_{yd}=1692,5 \text{ m}$ do prvog toka, na levoj strani $L_{yl}=3308,6 \text{ m}$, a posmatravši ceo sliv taj put ima dužinu od $L_y=2102,5 \text{ m}$.

Primećuje se da je gustina rečne mreže desne strane sliva skoro dva puta veća nego ona na levoj strani. Leva strana sliva ima veće nadmorske visine i drugačije koncipiran reljef koji nije dozvoljavao zamočvarenja i visoke podzemne vode (Banatska lesna zaravan i Deliblatski pesak). Međutim, desna strana sliva je bila podložnija ovakvom delovanju prirode, te je i čovek morao intenzivnije da reaguje (prokopavanje kanala). Sve ovo je rezultiralo većom gustinom rečne mreže.

Sliv Tamiša u celini, prema Nojmanu, ima gustinu rečne mreže $D=471,7 \text{ m/km}$, što je skoro istovetna vrednost gustine rečne mreže za bivšu SFRJ, koja je iznosila $D=470,0 \text{ m/km}$ (Bogdanović, 1974).

² Gustina rečne mreže po stranama sliva je računata bez dužine toka Tamiša

PODZEMNE VODE

Uzevši u obzir temu koja se obrađuje ovde će biti reči o vadoznim podzemnim vodama, o prvoj ili freatskoj izdani. S obzirom da u celom slivu dominiraju polupropustljive stene, kretanje podzemnih voda je svuda slično, a dubina izdani uglavnom zavisi od apsolutne visine pojedinih delova sliva.

Za analizu freatske izdani u slivu Tamiša korišćeni su podaci sa 36 pijezometara, a u periodu od 1951. do 1980. (Karta 3)

Od 36 pijezometarskih stanica, 21 se nalazi na levoj strani sliva, a 15 na desnoj strani sliva. Znajući površine obe strane sliva, lako je izračunati da na levoj strani prosečno imamo po jednu pijezometarsku stanicu na svakih 48,53 km², a na desnoj strani na svakih 33,93 km². (Tabela 12)

U narednoj tabeli nabrojaćemo sve pijezometarske stanice. One su obeležene brojevima (Pokrajinski zavod, 1974), a pored njih će biti dati podaci o lokaciji (nadmorska visina, naselje, geomorfološka celina, strana sliva).

Posmatravši geomorfološku lokaciju pijezometarskih stanica možemo zaključiti da se na samoj aluvijalnoj ravni Tamiša nalazi pet stanica, na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi osam, u Istočno banatskoj depresiji pet, na Tamiškom lesnom platou takođe pet, na i na Pančevaškoj lesnoj terasi imamo najviše pijezometarskih stanica, trinaest (Tabela 12). Primećujemo da nemamo podataka za pijezometarske stanice na Banatskom pesku i na Južno banatskoj lesnoj zaravni. Te stanice u okviru sliva postoje, no njihovi podaci merenja nivoa prve izdani nisu bili dostupni. Posedujemo podatke za pijezometričke stanice koje se nalaze na pomenutim geomorfološkim celinama, ali ne u slivu Tamiša. Pošto se nalaze uz razvođe ne bi trebalo da su im podaci merenja znatno drugačiji, te ćemo ih u daljem delu teksta prezentovati samo radi slikovitosti.

Radi što kompleksnije obrade freatske izdani, pijezometarske stanice ćemo izdeliti prema njihovoj geomorfološkoj lokaciji. Na taj način podeljene, analiziraćemo njihove podatke merenja i tražiti korelacije među njima.

Aluvijalna ravan Tamiša

Na teritoriji koju pokriva aluvijalna ravan Tamiša bili su nam dostupni podaci za pet pijezometarskih stanica. To su sledećih pet: 144 (Jaša Tomić), 173 (Sutjeska), 278 (Baranda), 289 (Opovo) i 312 (Glogonj). (Tabela 13)

Srednje godišnji nivo freatske izdani se razlikuje od stanice do stanice, pa npr. stanica 173 je imala nivo podzemnih voda na dubini od 2,40 m, dok je kod stanice 278 taj nivo bio na dubini od svega 1,06 m. Dakle, primećujemo značajnu razliku između nivoa prve izdani kod ove dve stanice, a ona iznosi 1,34 m. Srednja godišnja dubina podzemne vode, računajući svih pet stanica koje reprezentuju stanje u aluvijalnoj ravni, iznosi 1,69 m. (Tabela 13)

Pojavljivanje srednje mesečnih maksimalnih nivoa prve izdani su uglavnom vezani za mesec april, potom za maj i jun. Minimumi srednje mesečnih vrednosti se najčešće javljaju u oktobru, a dalje u septembru i novembru. (Tabela 13)

Kada posmatramo podatke za celu aluvijalnu ravan možemo zaključiti da se maksimum srednje mesečnih vrednosti beleži u aprilu (1,47 m u dubinu od topografske površine), zatim u junu (1,49 m) i maju (1,53 m). Minimum srednje mesečnih nivoa ima najveće vrednosti u oktobru (1,97 m), novembru (1,92 m) i septembru (1,88 m). Amplituda srednje mesečnih vrednosti iznosi 0,50 m. (Tabela 13)

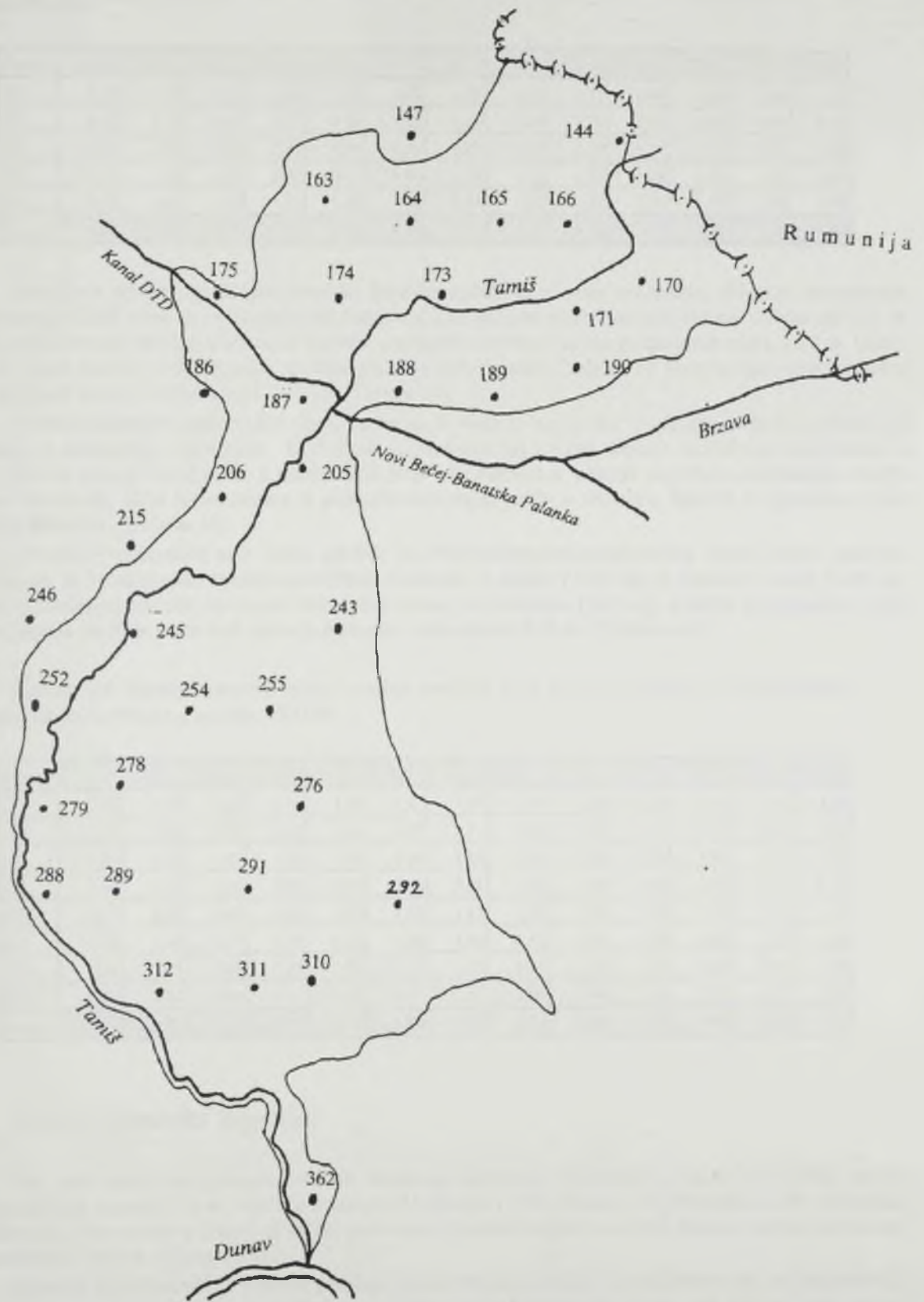
Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa

Na području Novobečejsko-zrenjaninske lesne terase imamo sličnu situaciju. Dostupni su nam bili podaci devet pijezometarskih stanica: 175 (Lazarevo), 147 (Višnjićevo), 166 (Jaša Tomić), 165 (Sećanj), 163 (Banatski Despotovac), 164 (B.Despotovac), 174 (B.Despotovac) i 252 (Čenta). (Tabela 14)

Tabela 12: Pijezometarske stanice u slivu Tamiša

Redni broj	Broj pijezometarske stanice ¹	Nadmorska visina (m)	Naselje	Geomorfološka celina ²	Strana sliva
1.	144	76.65	J.Tomić	ART	desna
2.	147	79.36	B.Višnjićevo	NZLT	desna
3.	163	78.32	B.Despotovac	NZLT	desna
4.	164	78.07	B.Despotovac	NZLT	desna
5.	165	78.54	Sećanj	NZLT	desna
6.	166	78.57	J.Tomić	NZLT	desna
7.	170	77.52	Šurjan	IBD	leva
8.	171	78.66	Šurjan	IBD	leva
9.	173	75.90	Sutjeska	ART	desna
10.	174	77.85	Despotovac	NZLT	desna
11.	175	79.78	Lazarevo	NZLT	desna
12.	186	83.90	Botoš	TLP	desna
13.	187	84.30	Botoš	TLP	desna
14.	188	77.85	Neuzina	IBD	leva
15.	189	78.00	Neuzina	IBD	leva
16.	190	78.20	Boka	IBD	leva
17.	205	78.80	Tomaševac	PLT	leva
18.	206	82.47	Orlovat	TLP	desna
19.	215	84.37	Farkaždin	TLP	desna
20.	243	84.22	Uzdin	PLT	leva
21.	245	78.91	Sakule	PLT	leva
22.	246	79.07	Perlez	TLP	desna
23.	252	76.70	Čenta	NZLT	desna
24.	254	78.44	Sakule	PLT	leva
25.	255	79.89	Uzdin	PLT	leva
26.	276	83.44	Baranda	PLT	leva
27.	278	74.96	Baranda	ART	leva
28.	279	77.80	Baranda	PLT	leva
29.	288	75.67	Opovo	PLT	leva
30.	289	74.31	Opovo	ART	leva
31.	291	79.47	Opovo	PLT	leva
32.	292	79.63	Crepaja	PLT	leva
33.	310	78.87	Crepaja	PLT	leva
34.	311	77.26	Glogonj	PLT	leva
35.	312	73.28	Glogonj	ART	leva
36.	363	75.57	Pančevo	PLT	leva

¹ Broj pod kojim se pijezometarske stanice vode u katastru JVP "Dunav"² Geomorfološke celine su predstavljene sledećim skraćenicama: ART-Aluvijalna ravan Tamiša, NZLT-Novobečejsko-zrenjaninska lesna terasa, IBD-Istočno banatska depresija, TLP-Tamiški lesni plato i PLT-Pančevačka lesna terasa.



Karta 3: Položaj pijezometrijskih bunara (1:350.000)

Tabela 13: Srednje mesečni nivoi i srednje godišnji nivo prve izdani (m) u Aluvijalnoj ravni Tamiša u periodu 1951/80.

Bunar	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
144	2.40	2.28	2.15	2.08	2.20	1.92	2.11	2.33	2.71	2.90	2.80	2.66	2.37
173	2.58	2.48	2.28	2.17	2.20	2.23	2.24	2.31	2.56	2.68	2.60	2.49	2.40
278	1.11	1.06	0.92	0.83	0.90	0.90	1.03	1.05	1.19	1.27	1.27	1.21	1.06
289	1.13	1.13	1.04	0.95	0.97	0.98	1.03	1.11	1.34	1.28	1.25	1.07	1.11
312	1.70	1.46	1.43	1.33	1.39	1.42	1.54	1.57	1.61	1.72	1.68	1.55	1.53
Prosek	1.78	1.68	1.56	1.47	1.53	1.49	1.59	1.67	1.88	1.97	1.92	1.80	1.69

Razlike u srednje godišnjim nivoima freatske izdani su i ovde evidentne. Recimo, kod stanice 147 srednje godišnji nivo prve izdani je na dubini od 2,85 m, dok je kod stanice 163 na dubini od 1,12 m. Dakle i ovde imamo znatnu amplitudu srednje godišnjih vrednosti nivoa podzemnih voda, 1,73 m. Inače, uzevši u obzir podatke svih stanica, srednje godišnji nivo freatske izdani na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi se nalazi na dubini od 1,74 m. (Tabela 14)

Srednje mesečni maksimalni nivoi podzemnih voda se na ovom području javljaju u prolećnim mesecima, a minimalni u jesenjim. Kod četiri stanice imamo pojavu srednje mesečnog maksimuma u aprilu, kod tri u maju i kod jedne u martu. Beležimo i tri meseca u kojima se javljaju minimalne srednje mesečne vrednosti. Kod četiri stanice se primarni minimum javlja u oktobru, kod tri u septembru i kod jedne u novembru. (Tabela 14)

Obradom podataka svih osam stanica na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi možemo zaključiti da je maksimum srednje mesečnih vrednosti u aprilu (1,43 m), a potom u maju (1,46 m). Minimum srednjemesečnih vrednosti nivoa prve izdani je u oktobru (2,01 m), a zatim u septembru (2,00 m). Amplituda srednje mesečnih nivoa podzemne vode iznosi 0,58 m. (Tabela 14)

Tabela 14: Srednje mesečni nivoi i srednje godišnji nivo (m) prve izdani na Novobečejsko-zrenjaninskoj lesnoj terasi u periodu 1951/80.

Bunar	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
175	2.02	1.78	1.60	1.46	1.45	1.52	1.67	1.81	2.03	2.10	2.15	2.02	1.80
147	2.88	2.89	2.90	2.52	2.46	2.57	2.71	2.88	3.12	3.18	3.06	3.02	2.85
166	1.80	1.60	1.40	1.26	1.41	1.58	1.86	1.93	2.10	1.99	1.86	1.74	1.71
165	1.20	1.01	0.96	0.86	0.89	1.04	1.21	1.35	1.48	1.44	1.42	1.28	1.18
163	1.19	1.02	0.88	0.86	0.94	1.06	1.15	1.22	1.36	1.34	1.25	1.12	1.12
164	1.46	1.46	1.39	1.31	1.26	1.30	1.40	1.65	1.86	1.92	1.85	1.75	1.55
174	1.64	1.45	1.25	1.20	1.30	1.32	1.37	1.49	1.63	1.68	1.64	1.56	1.46
252	2.42	2.32	1.90	1.93	1.95	2.14	2.16	2.36	2.44	2.46	2.41	2.17	2.22
Prosek	1.83	1.69	1.54	1.43	1.46	1.57	1.69	1.84	2.00	2.01	1.96	1.83	1.74

Istočno banatska depresija

Na delu sliva koji pokriva Istočno banatska depresija dostupni su nam bili podaci sa pet pijezometarskih stanica. To su sledeće stanice: 171 (Šurjan), 190 (Boka), 189 (Neuzina), 188 (Neuzina) i 170 (Šurjan). Nivo vode u freatskoj izdani se na ovoj teritoriji nalazi na većoj dubini, no kod prethodne geomorfološke celine. (Tabela 15)

Razlike u podacima za srednje godišnje nivoje freatske izdani su očigledne i na ovom području. Tako, srednje godišnji nivo prve izdani se kod stanice 171 nalazi na dubini od 4,00 m, dok se kod stanice 190 taj nivo nalazi na dubini od 1,58 m. Dakle imamo amplitudu od čak 2,42 m. Obradivši rezultate svih stanica saznaćemo da se srednje godišnji nivo prve izdani u Istočno banatskoj depresiji nalazi na dubini od 2,46 m. (Tabela 15)

Uobičajeno je da se maksimumi srednje mesečnih vrednosti javljaju u prolećnim mesecima, a minimumi u jesenjim mesecima. Postoji i odstupanje od ovakvog rasporeda. Kod stanice 171 imamo

pojavu primarnog maksimuma srednje mesečnih vrednosti u junu i julu, a minimuma u januaru. (Tabela 15)

Tabela 15: Srednje mesečni nivoi i srednje godišnji nivo prve izdani (m) u Istočno banatskoj depresiji u periodu 1951/80.

Bunar	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
171	4.53	4.12	4.16	3.97	3.97	3.75	3.75	3.82	3.90	3.99	3.94	4.15	4.00
190	1.69	1.51	1.28	1.63	1.23	1.47	1.46	1.54	1.87	1.87	1.74	1.62	1.58
189	2.01	1.87	1.66	1.56	1.57	1.76	1.79	1.80	1.97	2.06	2.01	1.87	1.83
188	2.54	2.42	2.22	1.77	1.63	1.76	1.87	2.47	2.63	2.68	2.61	2.57	2.26
170	2.49	2.44	2.44	2.36	2.35	2.40	2.52	2.79	3.01	3.12	2.96	2.88	2.65
Prosek	2.65	2.47	2.35	2.26	2.15	2.23	2.28	2.48	2.68	2.74	2.65	2.62	2.46

Sinteza podataka svih pet stanica nam ukazuje pojavu primarnog maksimuma srednje mesečnih vrednosti u maju (2,15 m), a nakon maja, u junu se beleži maksimalan nivo (2,23 m). Minimum srednje mesečnih vrednosti se javlja u oktobru (2,74m), a potom u septembru (2,68 m). Amplituda između primarnog maksimuma i primarnog minimuma iznosi 0,61 m. (Tabela 15)

Pančevačka lesna terasa

Na Pančevačkoj lesnoj terasi smo imali dostup podacima sa najvećeg broja piježometarskih stanica. Ukupno ih ima trinaest: 243 (Uzdin), 276 (Baranda), 255 (Uzdin), 292 (Crepaja), 291 (Opovo), 245 (Sakule), 310 (Crepaja), 205 (Tomaševac), 254 (Sakule), 279 (Baranda), 311 (Glogonj), 288 (Opovo) i 363 (Pančevo). Nivo podzemnih voda je u ovom predelu viši samo od onog na Tamiškom lesnom platou. (Tabela 17)

Primećujemo da su razlike između srednje godišnjih nivoa prve izdani pojedinih stanica ovde najveće. Primera radi, srednje godišnji nivo freatske izdani kod stanice 279 se nalazi na dubini od 5,90 m, dok je kod stanice 292 bio na dubini od 1,38 m. Amplituda je iznosila čitavih 4,52 m. Aritmetička sredina srednje godišnjeg nivoa za sve stanice nam daje podatak o dubini pojavljivanja prve izdani, koji iznosi 3,37 m. (Tabela 17)

Tabela 17: Srednje mesečni nivoi i srednje godišnji nivo prve izdani (m) na Pančevačkoj lesnoj terasi u periodu 1951/80.

Bunar	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
243	3.55	3.43	3.05	2.96	3.01	3.11	3.23	3.38	3.66	3.73	3.78	3.73	3.39
276	4.26	4.06	3.67	3.51	3.47	3.50	3.69	3.74	4.03	4.32	4.26	4.18	3.89
255	2.25	2.06	1.74	1.54	1.58	1.65	1.75	2.00	2.20	2.34	2.37	2.26	1.98
292	1.47	1.29	1.22	1.01	1.33	1.26	1.47	1.65	1.78	1.44	1.34	1.25	1.38
291	3.53	3.40	3.00	2.83	2.87	2.92	3.00	3.09	3.31	3.68	3.61	3.46	3.23
245	5.98	5.79	5.50	5.12	5.26	5.35	5.37	5.67	5.87	6.04	6.29	5.98	5.69
310	3.38	3.11	2.69	2.43	2.44	2.58	2.75	2.97	3.26	3.22	3.17	3.15	2.93
205	3.35	3.19	2.93	2.72	2.63	2.32	2.75	2.95	3.41	3.40	3.35	3.25	3.02
254	2.10	1.89	1.61	1.52	1.63	1.69	1.86	2.05	2.11	1.90	1.86	1.79	1.83
279	6.61	6.35	5.71	5.43	5.44	5.39	5.44	5.80	6.08	6.21	6.18	6.12	5.90
311	2.96	2.76	2.47	2.33	2.28	2.35	2.48	2.71	3.14	3.33	3.57	3.59	2.83
288	4.93	4.84	4.38	4.19	4.17	4.20	4.32	4.43	4.66	4.81	5.04	4.77	4.56
363	3.31	3.42	3.13	2.94	2.91	2.99	2.99	3.08	3.24	3.28	3.50	3.38	3.18
Prosek	3.67	3.51	3.16	2.96	3.00	3.02	3.16	3.35	3.60	3.67	3.72	3.61	3.37

Proleće je godišnje doba, kada se na ovom području javljaju maksimalni srednje mesečni nivoi podzemnih voda, dok se minimalni javljaju u jesen. Kod sedam stanica imamo pojavu maksimuma u aprilu, kod četiri u maju i kod jedne u junu. Kada posmatramo minimalne srednje mesečne nivoe

možemo ustanoviti da se primarni minimum kod četiri stanice javlja u oktobru, kod četiri u novembru kod tri u septembru i po jedne u januaru i decembru. (Tabela 17)

Računavši podatke za čitavu oblast koristili smo podatke svih trinaest stanica. Na Pančevačkoj lesnoj terasi maksimumi srednje mesečnih vrednosti se javljaju sledećim redom: april (2,96 m), maj (3,00 m) i jun (3,02 m). Minimalne srednje mesečne vrednosti se pojavljuju u novembru (3,72 m), a zatim u oktobru i januaru (3,67 m). Amplituda srednje mesečnih vrednosti nivoa freatske izdani iznosi 0,76 m. (Tabela 17)

Tamiški lesni plato

Na Tamiškom lesnom platou su nam bili dostupni podaci sa pet piježometarskih stanica: 215 (Farkaždin), 187 (Botoš), 186 (Botoš), 206 (Orlovat) i 246 (Perlez). Nivo podzemnih voda u ovom delu sliva ima veću dubinu, no u svim ostalim delovima. (Tabela 16)

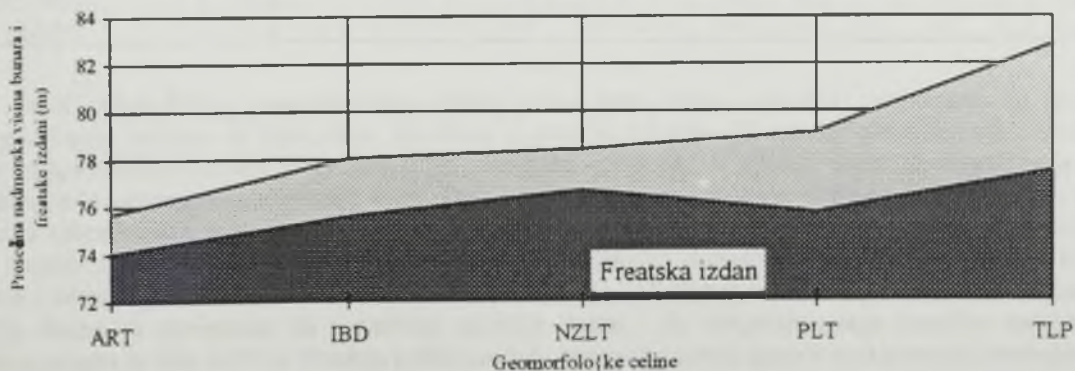
Tabela 16: Srednje mesečni nivoi i srednje godišnji nivo prve izdani (m) na Tamiškom lesnom platou u periodu 1951/80.

Bunar	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
215	6.92	6.98	6.99	6.95	7.25	7.11	7.22	7.01	7.17	7.14	7.11	7.08	7.08
187	5.92	5.90	5.76	5.73	5.69	5.52	5.54	5.72	5.98	6.09	6.06	6.04	5.83
186	5.24	5.12	4.94	4.88	4.78	4.72	4.76	4.87	5.01	5.17	5.35	5.36	5.02
206	4.23	4.04	3.97	3.86	3.92	3.87	4.02	4.39	4.66	4.61	4.49	4.37	4.20
246	4.25	4.27	4.35	4.42	4.46	4.62	4.82	4.68	4.62	4.53	4.34	4.28	4.47
Prosek	5.31	5.26	5.20	5.17	5.22	5.17	5.27	5.33	5.49	5.51	5.47	5.43	5.32

Recimo, kod stanice 215 srednje godišnji nivo freatske izdani se nalazi na dubini od 7,08 m. Najviši srednje godišnji nivo prve izdani je zabeležen kod stanice 206, a nalazio se na dubini od 4,20 m. Razlika između ove dve stanice u nivoima prve izdani iznosi 2,88 m. Inače, srednje godišnji nivo prve izdani u bunarima na Tamiškom lesnom platou se nalazi na dubini od 5,32 m. (Tabela 16)

Režim podzemnih voda na Tamiškom lesnom platou pokazuje sasvim drugačiji raspored maksimuma i minimuma srednje mesečnih vrednosti. Kod dve stanice primarni maksimum se javlja u januaru, kod dve u junu, a kod jedne u aprilu. Kada posmatramo primarne minimume možemo ustanoviti da se kod svih stanica javljaju u različitim mesecima i u svim godišnjim dobima (maj, jul, septembar, oktobar i decembar). (Tabela 16)

Sintezom podataka svih pet stanica dobijamo rezultat da se primarni maksimum srednje mesečnih vrednosti javlja u aprilu i junu (5,17 m). Primarni minimum srednje mesečnih vrednosti se javlja u oktobru (5,51 m). Dakle, amplituda srednje mesečnih vrednosti iznosi svega 0,34 m. (Tabela 16)



Grafikon 6: Srednje godišnji nivo freatske izdani u slivu Tamiša po geomorfološkim celinama u periodu 1951/80.

Južno banatska lesna zaravan i Banatski pesak

Kao što smo već napomenuli na Južno banatskoj lesnoj zaravni i Banatskom pesku, unutar sliva Tamiša, nemamo dostupne podatke pijezometrijskih stanica. Radi predstave o dubini prve izdani izabrali smo stanicu 258, koja se nalazi južno od naselja Novi Kozjak, uz samo razvođe između Kanala DTD i Tamiša, a na Južno banatskoj lesnoj zaravni. Nadmorska visina ove stanice iznosi 130,15 m. U posmatranom periodu (1971/74.) srednje godišnji nivo freatske izdani se nalazio na dubini od čak 31,45 m. Srednje mesečni maksimum je zabeležen u januaru (30,85 m), a srednje mesečni minimum u septembru (32,15 m). Dakle primećuje se razlika u nivou prve izdani između ove geomorfološke celine i ostalih pomenutih, a ona iznosi preko 25,00 m. (42)

Prihranjivanje freatske izdani se vrši na tri načina, koji se međusobno kombinuju i dopunjuju. To su atmosferske padavine, površinski vodotoci i pritanje podzemnih voda iz susednih prostora. Na režim nivoa prve izdani u jugoslovenskom delu sliva Tamiša najveći uticaj imaju atmosferski talozi. Dakle, režim nivoa posmatrane prve izdani zavisi od količine i načina izlučivanja atmosferskog taloga, temperature vazduha, nagiba reljefa i vrste vegetacije. Količina padavina i temperature vazduha imaju promenljive vrednosti, dok su nagib reljefa i vrsta vegetacije konstantni. Stoga, razlike u nivoima izdani, posmatranih godina, ćemo uporediti sa vrednostima padavina i temperatura vazduha.

Za parametre određivanja režima freatske izdani izračunata je aritmetička sredina srednje mesečnih nivoa svih pijezometrijskih stanica u periodu od 1951. do 1980., a takođe su podeljene i po položaju u odnosu na stranu sliva. Zatim, u obzir su uzete i srednje mesečne količine atmosferskih padavina i srednje mesečne temperature vazduha za ceo sliv (meteorološke stanice: Jaša Tomić, Zrenjanin i Pančevo) u istom periodu.

Prema dobijenim rezultatima, mesec sa maksimalnim nivoom prve izdani, posmatravši ceo sliv, je bio april (2,62 m), a mesec sa minimalnim nivoom oktobar (3,19 m). Posle aprila, meseci sa najvišim nivoima su bili maj i jun, dok su meseci sa najnižim nivoima, sem oktobra, novembar i septembar. Može se zaključiti da su se maksimalni nivoi freatske izdani javljali u prolećnim mesecima, a minimalni nivoi u jesenjim. Amplituda srednje mesečnih nivoa freatske izdani je iznosila 0,57 m. Na gotovo identičnu situaciju nailazimo i ukoliko posmatramo nivoe prve izdani posebno leve i posebno desne strane sliva. (Tabela 18)

Tabela 18: Srednje mesečni i srednje godišnji nivoi freatske izdani (m) u slivu Tamiša te po stranama sliva i srednje mesečne i srednje godišnje vrednosti atmosferskog taloga (mm/m²) i temperatura vazduha (°C) u slivu Tamiša u periodu 1951/80.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Sliv ukupno	3.09	2.95	2.75	2.62	2.65	2.67	2.79	2.94	3.14	3.19	3.17	3.08	2.92
Desna strana	3.08	2.97	2.85	2.77	2.81	2.83	2.95	3.07	3.25	3.28	3.23	3.13	3.02
Leva strana	3.09	2.93	2.68	2.52	2.53	2.56	2.67	2.84	3.06	3.13	3.13	3.04	2.85
Atm. talog	39	39	37	49	68	85	59	48	41	39	52	57	613
T vazduha	-1.2	1.2	6.0	11.4	16.5	20.0	21.5	21.0	17.1	11.6	6.2	1.6	11.1

Radi očiglednijeg prezentovanja režima nivoa prve izdani, rezultati osmatranja su grupisani prema godišnjim dobima. U toku zime, na sliv se u proseku izlučilo 135 mm/m² atmosferskih padavina, a srednja temperatura vazduha je iznosila 0,5°C. Veći deo padavina je izlučen u obliku snega¹, te je na taj način smanjeno hranjenje podzemnih voda. Deo padavina koji je izlučen u obliku kiše je imao viši stepen infiltracije usled niskih temperatura, odnosno smanjenog isparavanja. Usled ovoga, zima je posle jeseni imala najniži srednji nivo prve izdani (3,04 m). U prolećnim mesecima dolazi do povećanja količine padavina (mahom u obliku kiše), 154 mm/m², a takođe i do povišenja srednje temperature vazduha (11,3°C). Mora se pomenuti da s početka proleća dolazi i do otapanja snega (srednja temperatura vazduha u martu je bila 6,0°C). Ovakve prilike su bile ključalni uzrok pojave maksimalnih srednjih nivoa podzemnih voda u proleće (2,67 m). Iako se u letnjim mesecima izluči najviše padavina (192 mm/m²), visoka srednja temperatura (20,8°C) pospešuje izraženije isparavanje, koje smanjuje stepen infiltracije.

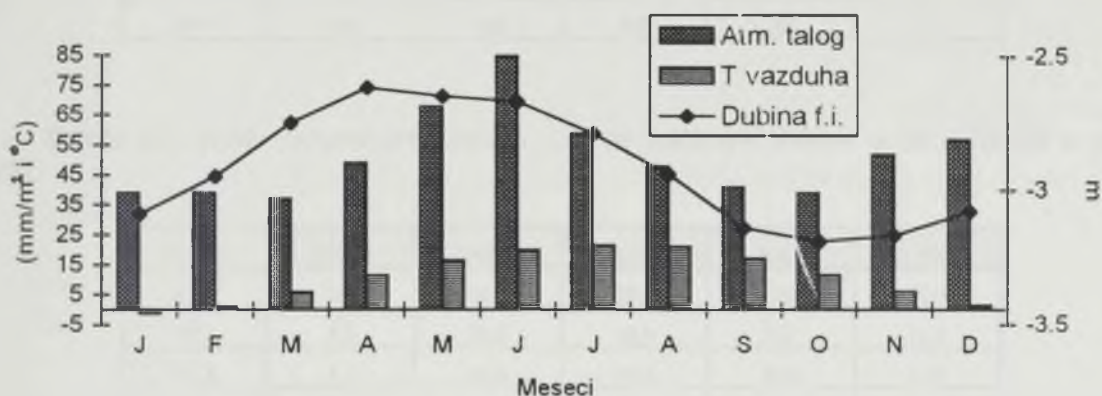
¹ U posmatranom periodu (1951/80), tokom zimskih meseci, zabeleženo je prosečno je 17 dana sa padanjem snega i 28 dana sa snežnim pokrivačem iznad 1 cm.

Zbog toga se beleži niži srednji nivo podzemnih voda (2,80 m) no u proleće. U jesenjim mesecima su u proseku zabeležene najmanje količine padavina (132 mm/m²), sa srednjom temperaturom vazduha višom nego u proleće (11,6°C). Posledica ovakvog stanja je minimalni srednji nivo prve izdani, 3,17 m. (Tabela 19)

U cilju bolje prezentacije režima nivoa freatske izdani u slivu Tamiša pratilo se i kretanje srednje godišnjeg nivoa. Za ovaj prikaz je uzete period od 1971. do 1974., u kome će se predstaviti i vrednosti količine atmosferskog taloga i temperatura vazduha.

Posmatravši tabelu 20 može se uočiti da su srednje godišnje dubine prve izdani, kod svih geomorfoloških celina, manje u 1971. i 1973. nego u 1972. i 1974. Recimo, kada uporedimo prosek srednje godišnjih dubina prve izdani u 1971. i 1972., za ceo sliv, vidimo da je u prvo posmatranoj godini nivo za 0,75 m viši od onog u drugo posmatranoj godini.

Na prvi pogled primećuje se jedna nelogičnost. U godinama u kojima smo imali više padavina, nivo izdani je bio na većoj dubini i obrnuto. Recimo 1974. se izlučilo za 234 mm/m² više padavina no 1971., a iste 1971. je srednje godišnji nivo prve izdani bio viši za 0,72 m od onog u 1974. (Tabela 20 i 21)



Grafikon 7: Korelacija između srednje mesečnih količina atmosferskog taloga (mm/m²), srednje mesečne temperature vazduha (°C) i srednje mesečne dubine freatske izdani (m) u slivu Tamiša u periodu 1951/80.

Tabela 19: Srednji nivo freatske izdani (m), srednje količine padavina (mm/m²) i srednje temperature vazduha (°C) po godišnjim dobima u slivu Tamiša u periodu 1951/80.

	Zima	Proleće	Leto	Jeseen
Sr. nivo f.i.	3,04	2,67	2,80	3,17
Sr. kol. padavina	135	154	192	132
Sr. t vazduha	0,5	11,3	20,8	11,6

Tabela 20: Srednja godišnja dubina (m) prve izdani u slivu Tamiša po geomorfološkim celinama

Godina	ART	NZLT	IBD	TLP	PLT	Prosek
1971.	1.49	1.41	2.00	4.56	3.14	2.52
1972.	2.17	1.93	2.77	5.54	3.94	3.27
1973.	1.57	1.83	2.47	5.43	3.61	2.98
1974.	1.76	1.89	2.68	5.88	4.01	3.24

Radi razrešenja ove problematike morali smo dobiti količine padavina po godišnjim dobima, a takođe i srednje temperature vazduha. Naime, 1974. smo imali najniži nivo podzemnih voda, a najveću količinu padavina. Kada se više udubimo u problem primetićemo da je te godine u jesen palo čak 38 % ukupnih godišnjih padavina, dok je srednja jesenja temperatura (10,7°C) bila najviša u tom periodu. Iste godine, za prvih pet meseci se izlučilo svega 27 % padavina od ukupne godišnje količine. Znamo da količina izlučenih padavina u prvoj polovini godine ključno utiče na nivoe prve izdani. Te godine ih je bilo malo, a takođe moramo potsetiti i na visoke jesenje temperature vazduha. Godine 1971. u jesen se

izlučilo svega 21 % ukupnih godišnjih padavina, a u prvih pet meseci čak 40 %. Takođe, srednja jesenja temperatura je bila za čitav stepen niža no ona 1974. (Tabela 20,21 i 22)

Slične indikacije možemo videti i kod 1972. U prvih pet meseci se izlučilo svega 27 % ukupnih godišnjih padavina, srednja prolećna temperatura je iznosila 12,8°C, što je za 1,5°C više no 1971., tako da sa sigurnošću možemo tvrditi da je isparavanje u prolećnim mesecima bilo intenzivirano. Dakle, posle dublje analize problema ne možemo više govoriti o postojanju nelogičnosti u vezi srednje godišnjih nivoa freatske izdani i godišnje količine padavina. (Tabela 21 i 22)

Tabela 21: Količina padavina (mm/m²) po godišnjim dobima u slivu Tamiša u periodu 1971/74.

Godina	Zima	Proleće	Leto	Jesen	Godina
1971.	76	145	189	110	520
1972.	37	112	212	206	567
1973.	61	142	178	124	505
1974.	100	168	205	281	754

Tabela 22: Srednje temperature vazduha (°C) po godišnjim dobima u slivu Tamiša u periodu 1974/71.

Godina	Zima	Proleće	Leto	Jesen	Godina
1971.	1.8	11.3	20.7	9.8	10.9
1972.	1.7	12.8	21.0	9.7	11.3
1973.	1.1	10.9	20.5	10.5	10.8
1974.	3.1	10.8	20.1	10.7	11.2

III OPIS VODOTOKA

Tamiš (Timis) izvire ispod severne strane vrha Semenik, u Rumuniji, na visini od 1.447 m (Bukurov, 1984.). Opet, prema *Tomiću* (1986) ta visina je dosta niža (1.145 m). Odatle otiče na istok do Teregova-e, da bi tu skrenuo na sever prema Caransebes-u. Tu ponovo menja pravac i ovaj put otiče ka severozapadu sve do Lugoja-a, pa na zapad do Sag-a i onda na jugozapad do Jaše Tomića. Ovaj pravac zadržava sve do Čente, gde u vidu blagog luka skreće ka jugoistoku, prema Pančevu, gde mu je ušće u Dunav sa apsolutnom visinom od 66 m.

Izvorište Tamiša ima sledeće koordinate, 45°15' sgš i 22°05' igd, dok su koordinate ušća 44°52' sgš i 20°40' igd.

Generalno gledano tok Tamiša ima oblik velikog polukruga sa središtem na Vrščkim planinama. Njegov izvor je na istoku, a ušće na zapadu od ovog središta.

Dolina Tamiša se može podeliti, u odnosu na geološko-morfološke karakteristike, na šest delova i to na:

1. *Izvorišni deo,*
2. *Kotlinski deo,*
3. *Lugoško-temišvarski rov,*
4. *Istočno-banatska depresija,*
5. *Botoško-čencanski lesni deo i*
6. *Tamiško-dunavska aluvijalna ravan*

Izvorišni deo

Semenik je izgrađen od kristalastih škriljaca, te je to dobar uslov za bogatstvo izvorima. Sa strana Semenika se sliva veliki broj potočića, potoka i rečica koje grade izvorišne čelenke nekolicini reka, od kojih skoro sve protiču donjim tokovima kroz Jugoslaviju. (Bukurov, 1984)

Neki autori izvorišnu čelenku Tamiša lociraju na istočnu stranu Semenika, ispod vrha Piatra Goznei (1445 m). Prema *Tajmsovom Atlasu Sveta (The Times Atlas Of The World)*, *Atlasu SR Rumunije (Atlas Geografic, Republika Socialista Romania)* i *Atlasu Britanica (Britannica Atlas)* izvorišna čelenka Tamiša se nalazi na severoistočnim padinama Semenika. Na zapadnoj strani Semenika se nalazi izvorišne čelenke Brzave i Karaša, a na južnoj Nere. Na jugoistočnoj strani Semenika smeštena je izvorišna čelenka Mehadia-e, koja otiče ka jugoistoku, da bi se desetak kilometara jugozapadno od Baile Harculane ulila u Cerna-u, a ova opet kod Orsova-e u Dunav. Između dolina Tamiša i Mehadia-e se nalazi prevoj Porta Orientalis (515 m), preko kojeg je vekovima strujao saobraćaj između Vlaške i Panonske nizije. (Times Books Limited, 1987; Encycloapedia Britannica, 1990; Editura didactica si pedagogica, 1965)

Kotlinski deo

Kotlinski deo se prostire od grada Teregova do grada Caransebes, u tektonskoj depresiji širokoj 17-18 km. Prema nekim autorima kotlinski deo se prostire od grada Mehadia-e. Međutim, prema *Tajmsovom Atlasu Sveta*, *Atlasu SR Rumunije* i *Atlasu Britanika* Mehadia se nalazi na istoimenoj reci i to na njenoj desnoj obali, 8 km uzvodno od njenog ušća u Cerna-u, koja se kod Orsova-e uliva u Dunav. Takođe, mesto odakle počinje kotlinski deo je udaljeno od Mehadia-e tridesetak kilometara u pravcu

severa. (Times Books Limited, 1987; Encyclopaedia Britannica, 1990; Editura didactica si pedagogica, 1965)

Istočno od kotline između Teregova-e i Caransebes-a se prostire moćan i visok masiv sa nekoliko vrhova viših od 2.400m n.v. To su Meridijanski Karpati (Carpati Meridionali) izgrađeni od kristalastih škriljaca. S obzirom da je ovaj masiv za vreme diluvijuma bio pod glacijacijom (oko 15 manjih glečera) ostalo je dosta ledničkih valova kroz koje i danas protiču vodeni tokovi. Jedan od tih tokova je Hladni potok, koji se kod Teregova-e uliva u Tamiš, dakle na samom početku kotlinskog dela. Hladni potok ima veću dužinu od Tamiša i zbog toga je trebalo da on da svoje ime Tamišu, ali zbog manje i nestalne količine vode on je morao ustupiti ime Tamišu (Timisul).

Od ušća kod Teregova-e do Caransebes-a Tamiš prima šest pritoka sa desne strane, od kojih su značajniji već pomenuti Hladni potok i Sebes, a sa leve strane prima četiri manje rečice. Sve ove pritoke Tamišu predaju veliku količinu fluvijalnog i glacio-fluvijalnog materijala kojeg Tamiš usled nedovoljne transportne energije ne može da nosi nizvodno, te se usled toga stvaraju plavine, ade i veliki sprudovi. (Bukurov, 1984)

Od Caransebes-a do Lugoj-a Tamiš ima znatno širu dolinu. Takođe, Tamiš ovde dobija odlike srednjeg toka, te možemo reći da se gornji tok Tamiša prostire do Caransebes-a, a od ovog opet počinje srednji tok.

Lugoško-temišvarski rov

Prostire se između Lugoj-a i Timisoara-e. To je depresija koja ima širinu od 10 km i dužinu od 50 km, a pravca istok-zapad. To je ravničarski predeo u kojem Tamiš prima veći broj pritoka od kojih je najznačajniji s leve strane Poganiš, koji utiče u Tamiš kod sela Uljuk-a, jugoistočno od Timisoara-e.

Lugoško-temišvarska kotlina se u vreme naglog topljenja snega pretvarala u ogromno zamočvareno zemljište iz kojeg su se izlivala vode u Istočno banatsku depresiju. Zbog takvog hidrografskog režima, austrijske vlasti su nakon proterivanja Turaka odmah otpočele sa regulacijom Begeja i Tamiša u ovom delu. (Bukurov, 1984)

Istočno banatska depresija

Zapadno od Timisoara-e, Tamiš ulazi u prostranu Istočno banatsku depresiju, koja se za razliku od Lugoško-temišvarske kotline prostire pravcem sever-jug. To je plitka depresija koja je stalno zaustavljala tamiške i begejske vode, te su zbog stalno zabarenih i ujezerenih površina austrijske vlasti morale da pribegnu melioracionim radovima. I ovde Tamiš ima dosta svojih pritoka, među kojima je najznačajniji kanalisani tok Lanka-Birda koji se uliva u Tamiš kod naselja Gad.

U našu zemlju Tamiš ulazi između naselja Ciavos (Rumunija) i Jaša Tomić iz severoistočnog smera. Odmah posle ulaska u Jugoslaviju nailazi na lesno uzvišenje, na kojem je izgrađen Jaša Tomić, od koga se odbija i zauzima pravac sever-jug sve do Šurjana (Fotografija 6). Od Šurjana pomera svoje korito u smeru zapad-jugozapad, što je posledica ulivanja, sada već meliorisane i isušene Lanka-Birde, južno od Šurjana. Ovaj smer zadržava sve do Boke, odakle otiče u pravcu istoka-zapad sve do Banatskog Despotovca, gde uzima jugozapadni smer sve do Botoša. Na udaljenosti od 2,5 km uzvodno od Botoša (85. rečni km), Tamiš se spaja sa kanalom DTD (Novi Bečej-Banatska Palanka), koji dolazi iz smera zapada, da bi se kod Botoša Kanal DTD odvojio od toka Tamiša u istočnom smeru (83. rečni km) (Fotografija 9).

Od državne granice do Botoša Tamiš se usekao u terasni les, što se može i danas pratiti. Dubina usecanja varira, tako da ona ima vrednosti od 4m (kod Jaše Tomića) (Fotografija 10) do 1 m (kod Neuzine i Botoša).

Duž dela toka od Jaše Tomića do Botoša izgrađeni su nasipi sa obe strane. Nasip koji se proteže duž leve strane toka je nešto kraći i završava se na spoju Tamiša i Kanala DTD, dok se desni nasip završava na odvajanju Kanala DTD od Tamiša, što mu daje za 3 km veću dužinu od levog nasipa.

Ovi nasipi, do Sečnja, uz manja odstupanja prate dolinu Tamiša, koja ovde ima širinu od 200 do 1.000 m. Rastojanje između nasipa, se do Botoša bitnije ne menja i varira između 400 i 1.200 m, dok dolina Tamiša u ovom delu dostiže širinu od 3.500 m (između Neuzine i Sutjeske).

Na delu toka od Sečnja do Botoša, Tamiš je izgradio široku aluvijalnu ravan, u kojoj se jasno vide tragovi još uvek relativno očuvanih meandara i starača. Neke od njih imaju i svoja imena, kao što su

Halaštova i Deračka bara, dok se ostali značajni meandri i starače nalaze na potesima kao što su Neolin kod Boke, Livec između Sečnja i Sutjeske, Budžak, Vić i Čupanica kod Neuzine i Kaluderica, Medice, Svrzija i Trnovača kod Botoša. Odsečeni meandri su male površine, a najveći deo njih je zasut i danas se nalazi pod vegetacijom. Aluvijalna ravan je prilično zaravnjena, mada se na njoj zapažaju vidni tragovi erozivno-akumulacionih procesa Tamiša, koji su izgrađeni za vreme visokih voda. Sa obe strane doline Tamiša se mogu zapaziti procesi vertikalnog cepanja, a pogotovo sa desne strane kod Botoša. Aluvijalnu ravan uglavnom čini pretaloženi les, za razliku od većine vojvođanskih tokova, gde dominira recentni mulj. Treba napomenuti da je u ovom sektoru Tamiš primao dve pritoke, koje su u prošlosti sigurno bile snažni vodotoci, koji su uticali na Tamiš. Te pritoke su Šozov, koji je predstavljao spojnicu Begeja i Tamiša (Zeremski, 1975) i Brzava. Danas, Šozov više ne postoji, dok je Brzava kanalisana i uključena u sistem DTD.



Fotografija 6: Tamiš između Jaše Tomića i Šurjana (foto: L.Lazić, januar, 1996)

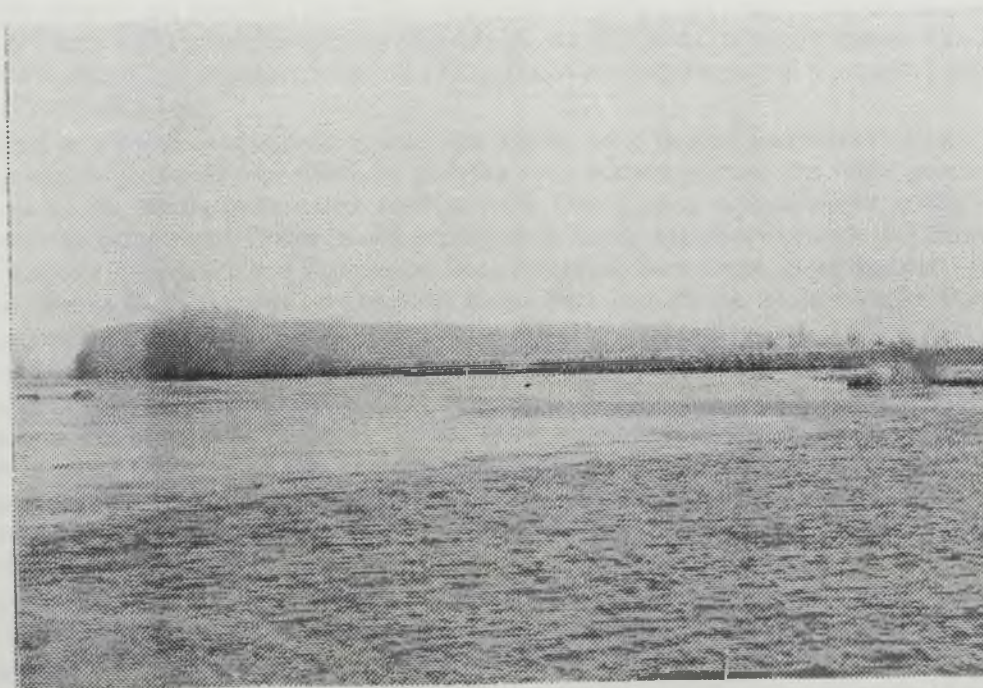


Fotografija 7: Tamiš kod Sečnja (foto: L.Lazić, august, 1995)

Posmatrajući šire ovaj teren, tj. prostor ograničen naseljima Tomaševac, Jarkovac, Konak, Boka, Sečanj, Sutjeska, Banatski Despotovac i Botoš, može se reći da je Tamiš tokom pleistocena premeštao svoje korito, ostavljajući iza sebe čitav niz bara i polumesečastih udubljenja. Bare i polumesečasta udubljenja su locirana na sledećim potesima: Šubarska bara, Vrtlog i Egentovo. Ovi potesi se nalaze između Jarkovca i Sečnja, a položaj udubljenja, tj. njihovo sukcesivno nastavljanje jednog na drugo, navodi na konstataciju ili nekadašnjeg postojanja spojnice između Tamiša i Brzave ili da je to stari tok Tamiša. Takođe, važno je napomenuti da današnji severni obod ribnjaka "Sutjeska", predstavlja najseverniju tačku aluvijalne ravni, tj. najseverniju tačku kojom je Tamiš tekao u prošlosti. Skloni smo tvrdnji da su jedni od osnovnih razloga premeštanja toka Tamiša neotektonski pokreti pravca jugoistok-severozapad.



Fotografija 8: Tamiš kod Neuzine (foto: L.Lazić, august, 1995)



Fotografija 9: Odvajanje Kanala DTD na 83. rečnom km Tamiša;desno (foto: L.Lazić, januar, 1996)



Fotografija 10: Usecanje Tamiša u terasni les kod Jaše Tomića (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Botoško-čencanski lesni deo

Nizvodno od Botoša (Fotografija 11), na 81. rečnom km je izgrađena ustava kod Tomaševca. Tamiš nastavlja svoj tok u istom smeru (jugozapad), da bi kod Orlovata (Fotografija 12), naišao na Tamiški lesni plato i promenio pravac na sever-jug u dužini od 3,5 km. Nakon toga, kod potesa Kutina, ponovo menja pravac, ovaj put u istok-zapad i ne menja ga u dužini od 8 km, sve do potesa Baština kod Farkaždina. Na toj trasi dužina Tamiša je pre regulacija u XVIII i XIX veku bila 16 km. Danas tu nailazimo na ukupno pet proseka i isto toliko odsečenih meandara od kojih je najveći na potesu Veliki Budžak ($L=4$ km). Od Farkaždina (Fotografija 13) pa sve do Čente, odnosno kanala Karašac, Tamiš ponovo otiče u smeru jugozapada u dužini od 17 km. Na ovom sektoru postoji 8 proseka i niz odsečenih meandara (Fotografija 14).

Tamiš je u ovom delu izgradio znatno širu dolinu, no u Istočno banatskoj depresiji. Razlog se krije u činjenici da je Tamiš u prošlosti, na početku ovog sektora primao dve velike pritoke (Šozov i Brzavu), koje su mu obezbeđivale znatne količine vode. Ovo je opet, uz morfološke prilike, omogućilo stvaranje šire aluvijalne ravni. Dokaz za ovo predstavljaju mnogi napušteni meandr duž čitavog sektora kao što su Kaljov i Zadnjanica kod Tomaševca, Bara Revenica, Bara Ostru, Bara Brnovac i Bara Kalda kod Uzdina, Široka Bara zapadno od Orlovata, Kriva Bara kod Idvora, Mala i Velika Slatina, zatim starače na potesima Dominal, Kračine i Atske Slatine južno od Farkaždina, Veliki i Mali Alas kod Čente i nekoliko starača na prostoru između Sakula i Barande.

Najveća širina aluvijalne ravni u ovom delu iznosi 10,6 km i to između potesa Veliki Alas (atar Čente) i potesa Proletnje (atar Barande). Veliku širinu aluvijalne ravni srećemo i na prostoru između Široke bare u ataru Orlovata i Kalda bare (Hladna bara) u ataru Uzdina, gde ona iznosi 9,3 km. Pre prokopavanja Kanala DTD u Banatu i izgradnje ustava, dolina Tamiša između Botoša i Čente je pri visokim vodama plavljena, a bila je izražena njena velika akumulaciona moć, što nam potvrđuju već pomenute širine aluvijalne ravni.

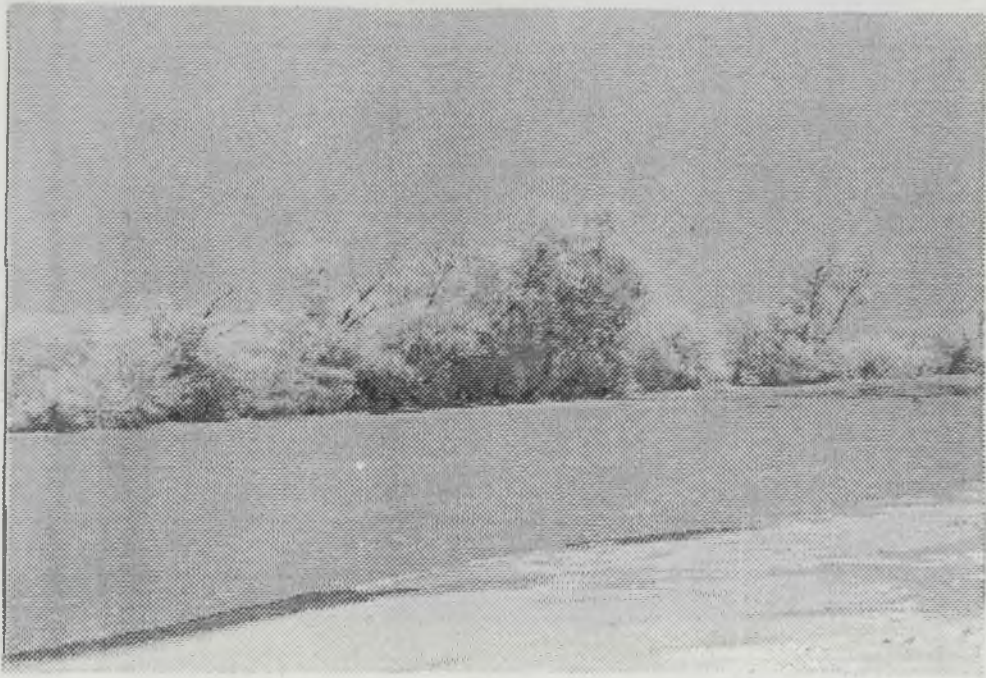
Širina korita se i u ovom sektoru sukcesivno povećava. Kod Orlovata širina korita se kreć između 35 i 40 m, kod Farkaždina ona iznosi oko 40 m, a kod Čente beležimo i širine do 45 m.

Takođe, treba pomenuti, da se od Botoša pa sve do Farkaždina, sa desne strane, proteže Tamiški lesni plato. Ovde su odseci lesne zaravni vrlo markantni i dostižu visinu od preko 15 m.



Legenda: 1-ustava; 2-ustava sa prevodnicom; 3-nasip; 4-površine pod vodom; 5-vodomerne stanice koje su počele sa radom posle 1970. (J.Tomić), posle 1975 (Opovo) i posle 1981. (Tomaševac, Pančevo i Sečanj); 6-vodomerne stanice koje su radile do 1981.

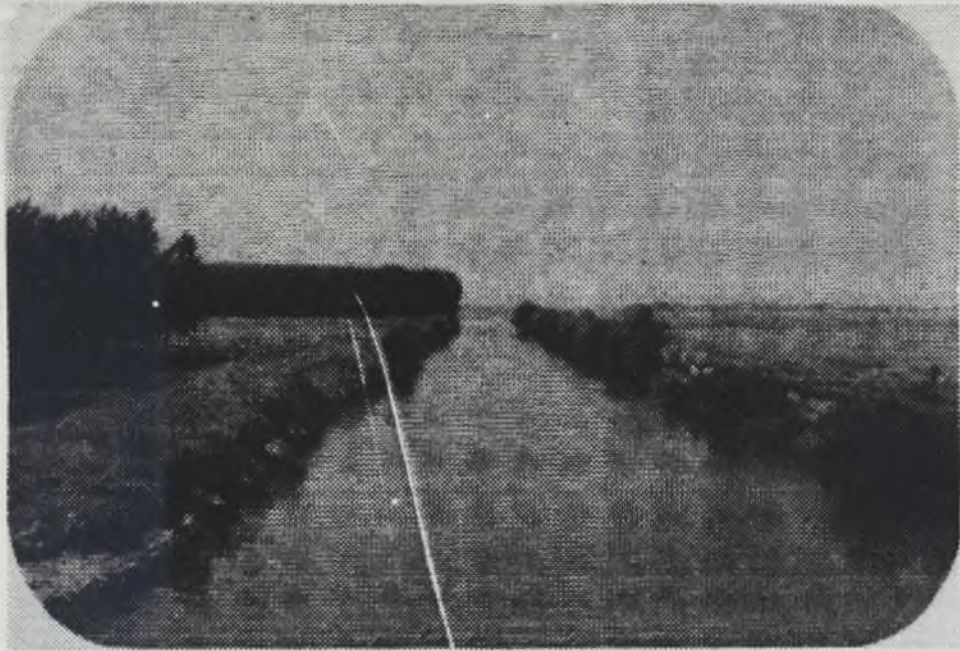
Karta 4: Tok Tamiša u Jugoslaviji (1:530.000)



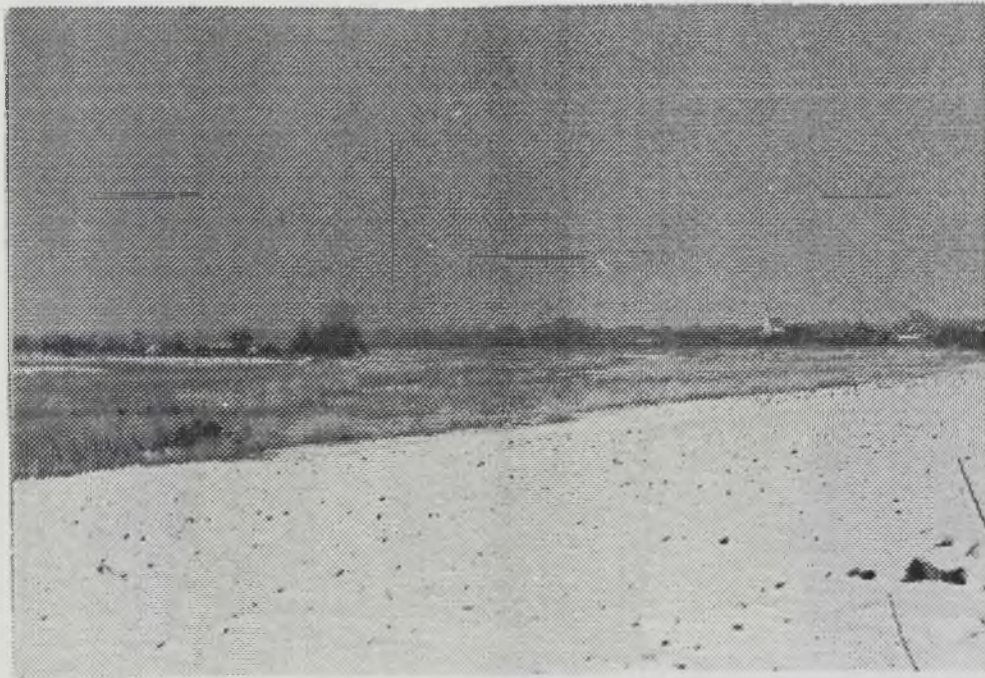
Fotografija 11: Tamiš uzvodno od Tomaševca (foto: L.Lazić, januar, 1996)



Fotografija 12: Tamiš kod Orlovata (foto: L.Lazić, januar, 1996)



Fotografija 13: Tamiš kod Farkaždina (foto: L.Lazić, august, 1995)



Fotografija 14: Odsečeni meandar sa leve strane toka, između Sakula i Barande (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Tamiško-dunavska aluvijalna ravan

Ovo područje kroz koje teče Tamiš proteže se od Čente do ušća u Dunav kod Pančeva (Fotografija 15 i 16). Od Čente pa sve do ušća Tamiš je sa desne strane ograđen nasipom prema Pančevačkom ritu, a sa leve strane mestimično niskim nasipima i Pančevačkom lesnom terasom. Na 1.5 km nizvodno od mosta, koji spaja Čentu i Barandu (43. rečni km), Tamiš je spojen sa Dunavom kanalom

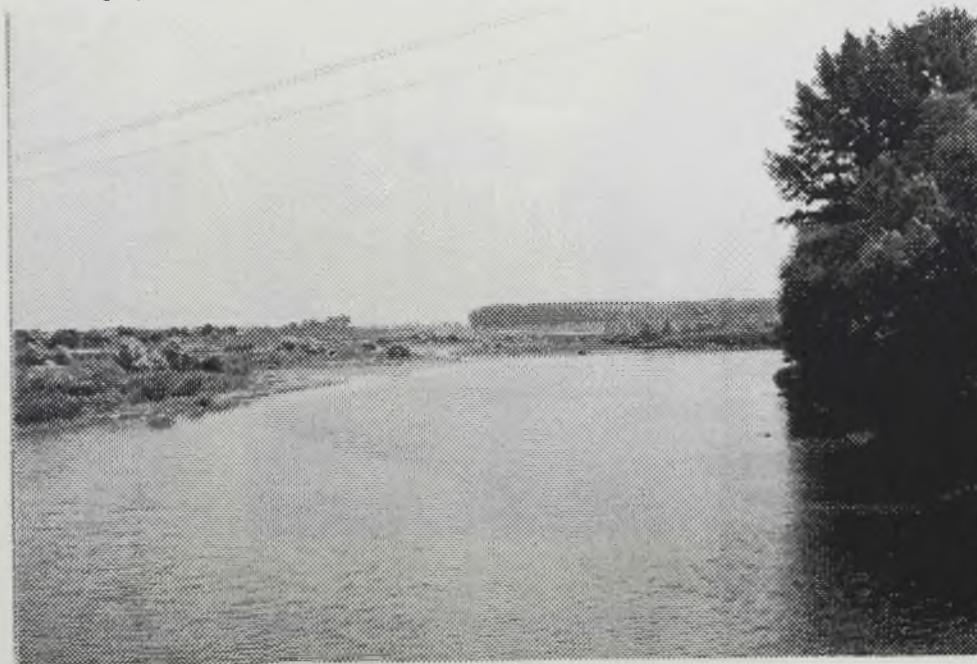
Karašac (prokopan 1934). Sve do Opova (Fotografija 17), Tamiš teče u smeru juga, da bi tu promenio smer u jugoistočni. Treba napomenuti da je u ovom delu toka, tačnije na 39. rečnom km podignuta ustava. Tamiš održava taj smer sve do potesa Mali Rit, između Jabuke i Pančeva, odakle zauzima pravac sver-jug sve do svog ušća u Dunav (Fotografija 19). Na svega 1 km od ušća Tamiša izgrađena je i treća tamiška ustava kod Pančeva (Fotografija 20). Duž ovog sektora se nailazi na pet proseka, prokopanih u XVIII i XIX veku, a takođe je primetan i velik broj meandara

Kao što je već rečeno, Tamiš je sa desne strane ograđen nasipom prema Pančevačkom ritu, tako da se sadašnja aluvijalna ravan Tamiša pruža samo sa leve strane toka. Najveća zabeležena širina aluvijalne ravni iznosi 9.000 m, a proteže se od Opova do Izlovog salaša. Inače, aluvijalna ravan se prema ušću sužava. Bitno je pomenuti da ovaj prostor, zajedno sa Pančevačkim ritom, predstavlja zajedničku aluvijalnu ravan Tamiša i Dunava.

Širina korita Tamiša se povećava idući ka ušću. Kod Opova već ima širinu između 50 i 60 m, a pri ušću u Dunav prelazi 70 m.



Fotografija 15: Tamiš kod Barande; regulisani tok (foto: L.Lazić, august, 1995)



Fotografija 16: Tamiš kod Barande; neregulisani tok (foto: L.Lazić, august, 1995)



Fotografija 17: Tamiš kod Opova (foto: L.Lazić, august, 1995)



Fotografija 18: Tamiš kod Pančeva; kod starog mosta (foto: L.Lazić, januar, 1996)



Fotografija 19: Ušće Tamiša u Dunav (foto: L.Lazić, august, 1995)



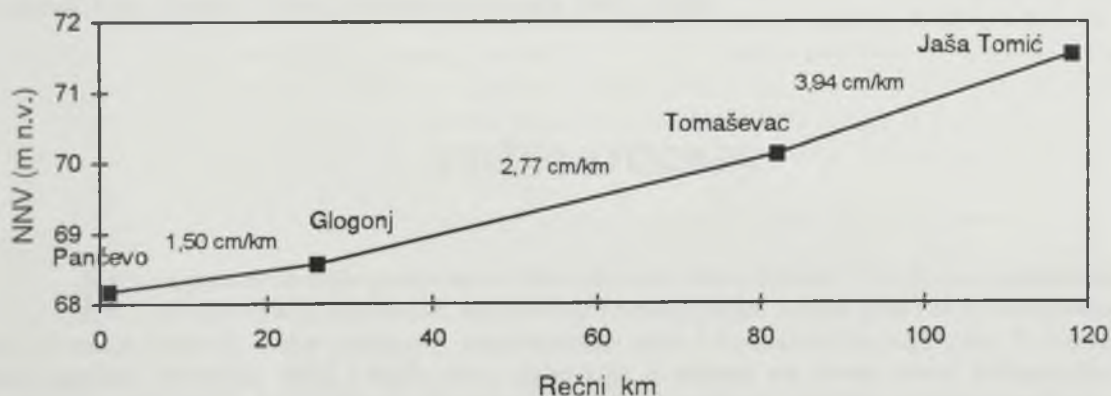
Fotografija 20: Tamiš uzvodno od pančevačke ustave; fotografisano sa ustave (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Ukupan pad rečnog toka Tamiša po *dr Bukurovu* iznosi 1.374 m, što znači da prosečan pad iznosi 4,04 ‰ (m/km). Prema *dr Tomiću* ukupan pad iznosi 1.079 m, a prosečan pad 3,01 ‰ (m/km). Kada se tok Tamiša podeli na gornji (od izvora do Lugoja), srednji (od Lugoja do jugoslovensko-rumunske granice) i donji (od jugoslovensko-rumunske granice do ušća) mogu se primetiti velike razlike u prosečnim rečnim padovima. Pomenuti autori se slažu da je prosečan rečni pad u gornjem toku 3,420 ‰ (m/km), u srednjem 0,365 ‰ (m/km) i u donjem 0,062 ‰ (m/km) (Tomić, 1986, Bukurov, 1984). Prema računu *Milovanova* (1987) prosečan pad Tamiša u Jugoslaviji iznosi 0,042 ‰ (m/km).

Autor ovog rada nije imao precizne parametre za izračunavanje prosečnog rečnog pada u gornjem i srednjem toku, tako da ih nije ni izračunao. Za donji tok, dakle od državne granice do ušća, prema ovom autoru prosečni rečni pad iznosi 0,0285 ‰ (m/km)¹. Mora se napomenuti su za parametre uzeti minimalni vodostaji za desetogodišnji period (1972/81). Razlog za uzimanje ovog perioda tražimo u činjenici da je vodomerna stanica Jaša Tomić počela sa radom 1971.

Podelivši tok Tamiša na nekoliko delova, u prilici smo da sagledamo prosečne rečne padove po sektorima. Od Jaše Tomića do Tomaševca imamo najveći prosečan rečni pad koji iznosi 0,0394 ‰ (m/km), od Tomaševca do Glogonja, 0,0277 ‰ (m/km), dok je između Glogonja i Pančeva najmanji, 0,0150 ‰ (m/km). (Grafikon 8)

Ovako mali, gotovo beznačajan prosečni pad Tamiša u njegovom donjem toku imao je krucijalne posledice na njegovo dalje razvijanje, dakle na stvaranje rečne doline njene širine i oblika, na dubinsku i bočnu eroziju i oblik rečnog korita i na erozivnu snagu reke i njenu transportnu moć. Najmarkantnije obeležje ovakvog stanja je višestruko i mnogobrojno krivudanje rečnog korita (meandri). Ovo je opet uslovljavalo sporije oticanje vode, koja je opet za vreme povodnja uzrokovala velike i dugotrajne poplave u Potamišju. Baš zbog toga u XVIII i XIX veku je prokopano, samo u našoj zemlji, 43 proseka, koji bi skratili rečni tok, a samim tim i ubrzali poplave. Tadašnja dužina Tamiša, posmatravši samo trasu koja se nalazi u današnjoj Jugoslaviji, je iznosila 197 km, a danas 118 km. Najmanja moguća dužina Tamiša² u našoj zemlji iznosi 70 km. Uz pomoć ovog podatka vrlo lako možemo izračunati koeficijent razvitka rečnog toka (K) pre regulacija i danas. Koeficijent razvitka rečnog toka je tako recimo u XVII veku iznosio čak 2,81, a sada je 1,69.



Grafikon 8: Prosečan rečni pad Tamiša na jugoslovenskoj teritoriji po sektorima

Meandri Tamiša nisu podjednako raspoređeni dužinom toka kroz Jugoslaviju. Recimo na sektoru između 44. i 52. rečnog km (između Barande i Sakula) stvarna dužina prirodnog toka pre regulacije je iznosila 18 km, a danas, kako se vidi 8 km. Najmanja moguća dužina između ove dve tačke iznosi 6,5 km. Dakle koeficijent razvijenosti toka ovog dela je bio 2,77, a danas on iznosi 1,23. Takođe, na sektoru između 52 i 61 rečnog km (između Sakula i potesa Baština u ataru Idvora) dužina toka pre regulacija je iznosila 19 km, a danas 9 km, dok je najmanja moguća dužina 8 km. Tako je koeficijent razvijenosti toka na ovoj trasi pre prokopavanja proseka bio 2,38, a danas je svega 1,13.

¹ U zavisnosti od vodostanja, prema *Dukiću*, se razlikuju padovi rečnog nivoa niske, srednje i visoke vode. Najčešće se daju padovi nivoa apsolutno najniže vode.

² Najmanju moguću dužinu Tamiša u našoj zemlji predstavlja prava linija koja spaja ušće Tamiša u Dunav i tačku na jugoslovensko-rumunskoj granici gde Tamiš ulazi u našu zemlju.

IV REŽIM TAMIŠA

Period, koji je uzet u obzir za analizu režima vodostaja Tamiša, traje od 1948. do 1967., dakle 20 godina. Zašto baš do 1967., a ne i nekoliko godina kasnije. Kako je napred, u ovom radu, već istaknuto, 1967. je pušten u upotrebu Kanal DTD u jugoistočnom Banatu. Ovim je sliv Brzave potpuno isključen iz sliva Tamiša. Nakon sedam godina (1974), a posle trogodišnje izgradnje, počinju sa radom i tri brane na Tamišu (Tomaševac, Opovo i Pančevo) i jedna na Karašcu (Čenta). Pomenuti poduhvati su imali značajan uticaj na prirodni režim Tamiša, tako da u ovom poglavlju neće biti analiziran period posle 1967. Period posle prokopavanja Kanala DTD (Novi Bečej-Banatska Palanka) i izgradnje ustava na Tamišu i Karašcu je obrađen u poglavlju o uređenju voda, tačnije u delu teksta o regulacijama na Tamišu.

U datom periodu radile su dve vodomerne stanice u slivu Tamiša (Karta 4). Obe se nalaze na Tamišu: Tomaševac i Glogonj. Na obe stanice beleženi su nivoi, odnosno vodostaji. Vodomerne letva u Tomaševcu se nalazi na 92,2 rečnom km. Kota "0" je do 1955. bila na 70,89 m n.v., a od 1956. na 70,98 m n.v. Vodomerne stanice u Glogonju se nalazi na 31,2 rečnom km. Kota "0" je do 1955. bila na 69,26 m n.v., a od 1956. na 69,52 m n.v.

Podaci o proticaju Tamiša se nalaze u tabeli 31, a odnose se na stanice Jaša Tomić i Tomaševac u periodu od 1961 do 1980 (Karta 4). Vodomerne stanice u Jaši Tomić se nalazi na 116,0 rečnom km, a kota "0" na 73,46 m.

Temperatura vode Tamiša je za duži period merena kod Tomaševca i to od 1961. do 1978 (Karta 4).

Podaci za meteorološke elemente su korišćeni sa četiri meteorološke stanice, Zrenjanin, Pančevo, Jaša Tomić i Vršac, a u periodu između 1948. i 1980.

REŽIM OTICAJA

Na proces oticanja padavina sa sliva utiču dve vrste faktora. Prva grupa su klimatski faktori u koje spadaju padavine, isparavanje i transpiracija. Drugu grupu čine fiziografski faktori, koji se mogu podeliti u dve podgrupe, karakteristike sliva i karakteristike vodotoka. U karakteristike sliva spadaju: površina, oblik i nagib sliva, dispozicija u odnosu na strane sveta, hidrografska mreža, vodopropustljivost tla, način obrade zemljišta, vegetacioni pokrivač, geološke osobine površinskog sloja i njegov pedološki sastav, prisustvo i karakteristike podzemnih voda, zatim postojanje jezera, bara i močvara. Karakteristike vodotoka se odnose na njihovu propusnu moć, a to su veličina i oblik poprečnog preseka, njegov pad, rapavost i dužina, kao i zapreminski kapacitet korita. Kada je reč o vremenskoj raspodeli oticaja sa sliva, može se reći da postoji i treća grupa faktora, a to su antropogeni. U ove spadaju izgradnja nasipa, rečnih regulacionih objekata, pretvaranje prirodnih pašnjaka i šuma u obradive površine, povećan stepen urbanizacije sa njenim veštačkim vodonepropusnim površinama (asfalt i beton) itd.

Za režim oticanja padavina u slivu Tamiša od najvećeg su značaja pluviometrijski i termički režim i reljefne odlike (nagib terena). O ostalim faktorima ovde nećemo govoriti, s obzirom na njihovu važnost i obradu u drugim poglavljima.

Kao što je već rečeno, dve vodomerne stanice na Tamišu su merile proticaj u periodu između 1961. i 1980. Dati podaci se odnose na hidrološke stanice Jaša Tomić i Tomaševac. Usled takvog stanja nije moguće dati visinu oticaja za čitav sliv primenom formula koje koriste egzaktno podatke o proticaju (potrebni su podaci za proticaj Tamiša kod njegovog ušća;

Pančevo). Usled toga će se za izračunavanje vrednosti visine oticaja čitavog sliva primeniti nekoliko empirijskih formula. Takođe, visina oticaja će se izračunati kako za ceo period, tako i za periode 1961/73. i 1974/80. Podela glavnog perioda na dva dela je izvršena radi mogućnosti upoređivanja vrednosti visine oticaja sa delom sliva za koje postoje egzaktni podaci o proticaju.

Iz simplifikovane jednačine vodnog bilansa za višegodišnji period $Y_0 = X_0 - Z_0$ tj. visina oticaja (Y_0) jednaka je razlici između količine padavina (X_0) i količine isparavanja (Z_0), očigledno je da su padavine najvažniji klimatski element. (Dukić, 1984)

Veličina isparavanja pre svega zavisi od količine padavina, temperature vazduha, njegove vlažnosti, brzine vetra itd. Prema АПОЛЛОВ-u veličina isparavanja se naglo povećava sa povećanjem temperature vazduha. Ovome u prilog ide i opservacija K. Lee-a u kojoj se kaže da gubitak vode transpiracijom zavisi oko 60 % od temperature vazduha, 30-35 % od njegove vlažnosti i samo 5 % od brzine vetra. Kako se temperatura vazduha i njegova vlažnost nalaze u uzajamnoj zavisnosti očigledno je da temperatura vazduha predstavlja veoma značajan faktor isparavanja.

Na osnovu višegodišnjih ispitivanja АПОЛЛОВ je izradio tablicu prosečne godišnje visine isparavanja (mm/m^2) u zavisnosti od prosečne godišnje temperature vazduha i prosečne godišnje visine atmosferskog taloga. Prema toj tablici oblasti sa srednjom godišnjom temperaturom vazduha od 10°C i srednjom godišnjom visinom padavina od 600 mm/m^2 imaju srednju godišnju visinu isparavanja od 501 mm/m^2 , a oblasti sa srednjom godišnjom temperaturom od 14°C i srednjom godišnjom količinom padavina od 700 mm/m^2 imaju srednju godišnju visinu isparavanja od 701 mm/m^2 . (АПОЛЛОВ, 1957)

Sliv Tamiša je u periodu 1961/80 imao srednju godišnju temperaturu vazduha od $11,0^\circ\text{C}$ i srednju godišnju količinu padavina od 606 mm/m^2 . Metodom interpolacije, na osnovu vrednosti iz tablice АПОЛЛОВ-a, dobijena je vrednost visine isparavanja u slivu Tamiša koja iznosi 546 mm/m^2 . Primenom formule $Y_0 = X_0 - Z_0$, dobiće se visina oticaja u slivu Tamiša na jugoslovenskoj teritoriji, $Y_0 = 606 - 546 = 60 \text{ mm/m}^2$.

Odnos između visine padavina X_0 i visine oticaja Y_0 (po АПОЛЛОВ-u) u jugoslovenskom delu sliva Tamiša će se predstaviti koeficijentom oticaja (C), gde je $C = (Y_0 \div X_0) \cdot 100$, odnosno $C = (60 \div 606) \cdot 100 = 9,9 \%$.

Čvrsta veza padavina i oticaja bila je povod uspostavljanja različitih empirijskih zavisnosti ovih parametara u cilju prognoze oticaja. Tako, na primer, Keller i Fischer daju formulu za područje Srednje Evrope gde je $Y_0 = 0,942 \cdot (X_0 - 430)$. Prema tom obrascu vrednost visine oticaja u slivu Tamiša iznosi $140,9 \text{ mm/m}^2$, odnosno $C = 23,2 \%$. Srebrenović je analizirajući 64 profila u slivu Save dao obrazac $Y_0 = 0,9 \cdot X_0 - 480$. Računajući prema parametrima u slivu Tamiša, dobijamo da je $Y_0 = 0,9 \cdot 606 - 480 = 65,4 \text{ mm/m}^2$. Koeficijent oticaja prema formuli Srebrenovića iznosi $C = 10,8 \%$. Wundt je proučavajući 220 rečnih slivova u Evropi dobio uopštene zavisnosti između padavina, isparavanja i oticaja, na osnovu kojih je konstruisao grafikon. Prema tom grafikonu visina oticaja u slivu Tamiša, u periodu od 1960. do 1980., iznosi 160 mm/m^2 , dok je $C = 26,3 \%$.

Relevantnost vrednosti koeficijenta oticaja u slivu Tamiša se može proveriti u relaciji sa sledećim podacima. Koeficijent oticaja na području Vojvodine iznosi $13,1 \%$, dok je u Banatu $12,5 \%$. Treba uzeti u obzir da se na teritoriji Banata nalaze i Vršачke planine, gde koeficijent oticaja ima vrednosti i do 36% . (SIZ za osnovno uređenje voda Vojvodine, 1985)

U odnosu na podatke iz *Vodoprivredne osnove Vojvodine* (1985), najprimenljiviji empirijski proračuni, za visinu oticaja u jugoslovenskom delu sliva Tamiša, bi bili АПОЛЛОВ-ljev i Srebrenovićev. Ova konstatacija se potvrđuje i u daljem tekstu, gde se uz pomoć egzaktnih podataka računa visina oticaja za deo sliva između Jaše Tomića i Tomaševca. Zbog toga će se za izračunavanje visine oticaja u periodima 1961/73. i 1974/80. koristiti metode АПОЛЛОВ-a i Srebrenovića.

Tokom perioda 1961/73. sliv Tamiša je imao srednje godišnju količinu padavina od 590 mm/m^2 i srednje godišnju temperaturu od $11,1^\circ\text{C}$. Na osnovu tih podataka visina oticaja prema АПОЛЛОВ-u iznosi $Y_0 = 590 - 548 = 52 \text{ mm/m}^2$, a koeficijent oticaja $C = 8,8 \%$. Skoro identične vrednosti se dobijaju primenom Srebrenovićeve formule iz koje proizilazi da je $Y_0 = 0,9 \cdot 590 - 480 = 51 \text{ mm/m}^2$, a $C = 8,6 \%$. U sledećem periodu (1974/80) visina oticaja prema tablici АПОЛЛОВ-a je $Y_0 = 103 \text{ mm/m}^2$, odakle je $C = 15,9 \%$. Koristivši formulu Srebrenovića vrednosti visine i koeficijenta oticaja su vrlo slični, $Y_0 = 102 \text{ mm/m}^2$ i $C = 15,8 \%$. Primećuje se značajna razlika između pomenutih perioda. Razlog se krije u većoj srednjoj godišnjoj količini padavina u drugom periodu (647 mm/m^2) i nižoj srednjoj godišnjoj temperaturi vazduha ($10,8^\circ\text{C}$), što nam govori o manjem isparavanju odnosno većem oticaju.

Režim oticanja padavina se najbolje sagledava kroz specifični oticaj (q), koji pokazuje broj litara atmosferske vode, koja svake sekunde otiče sa površine od 1 km^2 sliva u glavni vodotok i hrani njegov proticaj. Već je napomenuto da nije moguće dati specifičan oticaj za čitav sliv, ali

za deo sliva između Jaše Tomića i Tomaševca je to moguće. Treba napomenuti da će se specifični oticaj izračunati za dva perioda i to od 1961. do 1973. i od 1974. do 1980. Naime, do 1974. sliv Tamiša je u Jugoslaviji bio veći za 1.587 km² (sliv Brzave i Moravice), da bi 1974. ova dva sliva bila isključena iz sliva Tamiša. Na osnovu toga može se zaključiti da je površina sliva između Jaše Tomića i Tomaševca (jugoslovenska teritorija) do 1974. iznosila 2.181 km², a od 1974., 594 km².

Razlika između srednje godišnjih proticaja (Q) kod Jaše Tomića i Tomaševca, u periodu 1961/73., je iznosila 9,9 m³/sec, dok je ukupan srednje godišnji proticaj na graničnim profilima Brzave i Moravice bio 8,00 m³/sec (Tabela 31). Dakle, to bi značilo da Tamiš sa pomenutog dela sliva dobijao 1,9 m³ vode svake sekunde, odnosno $q=(Q \cdot 1.000) \div F$, odakle je $q=(1,9 \cdot 1.000) \div 2.181=0,87$ l/sec/km².

Specifični intezitet padavina (i) pokazuje koliko litara atmosfenske vode pada, prosečno, svake sekunde na površinu od 1 km² sliva. U našem slučaju to bi izgledalo ovako $i=(581 \text{ mm} \cdot 1.000.000 \text{ m}^2) \div 31.536.000 \text{ sec} = 18,42$ l/sec/km².

Primenivši formulu za visinu oticaja $Y_0=(q \cdot 31.536.000) \div 1.000.000$, vidimo da je $Y_0=(0,87 \cdot 31.536.000) \div 1.000.000 = 27,4$ mm/m². Iz ovoga proizilazi da je koeficijent oticaja $C=4,7$ %.

Ukoliko se konsultuje *Аполлов*-ljeva tablica za ovaj deo sliva (1961/73), videće se da je veličina isparavanja $Z_0=549$ mm/m² ($X_0=581$ mm/m²; sr.god. t°C=11.2), odnosno visina oticaja iznosi $Y_0=X_0 - Z_0 = 581 - 549 = 32$ mm/m². Dakle, koeficijent oticaja u tom slučaju iznosi $C=5,5$ %. Primenivši formulu *Srebreновиća* dobijamo da je $Y_0=42,9$ mm/m², a $C=7,4$ %.

Od 1974. površina sliva između Jaše Tomića i Tomaševca je iznosila 594 km², a razlika između srednje godišnjih proticaja kod ova dva naselja, u periodu 1974/80., je bila 2,8 m³/sec (Tabela 31). Vrednost specifičnog oticaja se promenila, $q=(2,8 \cdot 1.000) \div 594=4,73$ l/sec/km².

Specifični intezitet padavina (i) u periodu 1974/80. je bio veći nego u prvom periodu, $i=(637 \text{ mm} \cdot 1.000.000 \text{ m}^2) \div 31.536.000 \text{ sec} = 20,19$ l/sec/km².

Primenivši formulu $Y_0=(q \cdot 31.536.000) \div 1.000.000$, izlazi da je $Y_0=(4,73 \cdot 31.536.000) \div 1.000.000 = 149$ mm/m². Koeficijent oticaja u ovom periodu iznosi $C=23,4$ %.

Prema tablici *Аполлов*-a visina oticaja u delu sliva Tamiša između Jaše Tomića i Tomaševca, a u periodu 1974/80., iznosi $Y_0=X_0 - Z_0 = 637 - 546 = 91$ mm/m² (sr.god. t°C=11,0). U ovom slučaju $C=14,3$ %. Prema formuli *Srebreновиća* dobijamo približno istu vrednost visine oticaja, $Y_0=(0,9 \cdot 637) - 480 = 93$ mm/m². Koeficijent oticaja je u ovom slučaju nešto viši $C=14,6$ %.

Uporedivši vodostanja u pomenutim periodima (1961/73 i 1974/80) primećuju se velike razlike. Specifičan oticaj je u prvom periodu iznosio $q=0,87$ l/sec/km², a u drugom čak $q=4,73$ l/sec/km². Koeficijent oticaja je u prvom periodu iznosio $C=4,7$ %, a u drugom $C=23,4$ %. Ovakvo stanje, u drugom periodu, se objašnjava izgradnjom ustave na Tamišu kod Tomaševca i ustave na Kanalu DTD kod Botoša. Naime, u periodu posle 1974. dolazi do upuštanja viška voda tokova sa teritorija Severnog i Srednjeg Banata u Tamiš, pa se time objašnjava povećanje pomenutih vrednosti. Ipak, treba primetiti da su se te vrednosti po svoj prilici povećale, ali ne u prikazanom obimu, a zbog povećanja srednje godišnje količine padavina i sniženja srednje godišnje temperature vazduha (ovakve prilike su smanjile količinu isparavanja, a povećale visinu oticaja u odnosu na prvi period). U prilog ovome može poslužiti i sledeća konstatacija.

Ukoliko uporedimo podatke za koeficijent oticaja (1961/73), one izračunate prema formulama koje koristi egzaktne podatke o proticaju i one čije su vrednosti dobijene empirijskim formulama, primetićemo da su vrednosti koeficijenta kod ovih drugih nešto veći. U drugom periodu nailazimo na sasvim obrnutu situaciju, odnosno vrednosti koeficijenta oticaja dobijeni po empirijskim formulama su znatno manji no oni dobijeni pomoću egzaktnih podataka o proticaju.

Odnos između dve vrste dobijenih vrednosti u prvom periodu, kada režim Tamiša nije bio dirigovan, može se prikazati promenom koeficijenta 0,9, u formuli *Srebreновиća*, i njegovom zamenom sa koeficijentom 0,8734. Naime, zamenom ovog koeficijenta dobija se vrednost koja je izračunata uz pomoć egzaktnih podataka. Tako sledi da je $Y_0=(0,8734 \cdot 581) - 480=27,4$ mm/m², odakle je koeficijent oticaja $C=4,7$ %. Primenom ovakve formule za izračunavanje visine oticaja, odnosno koeficijenta oticaja, u periodu 1974/80. dobićemo $Y_0=(0,8734 \cdot 637) - 480=76,4$ mm/m², a ne da je $Y_0=149$ mm/m², kako je izračunato prema formuli $Y_0=q \cdot 31.536.000$. U odnosu na ovo koeficijent oticaja bi u drugom periodu bio $C=12,0$ %, što može biti verodostojno s obzirom na promene meteoroloških prilika u drugom periodu. Upotrebom ovako dobijene vrednosti visine oticaja izlazi da je specifični oticaj $q=(76,4 \cdot 1.000.000) \div 31.536.000=2,42$ l/sec/km².

Na osnovu iznetog, izračunava se i visina oticaja u slivu Tamiša, za period 1961/80. Dakle, $Y_0=(0,8734 \cdot 606) - 480=49,3$ mm/m². Prema tome specifični oticaj iznosi $q=(49,3 \cdot 1.000.000) \div 31.536.000=1,56$ l/sec/km². Koeficijent oticaja bi u tom slučaju bio $C=(49,3 \div 606) \cdot 100 = 8,1$ %.

Mora se napomenuti da ova formula nije dobijena analizom prilika u slivu Tamiša, već u slivu Save (Srebrenović, 1986), a koeficijent 0,8734 je izračunat na osnovu stanja iz samo 13 godina (1961/73). Stim u vezi, ne preporučuje se njeno korišćenje u inženjerske svrhe, iz razloga nepotpune tačnosti.

Površina sliva Tamiša u Rumuniji (do graničnog profila kod Jaše Tomića) iznosi 5.790 km², a srednje godišnji proticaj Tamiša (1961/80) kod Jaše Tomića je bio 41,23 m³/sec (Tabela 31). Uz pomoć prethodnih parametara izračunati su koeficijent oticaja i visina oticaja u slivu Tamiša na rumunskoj teritoriji. Koeficijent oticaja nije predstavljen zbog nedostatka podatka o srednjoj godišnjoj visini padavina pomenutog područja. Dakle, $q=(41,23 \cdot 1.000) \div 5.790=7,12$ l/sec/km² i $Y_0=(7,12 \cdot 31.536.000) \div 1.000.000=224,5$ mm/m².

Raspodela oticaja po mesecima je računata za jugoslovenski deo sliva između Jaše Tomića i Tomaševca u periodu 1961/73. Treba skrenuti pažnju da nisu računate vode Brzave i Moravice sa rumunske teritorije. Proticaji na graničnim profilima kod Markovićeve i Vatina su oduzeti od proticaja Tamiša kod Tomaševca. Ovim postupkom je otkrivena veoma zanimljiva situacija. Naime, u četiri meseca (januar, septembar, oktobar i novembar) dolazi do pojave da Tamiš kod Tomaševca u tom slučaju ima manje proticaje no kod Jaše Tomića. (Tabela 23)

Sličan primer nalazimo i kod Dunava. Prema XXXX proticaj Dunava kod Budimpešte je veći nego kod Bezdana. Vrednosti proticaja se tek kod Bogojeva (posle ulivanja Drave u Dunav) izjednačavaju sa onima kod Budimpešte. Ovo se objašnjava poniranjem (gubljenjem) vode iz rečnog korita u podzemlje.

Shodno napred pomenutom može se pretpostaviti da vode iz rečnih korita Tamiša, Brzave i Moravice verovatno poniru u podzemlje. Vredi se potsetiti da se tokovi ovih reka na datom području kreću preko Ilandžanske i Alibunarske depresije. Dalja istraživanja bi pokazala da li se pojava smanjenja proticaja Tamiša kod Tomaševca nalazi u kauzalnoj vezi sa postojanjem pomenutih depresija.

Može se pretpostaviti da je uzrok ovakvog stanja prokopavanje Kanala DTD (Novi Bečej - Banatska Palanka), koji u datoj situaciji odvodi vode Brzave i Moravice, a delom i Tamiša u Dunav preko Potpornja. Međutim, obrađen je i period pre prokopavanja Kanala DTD, gde se uviđa da u pet meseci (pridodat je i decembar) postoji pojava manjeg proticaja Tamiša kod Tomaševca nego kod Jaše Tomića. (Tabela 32)

Tabela 23: Srednje mesečne razlike proticaja Tamiša (m³/sec) između Jaše Tomića i Tomaševca, specifični oticaj (l/sec/km²), visina oticaja (mm/m²), intenzitet padavina (l/sec/km²) i koeficijent oticaja (%) za jugoslovenski deo sliva Tamiša između Jaše Tomića i Tomaševca.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Q	-1.75	1.42	4.09	9.39	3.15	7.67	2.24	0.84	-1.96	-0.43	-1.27	0.40	1.90
q		0.65	1.88	4.31	1.44	3.52	1.03	0.39				0.18	0.87
Y ₀		1.6	5.0	11.2	3.9	9.1	2.8	1.0				0.5	27.4
i	15.31	15.71	12.32	19.68	23.15	28.16	21.28	16.80	15.43	10.83	19.29	23.15	18.42
C		4.2	15.2	22.0	6.3	12.5	4.9	2.2				0.8	4.7

Usled negativnih razlika proticaja Tamiša između Jaše Tomića i Tomaševca, kod četiri meseca, nema mogućnosti za izračunavanje specifičnog oticaja, visine oticaja i koeficijenta oticaja za pomenute mesece. Između februara i aprila dolazi do rasta vrednosti oticaja, što je vezano za otapanje snega i povećanje količine atmosferskog taloga sa temperaturama vazduha koje ne obezbeđuju značajno isparavanje. Vrednosti navedenih elemenata oticaja imaju najveće vrednosti u aprilu. U maju dolazi do značajnog smanjenja oticaja iz razloga porasta temperature vazduha, da bi se oticaj u junu povećao u odnosu na prethodni mesec. Ovo se vezuje za povećanu količinu padavina u datom mesecu. Svi elementi oticaja u naredna dva meseca beleže drastično smanjenje svojih vrednosti usled povećanog isparavanja, odnosno porasta temperature vazduha. Od dostupnih srednje mesečnih vrednosti, one u decembru su najmanje. Ovo je posledica delovanja retience, odnosno stvaranja snežnog pokrivača. Takođe, treba skrenuti pažnju da se decembar nalazi u nizu meseci čije su srednje vrednosti razlike proticaja negativne. (Tabela 23)

P reko 80 % teritorije sliva čini zaravnjena površina, odnosno površina bez primetne energije reljefa. Samim tim površinsko oticanje je veoma slabo, padavine se najvećim delom zadrže u površinskom pedološkom sloju, što opet omogućava intenzivno isparavanje. Na ovom mestu treba pomenuti i zapažanje P. Vujevića, koji je u svom delu "Die Theiss, eine potamologische Studie"

(1906), izračunao da je koeficijent oticaja u ravničarskom delu sliva Tise $C=21,8 \%$. Ovo je prikazano iz razloga sličnosti reljefa sliva Tamiša u Jugoslaviji i pomenutog dela sliva Tise. Uzevši u obzir prethodno izračunate podatke za koeficijent oticaja, vidi se da se ovaj koeficijent ne može upotrebiti, bez rizika po verodostojnost.

U slivu Tamiša nema puno površina koje se nalaze pod šumom, koja je veliki potrošač vode. Višegodišnjim eksperimentalnim merenjima je utvrđeno da je na površinama gde šuma postoji, u odnosu na površinu gde je uklonjena oticanje vode manje i do 60% (Bogdanović, 1974). Veliki deo teritorije sliva Tamiša se nalazi pod agrikulturnim biljem, koje predstavljaju zapaženog potrošača vode u vegetacionom periodu.

REŽIM NIVOVA

Detaljna analiza režima nivoa Tamiša izvršice se kod vodomera u Tomaševcu i Glogonju. Možemo odmah napomenuti da vodostaji kod ove dve stanice pokazuju velike sličnosti.

Najviši srednji mesečni vodostaji se kod obe posmatrane vodomerne stanice javljaju u aprilu, zatim u maju i junu, mada treba napomenuti da se kod Tomaševca ista vrednost vodostanja javlja i u mesecu martu. Kod Tomaševca se najviši srednji mesečni vodostaji kreću od 72,90 m do 73,26 m apsolutne visine, te primećujemo relativno malu amplitudu od 0,36 m. Relativno mala amplituda najviših srednjih mesečnih vodostaja se primećuje i kod Glogonja gde iznosi 0,37 m. (Tabela 24 i 27)

Tabela 24: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (rečni km=92,2; kota "0" = 70,89 m (do 1955) i "0" = 70,98 m (od 1956)) u periodu 1948/67.¹

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	73.59	73.70	72.47	72.85	72.49	72.57	73.24	72.62	70.77	70.65	70.39	70.64	72.17
1949.	70.68	70.63	71.04	72.23	71.34	73.01	72.88	72.65	71.17	70.58	71.91	72.16	71.69
1950.	71.67	72.17	72.24	71.42	71.37	70.64	70.43	70.33	70.31	70.33	71.26	73.04	71.27
1951.	71.62	72.16	73.16	73.62	73.70	73.45	72.12	71.17	70.64	70.49	70.56	70.53	71.94
1952.	71.03	72.60	72.30	74.20	72.88	71.54	70.85	70.36	70.38	70.56	72.29	73.72	71.89
1953.	73.26	72.64	72.13	72.12	72.11	72.97	72.37	71.39	70.95	70.57	70.62	70.47	71.80
1954.	70.68	71.29	73.12	72.23	74.37	74.12	73.13	71.97	70.66	71.11	71.09	71.21	72.08
1955.	73.99	73.64	74.19	74.78	73.64	72.49	73.13	73.93	71.89	71.83	72.40	73.06	73.25
1956.	74.52	73.10	74.70	74.27	74.63	74.10	73.60	71.44	71.27	70.80	70.96	71.65	72.92
1957.	72.24	72.99	72.82	72.60	74.06	73.36	72.36	72.29	72.53	73.04	72.50	72.92	72.81
1958.	71.80	72.68	74.56	74.67	74.16	71.83	72.61	71.04	70.69	70.99	71.54	71.24	72.32
1959.	72.00	70.82	71.06	71.23	71.57	72.08	72.51	72.22	70.71	70.62	70.60	71.04	71.82
1960.	71.87	73.18	73.24	72.14	71.72	72.14	71.70	72.81	71.36	71.48	72.57	73.10	72.28
1961.	71.86	71.64	71.51	71.35	72.40	72.96	71.10	70.63	70.50	70.49	70.63	70.87	71.33
1962.	71.29	71.55	73.30	75.20	73.93	73.10	72.19	71.03	70.50	70.51	70.64	70.79	72.00
1963.	71.71	73.31	72.88	74.05	72.72	72.13	71.32	70.52	71.07	70.63	70.57	70.76	71.81
1964.	70.67	71.43	72.18	73.97	73.02	71.49	71.33	70.72	70.62	71.43	72.68	73.09	71.89
1965.	72.77	72.62	73.47	73.79	74.74	75.77	75.11	73.02	72.02	71.09	70.73	72.65	73.15
1966.	72.05	74.07	73.76	73.94	73.37	74.35	73.25	73.98	73.27	71.09	72.11	73.61	73.24
1967.	72.85	73.56	73.77	74.53	74.51	73.83	72.48	71.04	71.09	70.73	70.64	71.19	72.52
Prosek	72.11	72.49	72.90	73.26	73.14	72.90	72.39	71.76	71.12	70.95	71.33	71.89	72.19

Najniži srednji mesečni vodostaji se kod obe vodomerne stanice javljaju u jesenjim mesecima. Primarni minimum je u oktobru, a sledeća najniž vrednost je zabeležena u septembru. Amplitude najnižih srednjih mesečnih vodostaja kod Tomaševca iznose 0,38 m, a kod Glogonja 0,35 m. (Tabela 24 i 27)

Srednji letnji mesečni vodostaji su po svojim vrednostima najbliži zimskim vodostajima. Njihova vrednost od početka leta naglo opada, tako da kod Tomaševca razlika između srednjeg mesečnog vodostaja u junu i onog u augustu iznosi čak 1,14 m, a kod Glogonja 1,02 m. Kod ostalih godišnjih doba nemamo tako izražene amplitude. (Tabela 24 i 27)

¹ Vrednosti vodostaja su predstavljene u metrima apsolutne visine zbog promene visine kote "0", a iz razloga kontinuirane verodostojnosti podataka.

Tabela 25: Maksimalni mesečni i srednje godišnji maksimalni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (rečni km=92,2; kota "0"=70,89 m(do 1955) i "0"=70,98 m(od 1956)) u periodu 1948/67.

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	74.23	74.07	73.11	73.29	72.83	73.41	73.73	73.71	71.49	70.68	70.72	70.70	72.66
1949.	70.77	70.70	72.01	72.84	72.71	74.55	73.87	75.13	72.87	70.64	73.54	73.73	72.78
1950.	72.71	73.21	73.34	72.29	72.11	71.17	70.50	70.36	70.34	70.40	72.87	74.14	71.95
1951.	73.53	74.16	73.47	74.27	74.69	73.69	73.37	71.96	70.85	70.56	70.65	70.59	72.65
1952.	72.15	74.59	74.07	74.35	74.07	71.85	71.68	70.39	70.44	70.87	73.29	74.40	72.68
1953.	73.99	74.29	73.43	72.59	72.91	73.43	72.62	71.83	72.79	70.95	71.01	70.53	72.53
1954.	70.99	71.60	75.01	73.25	75.31	74.84	73.67	73.63	70.99	71.75	71.69	73.37	73.01
1955.	75.71	75.79	75.89	75.07	74.45	72.95	73.57	74.71	72.75	72.49	73.15	74.87	74.28
1956.	75.80	73.90	75.78	74.46	75.40	75.72	75.22	72.04	71.84	70.92	71.10	72.20	73.70
1957.	71.12	73.62	73.64	72.98	75.60	75.88	72.68	73.07	72.10	71.90	70.82	72.50	72.99
1958.	73.40	74.78	75.30	75.58	74.66	73.36	73.46	71.26	70.85	71.90	71.90	72.26	73.23
1959.	74.04	72.28	72.87	72.64	75.04	73.62	73.32	73.24	73.00	70.98	71.72	72.98	72.98
1960.	74.22	74.60	74.24	72.76	72.20	72.86	73.38	73.48	72.06	72.30	73.58	73.90	73.30
1961.	73.16	72.14	71.92	71.64	73.98	73.42	71.98	70.90	70.74	70.62	71.10	71.62	71.94
1962.	71.92	72.36	75.32	75.46	74.84	73.50	72.62	71.68	70.52	70.52	71.18	71.14	72.59
1963.	73.72	75.16	74.30	74.44	73.58	72.94	72.16	70.60	71.70	70.96	70.84	71.04	72.62
1964.	70.90	73.58	73.92	75.02	74.02	72.52	72.66	71.62	70.96	73.26	73.28	73.86	72.97
1965.	73.70	74.32	75.32	74.06	75.41	76.36	76.00	73.50	72.28	71.72	71.46	73.36	73.96
1966.	73.38	76.30	74.90	75.82	74.30	75.74	73.72	74.60	74.14	71.52	72.76	74.08	74.27
1967.	74.22	75.22	74.02	75.06	75.06	74.38	73.40	71.56	71.62	70.92	70.70	74.24	73.37
Prosek	73.18	73.83	74.09	73.89	74.16	73.81	73.18	72.46	71.72	71.29	71.87	72.78	73.02

Posmatravši kretanje srednje mesečnih vodostaja kod obe stanice, primećuje se da oni od aprila, kada su najviši, ravnomerno opadaju do oktobra, kada su najniži, da bi do aprila ponovo rasli. (Tabela 24 i 27)

Godišnja amplituda srednje mesečnih vodostaja kod Tomaševca iznosi 2,31 m, a kod Glogonja 2,37 m. (Tabela 24 i 27)

Kada smo pokušali da odredimo mesto Tamiša u rečnim režimima Jugoslavije, koje je izradio S.Ilešić još 1947., a po ugledu na M.Pardea, naišli smo na male teškoće. Naime, prema S.Ilešiću Tamiš ima nivalno-pluvijalni režim, a još određenije gledano pripada karpatskoj varijanti. Karpatska varijanta se odlikuje maksimumom vodostaja u maju, a potom u aprilu. Minimum je u oktobru, a zatim u septembru. Pojava minimuma se slaže, međutim prema našem računu primarni maksimum je u aprilu, a ne u maju. Dakle, došlo je do zamene mesta primarnog maksimuma. Takav raspored maksimuma potpuno odgovara *centralno-evropskoj varijanti, pluvio-nivalnog režima*, a tipičan predstavnika je Tisa. (Grafikon 9)

Proverivši stanje od 1925. do 1944. zaista se primećuje da je primarni maksimum u ovom periodu bio u maju. Međutim, ako posmatramo samo drugu polovinu ovog perioda (1935-1944) primećuje se da se primarni maksimum prebacio u april (Tabela 43 i 44). Pogrešno bi bilo, ovakvo stanje vezivati za prokopavanje Karašca, pošto na identičnu situaciju nailazimo kod vodomernih stanica na Dunavu (Slankamen i Pančevo).

Sagledavajući i mnogo duži period (1923-1981) primećuje se već zapažena situacija. Prema tome, Tamiš bi ipak trebalo pregrupisati u pluvio-nivalni režim.

Kod velikog broja reka, režim zavisi od režima padavina. Takva situacija je i kod Tamiša.

Leto sa najvećom sumom padavina nema najviše vodostaje. Uzrok ovakve nepodudarnosti treba tražiti u temperaturnom režimu. Evo, kako to izgleda kada posmatramo sva godišnja doba. (Tabela 30 i 31)

Najviši vodostaji u proleće dolaze kao posledica znatne količine padavina (157 mm/m²) i relativno niske srednje prolećne temperature (11,2°C), koja je niža i od srednje letnje i srednje jesenje temperature. Zbog toga je smanjen intezitet isparavanja. Takođe niske zimske temperature utiču na

zadržavanje snega, koji se krajem zime i početkom proleća topi. Ovo doprinosi porastu prolećnih vodostaja, odnosno pojavi maksimalnih nivoa. (Tabela 24,27,30 i 31) (Grafikon 10)

Tabela 26: Minimalni mesečni i srednje godišnji minimalni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (rečni km=92,2; kota "0"=70,89 m(do 1955) i "0"=70,98 m(od 1956)) u periodu 1948/67.

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	71.61	73.21	71.77	72.29	71.65	71.45	72.97	71.55	70.59	70.57	70.65	70.55	71.57
1949.	70.59	70.55	70.61	71.64	70.60	71.75	71.79	70.85	70.64	70.54	70.56	71.11	70.97
1950.	71.23	70.99	71.01	70.87	70.91	70.42	70.34	70.29	70.28	70.29	70.40	72.19	70.73
1951.	70.79	71.39	72.83	73.03	72.93	73.23	71.39	70.74	70.54	70.46	70.49	70.49	71.59
1952.	70.59	71.01	71.63	73.83	71.61	71.26	70.41	70.33	70.32	70.39	70.93	73.17	71.35
1953.	71.63	71.32	71.49	71.25	71.23	72.11	71.99	70.57	70.49	70.43	70.44	70.44	71.07
1954.	70.48	70.91	71.57	71.35	72.73	73.61	72.75	70.91	70.58	70.61	70.71	70.79	71.50
1955.	72.91	72.35	73.24	73.91	73.05	72.13	72.63	72.99	71.25	71.21	71.81	71.45	72.37
1956.	73.40	72.44	73.60	74.05	74.24	72.98	72.05	71.04	70.86	70.75	70.78	70.92	72.16
1957.	70.83	70.86	71.78	72.08	72.60	72.76	71.32	71.16	70.92	70.76	70.69	70.64	71.42
1958.	70.79	70.98	73.42	73.68	73.44	71.22	71.28	70.83	70.61	70.60	71.26	70.62	71.63
1959.	72.00	70.82	71.60	71.23	71.57	72.08	72.51	72.22	70.71	70.62	70.60	71.04	71.36
1960.	71.03	71.86	72.26	71.52	71.38	71.36	70.98	72.18	70.90	70.80	71.54	72.24	71.55
1961.	70.94	70.84	71.24	70.94	71.34	72.02	70.58	70.46	70.44	70.45	70.45	70.52	70.84
1962.	70.78	70.78	71.34	74.84	73.40	72.50	71.72	70.52	70.46	70.48	70.50	70.56	71.55
1963.	70.68	71.58	71.38	73.62	75.18	71.54	70.54	70.46	70.50	70.50	70.50	70.58	71.49
1964.	70.56	70.71	70.96	73.20	72.36	70.96	70.60	70.50	70.52	70.53	71.80	72.16	71.30
1965.	72.06	71.42	71.40	73.52	74.00	75.30	73.58	72.02	71.58	70.63	70.60	71.50	72.32
1966.	71.06	71.22	72.62	72.78	72.28	73.22	72.80	73.40	71.60	70.94	71.06	72.86	72.25
1967.	71.88	72.38	72.82	73.98	73.94	73.50	71.56	70.80	70.70	70.66	70.60	70.64	71.96
Prosek	71.29	71.38	71.93	72.68	72.52	72.27	71.69	71.19	70.72	70.61	70.82	71.22	71.53

Najniži vodostaji tokom jeseni su posledica najmanje količine padavina koju prima ovo godišnje doba (126 mm/m²). Dalje, visoke temperature preko leta (srednja letnja temperatura je 21,3°C, a to je skoro duplo više od srednje prolećne i srednje jesenje temperature) su iscrpile izdan, koja tada izuzetno skromno hrani reku. Padavine se u jesen izlučuju u vidu dugotrajnih, rominjajućih kiša koje omogućavaju postepeno natapanje isušenog tla, što doprinosi znatno manjem oticanju. (Tabela 24,27,30 i 31) (Grafikon 10)

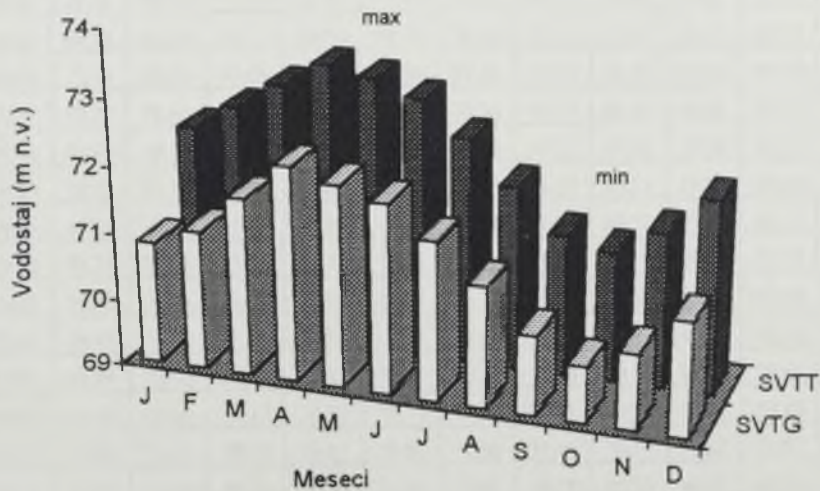
Zima iza jeseni ima najniže vodostaje. Razlog ovome nalazimo u niskoj srednjoj zimskoj temperaturi (0,5°C), koja omogućava duže zadržavanje snežnog pokrivača. U poglavlju o klimatskim prilikama u slivu Tamiša nailazimo na podatak, da je verovatnoća snežnog pokrivača zimi 30,7 %. Takođe, iza jeseni, zima ima najmanju količinu padavina, koja u proseku iznosi 143 mm/m². Moramo napomenuti da se gornji tok Tamiša nalazi u planinskom području, gde se sneg duže zadržava nego u ravničarskim područjima. (Tabela 24,27,30 i 31) (Grafikon 10)

Minimalni srednji mesečni vodostaji pokazuju veću stabilnost od maksimalnih srednjih mesečnih vodostaja. Kod Tomaševca, maksimalni srednji mesečni vodostaji se u proleće javljaju u 63,2 % slučajeva, a minimalni se u jesen javljaju u 78,9 % slučajeva. Slična situacija je i kod Glogonja gde se maksimalni srednjimesečni vodostaji javljaju u proleće u 62,5 %, a minimalni se javljaju u jesen u čak 81,3 % slučajeva. (Tabela 25,26,28 i 29)

Srednji godišnji vodostaji su se kod Tomaševca u analiziranom periodu kretali od 71,27 m (1950) do 73,25 m, 1955. koja je bila najkišovitija (prosek za sliv = 816 mm/m²) u ovom periodu. Najsušnija 1961. (prosek za sliv = 479 mm/m²) imala je srednji godišnji vodostaj za samo 0,06 m viši od najnižeg. Visoki vodostaji su se javili i 1965. i 1966., koje se ne mogu smatrati izuzetno kišovitim (592 i 684 mm/m²). Uzrok ovako visokih vodostaja je pre svega bio visok vodostaj Dunava, koji je u istom periodu, najviše srednje godišnje vodostaje imao isto 1965. i 1966. (Tabela 24)

Tabela 27: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (rečni km=31,2; kota "0"=69,26 m (do 1955) i "0"=69,52 m(od 1956)) u periodu 1948/67.

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	72.57	72.78	71.32	71.73	71.06	71.69	72.43	71.78	69.79	69.25	69.30	69.25	71.08
1949.	69.22	69.26	69.65	71.22	70.30	71.93	71.20	71.07	70.37	69.33	70.13	71.06	70.40
1950.	70.20	70.68	70.82	70.08	70.38	69.52	69.26	69.27	69.26	69.26	70.09	71.96	70.07
1951.	70.56	70.93	72.23	72.69	72.61	72.56	71.17	70.13	70.09	69.65	70.04	69.98	71.08
1952.	69.27	70.37	70.94	73.16	72.01	70.86	70.62	70.54	70.60	70.85	71.01	72.63	71.07
1953.	72.85	72.21	71.86	71.84	71.82	72.04	71.68	70.75	70.28	69.74	69.64	69.21	71.16
1954.	68.88	69.44	70.95	70.53	72.34	72.32	71.87	70.72	69.30	69.79	69.68	69.65	70.46
1955.	71.60	71.68	72.18	73.37	72.25	71.21	71.86	72.41	70.47	70.55	70.15	70.91	71.64
1956.	72.24	71.30	72.99	73.00	73.26	72.65	72.34	70.52	70.36	69.40	70.00	70.80	71.57
1957.	69.79	71.13	71.90	71.71	71.98	72.38	71.06	71.36	70.47	70.16	69.45	70.04	70.95
1958.	71.89	71.40	72.99	73.26	72.57	71.23	70.77	70.60	70.60	70.69	70.95	70.98	71.49
1959.	71.49	70.09	70.72	70.76	71.04	71.66	72.09	71.77	70.05	69.46	69.72	70.13	70.75
1960.	70.82	71.66	72.16	71.31	70.93	71.18	70.87	71.85	70.59	70.68	71.66	72.05	71.31
1961.	70.95	70.67	70.73	70.62	71.52	71.95	70.35	69.64	69.27	69.13	69.56	69.90	70.36
1962.	70.36	70.76	72.04	74.13	73.14	72.28	71.44	70.24	69.23	69.23	69.54	69.86	71.02
1963.	70.54	71.72	71.90	73.05	71.78	71.01	70.41	69.38	70.24	69.63	69.31	69.63	70.72
1964.	69.25	69.78	70.46	72.76	71.84	70.52	70.28	69.49	69.36	70.23	71.95	72.08	70.67
1965.	71.55	71.26	71.82	72.98	73.92	74.83	74.15	72.19	71.18	70.14	69.52	71.94	72.12
1966.	71.03	72.52	72.84	72.33	72.30	72.24	72.19	72.80	72.35	69.97	70.89	72.56	72.00
1967.	71.68	72.04	72.72	73.68	73.39	72.80	71.54	69.93	69.90	69.37	69.05	69.29	71.28
Prosek	70.84	71.08	71.66	72.21	72.02	71.84	71.38	70.82	70.19	69.84	70.13	70.70	71.06



Grafikon 9: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (SVTT) i Glogonja (SVTG) u periodu 1948/67.

Tabela 28: Maksimalni mesečni i srednje godišnji maksimalni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (rečni km=31,2; kota "0"=69,26 m(do 1955) i "0"=69,52 m(od 1956)) u periodu 1948/67.

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	73.36	73.06	72.24	72.28	71.55	72.54	72.87	73.70	70.66	69.26	69.41	69.16	71.67
1949.	69.38	69.30	70.74	71.56	71.66	72.12	72.18	72.38	71.88	69.44	70.95	71.96	71.13
1950.	70.66	71.55	71.55	71.07	71.33	70.22	69.26	69.30	69.26	69.26	71.46	72.67	70.63
1951.	72.35	72.07	72.64	72.92	73.25	72.80	72.43	70.95	69.94	69.42	69.55	69.33	71.47
1952.	69.29	71.60	72.14	73.48	73.12	71.12	70.36	69.25	69.36	69.46	72.16	73.04	71.20
1953.	72.86	73.12	72.65	71.89	72.10	72.35	71.79	71.06	71.42	70.13	70.15	69.84	71.61
1954.	69.76	69.76	72.36	70.82	73.12	72.78	72.44	72.39	69.81	70.46	70.44	70.46	71.22
1955.	72.54	72.61	73.02	73.75	73.14	71.62	72.35	72.84	71.24	71.32	71.88	72.30	72.38
1956.	72.90	72.19	73.50	73.29	73.58	73.48	73.48	71.15	71.02	69.64	70.34	71.41	72.17
1957.	70.35	72.61	72.57	72.02	72.47	73.27	71.68	72.20	71.24	71.26	69.77	71.19	71.72
1958.	71.01	73.06	73.90	74.00	73.52	72.48	72.44	70.50	70.06	71.12	71.10	71.61	72.07
1959.	71.78	71.46	71.84	71.71	71.85	72.58	72.51	72.44	72.20	69.62	70.00	70.83	71.57
1960.	71.86	72.52	72.66	71.84	71.39	71.60	71.83	72.38	71.22	71.35	72.32	72.51	71.96
1961.	72.26	71.36	71.12	70.90	72.86	72.52	71.27	70.22	70.03	69.16	70.26	71.22	71.10
1962.	70.70	71.68	72.82	74.67	74.08	72.71	71.82	70.92	69.42	69.32	70.52	70.52	71.60
1963.	71.72	72.62	73.54	73.54	72.72	71.42	71.36	69.82	70.96	70.28	70.08	70.30	71.53
1964.	69.42	70.94	72.26	73.20	72.31	71.32	70.80	69.83	69.72	72.22	72.40	72.67	71.42
1965.	72.02	72.40	72.66	73.18	74.49	75.17	75.11	72.60	71.44	70.96	70.68	72.55	72.77
1966.	72.57	74.12	73.84	73.13	72.98	73.00	72.46	73.20	73.27	70.52	71.96	72.81	72.82
1967.	72.53	72.64	73.11	74.22	74.20	73.28	72.52	70.62	70.67	69.92	69.28	71.67	72.06
Prosek	71.47	72.03	72.56	72.67	72.79	72.42	72.05	71.39	70.74	70.21	70.74	71.40	71.70

Tabela 29: Minimalni mesečni i srednje godišnji minimalni nivoi (m) Tamiša kod Glogonja (rečni km=31,2; kota "0"=69,26 m(do 1955) i "0"=69,52 m(od 1956)) u periodu 1948/67.

Godina	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
1948.	69.85	70.28	70.49	71.50	71.55	71.50	70.55	69.95	69.97	69.87	70.35	70.14	70.50
1949.	69.16	69.22	69.26	70.72	69.46	70.76	70.16	69.62	69.44	69.27	69.30	70.24	69.72
1950.	69.86	70.16	69.96	69.56	69.96	69.26	69.26	69.26	69.26	69.26	69.26	71.06	69.68
1951.	69.70	70.29	71.96	72.18	72.08	72.42	70.36	69.57	69.54	69.42	69.35	69.36	70.52
1952.	69.26	69.45	70.48	72.30	70.82	70.56	69.26	69.21	69.18	69.26	69.51	70.16	69.95
1953.	70.24	70.15	70.19	70.06	70.02	70.42	70.35	69.63	69.51	69.48	69.45	69.51	69.92
1954.	68.76	69.26	69.44	69.90	70.88	72.01	71.46	69.66	69.11	69.16	69.17	69.19	69.83
1955.	70.74	70.79	71.56	72.21	71.74	70.91	71.36	71.56	69.87	69.71	70.33	69.81	70.88
1956.	71.23	70.57	72.03	72.71	72.94	72.16	71.12	69.94	69.65	69.22	69.44	69.73	70.90
1957.	69.43	69.45	70.91	71.39	71.54	71.57	70.25	70.40	69.82	69.44	69.32	69.24	70.23
1958.	69.40	69.34	72.02	72.16	72.62	70.24	70.50	70.06	69.42	69.40	70.48	69.45	70.42
1959.	70.88	69.58	69.64	70.12	70.72	70.72	71.58	71.22	69.44	69.42	69.42	69.75	70.21
1960.	69.71	70.54	71.42	70.68	70.62	70.56	70.26	71.36	70.17	70.02	70.83	71.40	70.63
1961.	69.72	69.52	70.50	70.20	70.66	71.30	69.65	69.18	69.12	69.10	69.10	69.14	69.77
1962.	69.99	69.90	70.52	72.91	72.60	71.68	70.96	69.52	69.09	69.20	69.20	69.12	70.39
1963.	69.32	71.11	70.02	72.74	71.25	70.69	69.43	69.09	69.28	69.12	69.09	69.22	70.03
1964.	69.14	69.18	69.62	72.28	71.41	70.12	69.45	69.25	69.16	69.03	71.26	71.16	70.09
1965.	71.06	70.02	69.96	72.76	73.06	74.50	72.67	71.16	70.76	69.30	69.15	70.78	71.27
1966.	69.62	69.94	71.72	71.79	71.28	71.72	71.78	72.42	70.66	69.72	69.86	72.05	71.05
1967.	70.68	71.40	71.70	72.98	72.84	72.52	70.62	69.42	69.16	68.85	68.85	68.99	70.68
Prosek	69.90	70.01	70.67	71.56	71.40	71.28	70.55	70.07	69.58	69.36	69.64	69.98	70.33

Uticaj Dunava se još više primeti kod vodomerne stanice Glogonj gde su maksimalni srednje godišnji vodostaji zabeleženi ne baš kišovitih 1965. (72,12 m) i 1966. (72,00 m). Tek treći po vrednosti srednje godišnji vodostaj je zabeležen izuzetno kišovite 1955. (71,64 m). Najniži srednje godišnji vodostaji su zabeleženi sušne 1950. (70,07 m) i 1961. (70,36 m). Dakle, amplituda srednje godišnjih vodostaja u datom periodu iznosi 2,05 m. (Tabela 27)

Tabela 30: Srednje mesečne i srednje godišnje temperature vazduha (°C) u slivu Tamiša u periodu 1948/67.

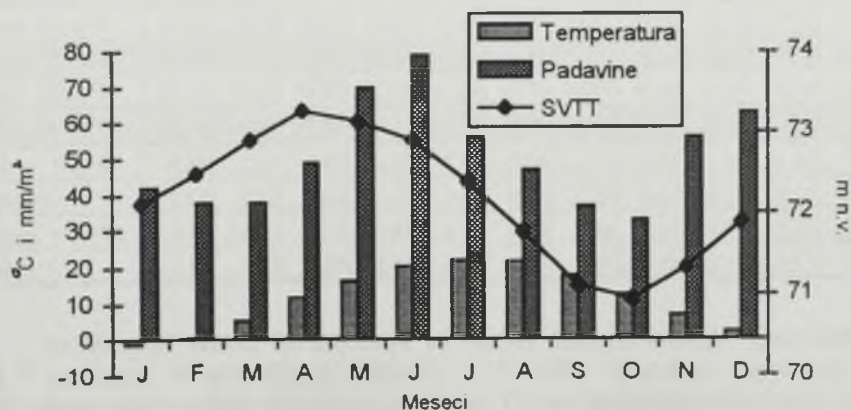
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Zrenjanin	-1.7	0.3	5.1	11.7	16.4	20.1	22.0	21.5	17.7	12.1	6.4	1.9	11.1
Vršac	-0.5	1.2	5.6	12.0	16.3	20.0	21.8	21.5	18.0	12.8	7.7	3.0	11.6
J.Tomić	-2.2	0.1	6.0	11.5	16.3	20.3	22.0	21.6	17.6	12.4	6.8	1.9	11.2
Pančevo	-1.3	0.9	5.3	12.0	16.5	20.3	22.0	21.6	17.7	12.1	6.5	2.1	11.3
SLIV	-1.4	0.6	5.5	11.8	16.4	20.2	22.0	21.6	17.8	12.4	6.9	2.2	11.3

Tabela 31: Srednje mesečne i srednje godišnje količine padavina (mm/m²) u slivu Tamiša u periodu 1948/67.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Zrenjanin	39	38	34	48	66	70	53	46	35	29	55	63	576
Vršac	44	39	33	50	73	80	60	65	37	37	60	61	639
J.Tomić	41	38	39	50	64	76	46	38	37	30	50	62	565
Pančevo	45	37	45	48	77	88	66	37	40	36	60	66	645
SLIV	42	38	38	49	70	79	56	47	37	33	56	63	608

Amplitude srednje mesečnih vodostaja kolebaju se kod Tomaševca u toku jedne godine od 1,82 m (1957) do 5,04 m (1965), a njihova srednja vrednost iznosi 2,31 m. U datom periodu maksimalni vodostaj je izmeren juna 1965., a iznosio je 76,36 m, dok je najniži vodostaj izmeren septembra 1950., 70,28 m. Dakle amplituda između ovih vrednosti iznosi čak 6,08 m. Najveća kolebanja srednjih mesečnih vodostaja su zabeležena u junu, kada je amplituda iznosila 5,13 m, a najmanja u novembru, kada je amplituda bila 2,29 m. (Tabela 24,25 i 26)

Kod vodomerne stanice Glogonj nailazimo na sličnu situaciju. Amplitude srednje mesečnih vodostaja se u toku jedne godine kolebaju od 1,57 m (1960) do 5,31 m (1965), a njihova srednja vrednost iznosi 3,32 m. U periodu od 1948. do 1967. najveća kolebanja srednjih mesečnih vodostaja su zabeležena u junu, kada je amplituda iznosila 5,31 m, a najmanja u oktobru, 1,56 m. Kolebanja apsolutno najnižih i najviših vodostaja po mesecima svoje ekstremne vrednosti ima u istim mesecima kao i kod prosečnih vodostaja. U junu je ta amplituda iznosila 5,91 m, a u oktobru 3,37 m. (Tabela 27,28 i 29)



Grafikon 10: Korelacija srednje mesečnih vodostaja (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (SVTT) sa srednje mesečnim temperaturama vazduha (°C) i srednje mesečnim količinama padavina (mm/m²) u slivu Tamiša u periodu 1948/67.

REŽIM PROTICAJA

Režim proticaja je u tesnoj vezi sa režimom nivoa. Međutim, zbog nepravilnih oblika ovlaženog profila, proticaj nije neposredna funkcija vodostanja. Upravo zbog toga, proticaj je mnogo sigurniji element za utvrđivanje režima vodostanja, kod kojeg je visina nivoa uslovljena, pored ostalog, oblikom ovlaženog profila, položajem vodomera itd.

Dostupni podaci, za vrednosti proticaja na Tamišu, su bili oni koji se odnose na vodomerne stanice Jaša Tomić i Tomaševac, a u periodu između 1961. i 1980. Mora se napomenuti da je od 1974. Tamiš prestao da ima prirodan režim. Naime, tada su puštene u rad ustave na Tamišu, koje između ostalog imaju funkciju dirigovanja režima Tamiša. Takođe, kao posledica se javlja isključenje sliva Brzave iz sliva Tamiša, tako da je sliv Tamiša ukupno smanjen za 3.115 km², a od toga u Jugoslaviji za 1.587 km².

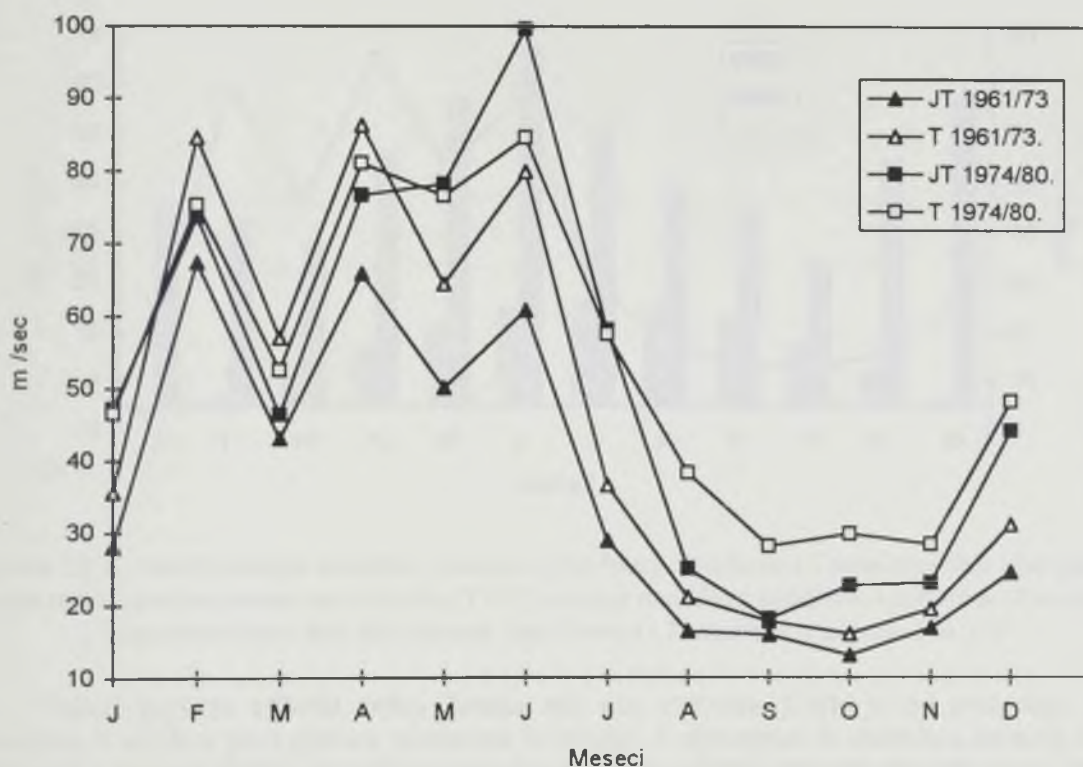
Prema nekim autorima, sliv Brzave je isključen iz sliva Tamiša 1967., kada je prokopan Kanal DTD u Banatu, čija je funkcija odvođenje voda severnog i srednjeg Banata direktno u Dunav kod Banatske Palanke. Međutim, razlika između srednje godišnjih proticaja Tamiša kod Jaše Tomića i Tomaševca je u periodima 1961/67. i 1968/73. ostala približno ista (9,41 i 10,50 m³/sec), da bi u periodu 1974/80. bila smanjena na 2,81 m³/sec. Ovakve prilike navode na zaključak da je sliv Brzave stvarno isključen tek 1974. U prilog ovome može poslužiti i sledeći primer. U periodu 1961/73. razlika između srednje godišnjih proticaja Tamiša kod Jaše Tomića i Tomaševca je iznosila 9,90 m³/sec. Tokom istog perioda srednje godišnji proticaj Brzave na graničnom profilu (Markovićevo) je iznosio 6,61 m³/sec, dok je srednje godišnji proticaj Moravice na graničnom profilu (Vatin) iznosio 1,39 m³/sec, što nam daje ukupan proticaj od 8,00 m³/sec. Primera radi, da je sliv Brzave, i u periodu 1961/73. bio van sliva Tamiša, proticaj kod Tomaševca bi bio manji za najmanje 8,00 m³/sec, tako da bi razlika između srednje godišnjih proticaja Tamiša kod Jaše Tomića i Tomaševca iznosila najviše 1,90 m³/sec. (Tabela 32)

Tabela 32: Srednje mesečni i srednje godišnji proticaj (m³/sec) Tamiša kod Jaše Tomića (rečni km=116,0; kota "0"=73,46 m) i kod Tomaševca (zatamnjeni redovi)(rečni km=92,2; kota "0"=70,98 m), Brzave kod Markovićevo (rečni km=18,0; kota "0"=76,90 m) i Moravice kod Vatina (rečni km=16,0; kota "0"=75,88 m) u periodu 1961/80. (Prohaska et al., 1984)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
Jaša Tomić 1961/80.	34.83	69.57	44.26	69.65	59.93	74.37	39.12	19.43	16.65	16.48	19.05	31.40	41.23
Tomaševac 1961/80.	39.43	81.34	55.48	84.44	68.61	81.51	43.91	27.10	21.39	20.87	22.58	37.10	48.65
Jaša Tomić 1961/67.	19.75	59.53	41.04	76.75	49.10	53.40	13.60	13.75	5.76	7.08	8.80	21.46	30.81
Tomaševac 1961/67.	25.11	74.83	57.61	99.37	64.25	73.16	18.73	17.30	7.64	7.67	10.00	26.90	40.22
Jaša Tomić 1968/73.	37.94	76.52	45.46	53.16	51.25	69.31	46.81	19.48	27.66	20.12	26.25	28.08	41.84
Tomaševac 1968/73.	47.80	96.04	56.33	71.00	64.47	87.65	57.46	25.46	29.58	25.79	30.44	36.07	52.34
Jaša Tomić 1974/80.	47.25	73.65	46.46	76.67	78.21	99.68	58.05	25.06	18.10	22.75	23.12	44.19	51.10
Tomaševac 1974/80.	46.59	75.25	52.61	81.03	76.51	84.59	57.48	38.29	28.11	29.85	28.41	48.20	53.91
Jaša Tomić 1961/73.	28.14	67.37	43.08	65.86	50.09	60.74	28.92	16.39	15.87	13.10	16.85	24.51	35.91
Tomaševac 1961/73.	35.58	84.62	57.02	86.27	64.35	79.85	36.61	21.07	17.77	16.03	19.44	31.13	45.81
Markovićevo 1961/67.	6.38	11.21	7.84	11.31	8.91	9.76	3.41	2.93	2.61	2.38	2.58	5.17	6.16
Vatin 1961/67.	1.63	3.33	1.90	1.69	2.57	3.50	0.36	0.61	0.12	0.12	0.54	1.17	1.46
Markovićevo 1961/73.	7.34	12.23	8.25	9.55	8.66	9.43	4.84	3.43	3.72	3.24	3.44	5.21	6.61
Vatin 1961/73.	1.85	3.60	1.60	1.47	2.45	3.01	0.61	0.41	0.14	0.12	0.42	1.01	1.39

Analizirajući tabelu 32 uočavaju se razlike između srednje mesečnih i srednje godišnjih proticaja u periodima 1961/73. i 1974/80. Krenimo prvo od amplituda između maksimalnih i minimalnih srednje mesečnih proticaja. Prema podacima hidrološke stanice Jaša Tomić, u periodu 1961/73. amplituda je imala vrednost od 54,27 m³/sec, a u periodu 1974/80. čak 81,58 m³/sec. Kod Tomaševca je osmotrena sasvim obrnuta situacija. Amplituda proticaja je u prvom periodu iznosila 70,24 m³/sec, a u drugom je njena vrednost smanjena na 56,48 m³/sec. Takođe, može se primetiti da su

srednje mesečni proticaji drugog perioda, kod Jaše Tomića, povećali svoju vrednost u svim mesecima u odnosu na prvi period i to od 2,23 m³/sec (septembar) do 38,94 m³/sec (jun). Vršivši iste komparacije kod Tomaševca primećujemo drugačije prilike. Naime, u februaru, martu i aprilu (februar i april su meseci sa maksimalnim proticajima u prvom periodu), u drugom periodu, dolazi do smanjivanja vrednosti srednje mesečnih proticaja i to najviše u februaru (9,37 m³/sec). U ostalim mesecima vrednosti srednjih proticaja su povećane za najviše 20,87 m³/sec (jul). Ovakva situacija se pripisuje antropogenom uticaju. Od 1974. na Tamišu su nizvodno od spoja sa Kanalom DTD puštene u rad ustave, čiji se zadatak ogleda u smanjivanju velikih voda i povećanju malih voda, odnosno dirigovanju režimom Tamiša. U našem slučaju, glavni uticaj je izvršila ustava kod Tomaševca. Dakle, maksimalni proticaji u kasnu zimu i rano proleće su smanjeni, dok su minimalni letnji i jesenji proticaji povećani. Takođe se zapaža da su srednje mesečni proticaji drugog perioda u januaru, maju, junu i julu veći kod Jaše Tomića nego kod Tomaševca. (Grafikon 11)



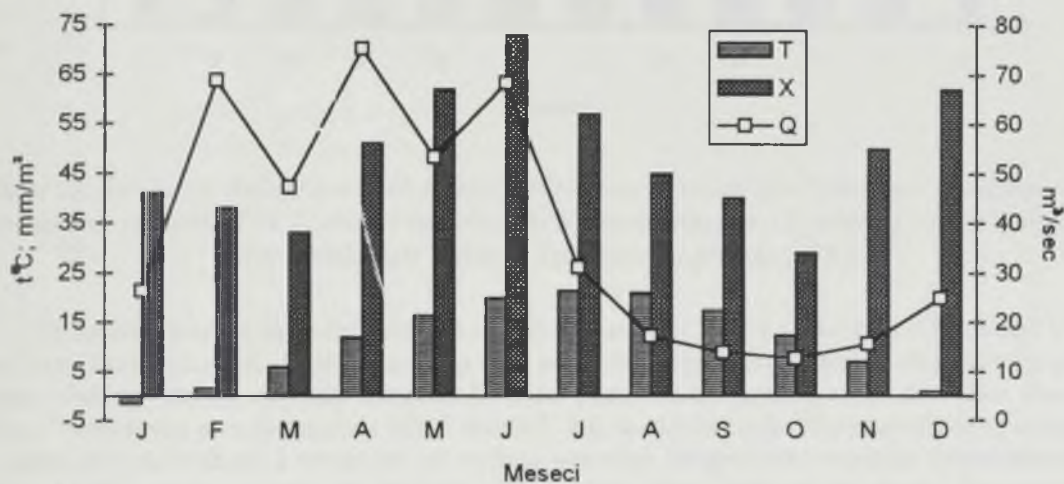
Grafikon 11: Srednje mesečni proticaji (m³/sec) Tamiša kod Jaše Tomića i Tomaševca u periodima 1961/73. i 1974/80.

Vezu režima proticaja sa meteorološkim elementima je u našem slučaju moguće napraviti samo ukoliko koristimo podatke o proticaju za stanicu Tomaševac. Razlog za ovakvu metodologiju je nemanje podataka za potrebne meteorološke elemente sa rumunske teritorije.

Posmatravši srednje mesečne vrednosti proticaja Tamiša kod Tomaševca, uočava se da se maksimalni srednje mesečni proticaji, u prvom periodu javljaju u aprilu, a potom u februaru i junu. Pojava glavnog maksimuma u aprilu je vezana za otapanje snega u gornjem delu sliva, zatim povećanoj količini padavina u aprilu u odnosu na ranije mesece, a takođe i u srednjoj aprilskoj temperaturi koja ne obezbeđuje značajno isparavanje. Posle aprila, mesec februar ima najviši srednje mesečni proticaj. Ovo se vezuje za otapanje snežnog pokrivača iz januara zbog povišenja temperature vazduha u februaru u odnosu na januar. Najmanji srednji mesečni proticaj, u periodu 1961/73., se javlja u oktobru, a potom u septembru i novembru. Tokom prvog perioda, mesec oktobar je imao najmanju srednju mesečnu količinu padavina i dosta visoku srednju mesečnu temperaturu vazduha koja je obezbeđivala veće isparavanje. Međutim, ovo nisu jedini uzroci minimalnog srednje mesečnog proticaja. Uzrok za ovakvo stanje su kako visoke letnje temperature vazduha, tako i male količine padavina tokom letnjih meseci. (Tabela 32 i 33) (Grafikon 12)

Tabela 33: Srednje mesečne i srednja godišnje vrednosti temperature vazduha ($^{\circ}\text{C}$) i količine padavina (mm/m^2) za jugoslovenski deo sliva između Jaše Tomića i Tomaševca u periodu 1961/73. (meteorološke stanice Zrenjanin, Jaša Tomić i Vršac) 1974/80. (meteorološke stanice Zrenjanin i Jaša Tomić)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
mm/m^2 1961/73.	41	38	33	51	62	73	57	45	40	29	50	62	581
$^{\circ}\text{C}$ 1961/73	-1.6	1.6	6.0	11.9	16.3	19.9	21.3	21.0	17.4	12.4	7.1	1.0	11.2
mm/m^2 1974/80.	35	40	37	53	76	84	61	57	48	42	50	54	637
$^{\circ}\text{C}$ 1974/80.	0.2	2.5	7.4	10.4	15.9	19.3	20.5	19.9	16.6	11.0	5.5	1.5	10.9

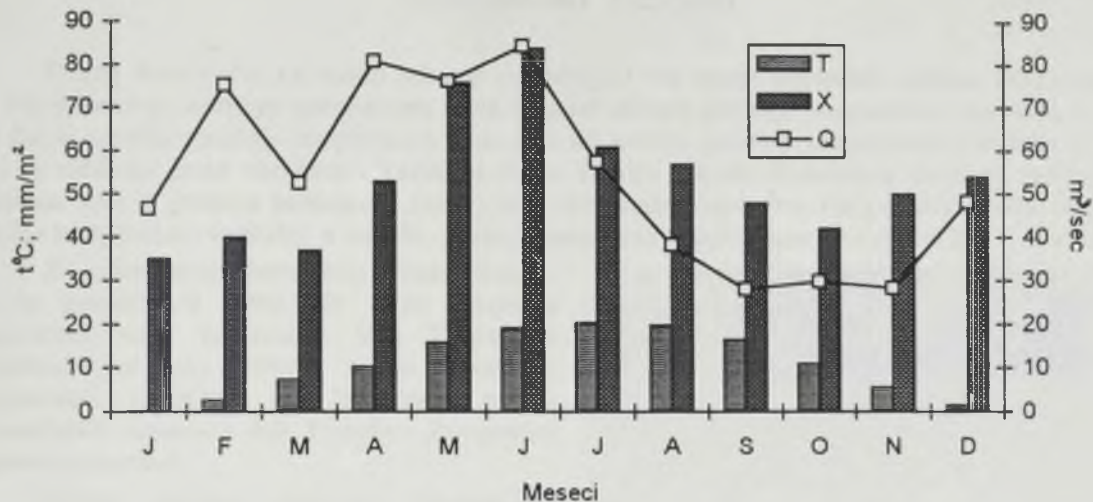


Grafikon 12: Korelacija srednje mesečnih proticaja ($Q\text{-m}^3/\text{sec}$) Tamiša kod Tomaševca (bez sliva Brzave) sa srednje mesečnim temperaturama vazduha ($T\text{-}^{\circ}\text{C}$) i srednje mesečnim količinama padavina ($X\text{-mm}/\text{m}^2$) u jugoslovenskom delu sliva između Jaše Tomića i Tomaševca u periodu 1961/73.

Tokom perioda 1974/80. režim Tamiša više nije prirodan. Došlo je do pomeranja glavnog maksimuma iz aprila u jun i glavnog minimuma iz oktobra u septembar. O razlozima ovakvog stanja je već bilo reči u ranijem tekstu, ali vredi pomenuti da su i meteorološki elementi donekle uticali. Naime, u odnosu na prvi period srednja mesečna količina padavina u maju i junu je povećala svoje vrednosti, dok su srednje mesečne temperature vazduha u istim mesecima smanjene. Dalje, srednja mesečna temperatura vazduha u januaru je u drugom periodu pozitivna, a takođe je bilo i manje padavina. (Tabela 32 i 33) (Grafikon 13)

Uticaj meteoroloških elemenata na proticaj Tamiša kod Tomaševca se može jasnije prikazati na primeru maksimalnih i minimalnih srednje mesečnih proticaja. U februaru 1966. srednje mesečni proticaj je iznosio $216,18 \text{ m}^3/\text{sec}$ (Prohaska et al., 1984). Iste godine je u januaru u Jaši Tomiću srednja mesečna količina padavina bila $112 \text{ mm}/\text{m}^2$, u Zrenjanin $96 \text{ mm}/\text{m}^2$ i u Vršcu $102 \text{ mm}/\text{m}^2$, dok su se srednje mesečne temperature vazduha kretale između $-3,3$ i $-3,7^{\circ}\text{C}$, što nas navodi da su padavine izlučivane u obliku snega koji se tokom januara nije topio. Sledećeg meseca srednja količina padavina se kretala između 54 i $63 \text{ mm}/\text{m}^2$, a srednja mesečna temperatura vazduha se kretala čak između $6,5$ i $8,2^{\circ}\text{C}$. Dakle, došlo je do naglog otapanja snega uz visoke padavine u februaru, tako da je ovako visok proticaj u februaru bio neminovan.

Junu 1970. srednji mesečni proticaj na Tamišu kod Tomaševca je iznosio $273,75 \text{ m}^3/\text{sec}$ (apsolutni maksimum u periodu 1961/80). Ukoliko ne uračunamo vode pristigle Brzavom i Moravicom sa rumunske teritorije ($34,15 \text{ m}^3/\text{sec}$), razlika između proticaja kod Jaše Tomića i Tomaševca iznosi $29,75 \text{ m}^3/\text{sec}$ (Prohaska et al., 1984). Ovo znači da je Tamiš u junu 1970. sa jugoslovenskog dela sliva između Jaše Tomića i Tomaševca dobio $13,64 \text{ l}/\text{sec}/\text{km}^2$ (q). Uzrok ovakvog stanja su visoke srednje mesečne količine padavina u junu, $130 \text{ mm}/\text{m}^2$ i maju $96 \text{ mm}/\text{m}^2$, koje zbog niskih srednje mesečnih temperatura vazduha u maju ($14,4^{\circ}\text{C}$) i junu ($18,4^{\circ}\text{C}$), nisu imale visok koeficijent isparavanja. Visina oticaja je u junu iznosila $Y_0=35,4 \text{ mm}/\text{m}^2$, a koeficijent oticaja $C=27,2 \%$.



Grafikon 13: Korelacija srednje mesečnih proticaja ($Q\text{-m}^3/\text{sec}$) Tamiša kod Tomaševca sa srednje mesečnim temperaturama vazduha ($T\text{-}^\circ\text{C}$) i srednje mesečnim količinama padavina ($X\text{-mm}/\text{m}^2$) u jugoslovenskom delu sliva između Jaše Tomića i Tomaševca u periodu 1974/80.

Minimalni srednje mesečni proticaji su zabeleženi 1961. i to u septembru $4,83\text{ m}^3/\text{sec}$ i oktobru $4,84\text{ m}^3/\text{sec}$ (Prohaska et al., 1984). Kauzalna veza sa vrednostima meteoroloških elemenata je prisutna i na ovom slučaju. Naime, srednja mesečna količina padavina za jugoslovenski deo sliva između Jaše Tomića i Tomaševca je u septembru bila $7\text{ mm}/\text{m}^2$, dok u oktobru nije bilo atmosferskog taloga. Kada ovim podacima pridružimo i vrednosti za srednje mesečne temperature vazduha (septembar: $18,7^\circ\text{C}$; oktobar: $14,8^\circ\text{C}$), koje su veće od proseka, biće sasvim jasno zašto su se u ova dva meseca javili minimalni srednje mesečni proticaji.

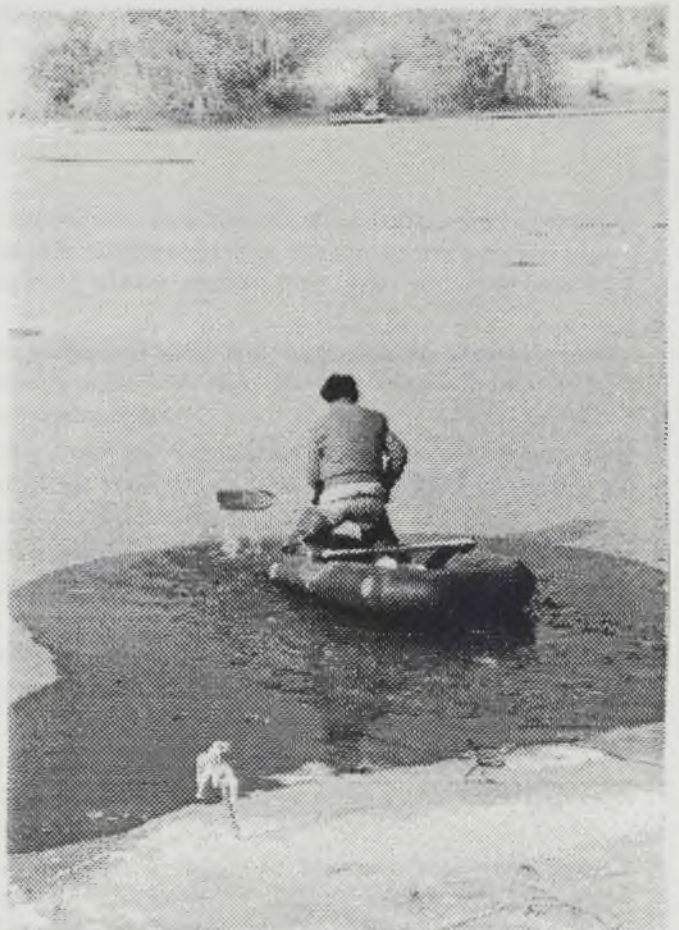
TERMIČKI REŽIM

Prema Rakićeviću, na našim rekama se izdvajaju dve grupe termičkih režima. Prvoj pripadaju reke čija je srednja godišnja temperatura vode viša od srednje godišnje temperature vazduha, a drugoj, reke čija je srednja godišnja temperatura vode niža od srednje godišnje temperature vazduha. U svakoj grupi se razlikuju četiri varijante¹. Termički režim Tamiša pripada Panonskoj varijanti, pošto u svim mesecima, sem u jednom prolećnom (mart) ima višu srednje mesečnu temperaturu vode od srednje mesečne temperature vazduha, a takođe, godišnja amplituda temperature je veća od 20° C (Tabela 32).

Za određivanje termičkog režima Tamiša uzet je period od 1960. do 1978. Merenje temperature vode je vršeno kod Tomaševca (Zelenhasić et al., 1991), a za vrednosti temperature vazduha su korišćeni podaci meteoroloških stanica u Jaši Tomiću i Zrenjaninu za pomenuti period.

Odnos srednje mesečne temperature vazduha i srednje mesečne temperature vode kod Tomaševca pokazuje pozitivnu vrednost u korist temperature vode. Temperatura vazduha je viša od temperature vode jedino u mesecu martu, što možemo objasniti sporijim zagrevanjem vode. Međutim, voda se isto tako i sporije hladi, tako da u letnjim, jesenjim i zimskim mesecima imamo pojavu više temperature vode u odnosu na temperaturu vazduha. U posmatranom periodu, najniža srednje mesečna temperatura vode se javlja u januaru (0,9°C), a najviša u julu (22,7°C). Amplituda srednje mesečnih temperatura vode iznosi 21,8°C. Srednja godišnja temperatura vode je iznosila 12,1°C, dok je srednja godišnja temperatura vazduha u istom periodu iznosila 11,1°C. Apsolutne minimalne temperature vode su beležene od decembra do marta, a apsolutna maksimalna je zabeležena 02.07.1963. sa vrednošću od 28,5°C (Čirković, 1974). (Tabela 34)

Najveća razlika između srednje mesečnih temperatura vode i vazduha je zabeležena u januaru, 2,2°C. Samo u jednom mesecu (mart) imamo pojavu više srednje mesečne temperature vazduha i to za 0,1°C, dok je razlika u srednje godišnjim vrednostima 1,0°C. (Tabela 34)



Fotografija 21: Razbijanje formiranog leda na Tamišu, uzvodno od tomaševačke ustave (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Tabela 34: Srednje temperatura vode (°C) Tamiša kod Tomaševca i srednje temperature vazduha (°C) u Jaši Tomiću i Zrenjaninu za period 1960/78.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
t vode °C	0.9	2.3	6.2	12.0	17.3	20.9	22.7	22.2	18.3	12.8	7.5	2.4	12.1
t vazduha °C	-1.3	1.7	6.3	11.7	16.5	19.8	21.3	20.7	16.9	11.7	6.6	1.0	11.1
min t vode °C	0.0	0.0	0.0	6.0	11.0	11.0	17.4	17.2	12.0	5.4	0.8	0.0	0.0
max t vode °C	5.8	9.0	14.6	19.5	24.0	28.0	28.5	27.5	23.0	19.8	13.5	8.5	28.0

¹ U prvoj grupi su: Panonska, Moravska, Ohridsko-skadarska i Alpska varijanta, a u drugoj: Makedonska, Planinska, Primorska i Lička varijanta.

V ZAGAĐENOST TAMIŠA

Zbog kružnog toka u prirodi voda se retko nalazi u potpuno čistom stanju. U toku cirkulacije u njoj se rastvaraju razne materije, npr. gasovi iz zagađene atmosfere ili tla, mineralne materije, mikroorganizmi, radioaktivne materije itd. (Tuhtar, 1984)

O zagađenju atmosferskih i podzemnih voda neće biti reči, već samo o zagađenju površinskih, odnosno Tamiša.

Zagađenje vode Tamiša se vrši na različite načine. Gradska otpadna voda sadrži otpadne materije koje pri raspadanju troše kiseonik rastvoren u vodi, što štetno utiče na živi svet u reci. Ova vrsta otpadaka sprečava korišćenje vode zbog ukusa, mirisa i boje, koje voda poprima od njih.

U infektivna sredstva spadaju bakterije i ostali mikroorganizmi koji mogu izazvati oboljenja ljudi i životinja. Sasvim je izvesno da u svakom ljudskom naselju postoji bar nekoliko bolesnih ljudi, tako da su mikroorganizmi gotovo uvek prisutni u gradskim otpadnim vodama.

Neki elementi, kao što su azot i fosfor, u obliku svojih jedinjenja stimulišu rast vodenog rastinja. Prekomerna vodena vegetacija sprečava pravilno korišćenje vode za gradsku i industrijsku upotrebu, a njenim se raspadanjem stvara neprijatan miris i povećava biološka potrošnja kiseonika.

Ovde spadaju deterdženti, pesticidi, razni industrijski organski proizvodi, te produkti raspadanje drugih organskih materija. Često su vrlo otrovne i biološki teško razgradive.

Različite anorganske hemikalije dospevaju u vodu putem gradskih i industrijskih otpadnih voda. Neke su vrlo otrovne i mogu onemogućiti upotrebu vode za piće i industrijsku potrošnju.

O suspendovanim materijama će biti više reči u tekstu o pokazateljima kvaliteta vode.

Klasifikacija zagađenosti vode u Tamišu je izvršena pomoću rezultata fizičko-hemijskih i bakterioloških analiza, vršenih od 1991. do 1993. Merenja su vršena kod Jaše Tomića, Botoša i Pančeva, a broj godišnjih merenja je prikazan u tabeli 35 i 36.

Kao glavni pokazatelji za razvrstavanje vode u klase služe: rastvoreni kiseonik (mg/l), zasićenost vode kiseonikom (mg/l), petodnevna biološka potrošnja kiseonika (u daljem tekstu BPK) (mg/l), hemijska potrošnja kiseonika (u daljem tekstu HPK) iz utroška KMnO_4 (mg/l), količina suspendovanog materijala (mg/l), pH vrednost, najverovatniji broj koliformnih bakterija u vodi za kupanje, vidljive otpadne materije, miris i primetna boja (Službeni list SFRJ, 1978).

Prema kvalitetu vode su podeljene u četiri klase, gde I klasa ima najbolji kvalitet, a IV najlošiji. Vode I klase su najčistije prirodne vode, koje se uz eventualnu dezinfekciju mogu koristiti za vodosnabdevanje naselja i u prehrambenoj industriji. Vode II klase su još uvek relativno čiste, podesne za rekreaciju, a mogu služiti, uz odgovarajuće prečišćavanje za vodosnabdevanje naselja i industrije. U gusto naseljenim i industrijskim oblastima vode postaju zagađene. Te vode su podesne za korišćenje u poljoprivredi i u većini industrija, bilo direktno ili uz prethodno prečišćavanje (III klasa). Vode IV klase su sve one vode koje se ne mogu svrstati u prethodne tri kategorije. Vrlo su zagađene i moraju se prečišćavati ukoliko će se koristiti u neke svrhe. (Tuhtar, 1984)

Moramo napomenuti kako se izračunavaju srednje vrednosti pokazatelja vrednosti klasa. Ukoliko imamo više od 24 merenja godišnje, uzima se aritmetička sredina svih merenja, no ako imamo manje od 24 merenja godišnje, onda se uzima aritmetička sredina iz dve najnepovoljnije izmerene ili opažene vrednosti (Tuhtar, 1984). Sudeći prema ovome, pošto su vode na Tamišu analizirane manje od 24 puta godišnje, uzimaćemo aritmetičke sredine dva najnepovoljnija merenja.

RASTVORENI KISEONIK

Količina rastvorenog kiseonika nam govori o stepenu zagađenja reke, pošto veliki broj polutanata (zagađivača) troši kiseonik rastvoren u vodi. Ukoliko postoji više od 8 mg O₂ / l te vode spadaju u I klasu, između 6 i 8 mg/l su vode II klase, između 4 i 6 mg/l III klase, a između 3 i 4 mg/l su vode IV klase (Službeni list SFRJ, 1978).

Prema merenjima koja su izvršena u periodu 1991/93. količina rastvorenog kiseonika u vodi nije zavidna. Kod Jaše Tomića su srednje vrednosti varirale od 2,4 mg/l (1993) do 3,8 mg/l (1992). U prve dve godine, prema ovom pokazatelju, vode su spadale u IV klasu, dok su 1993. bile van klase. (Tabela 35)

Merenja kod Botoša nam ukazuju na nešto bolje stanje. Srednje vrednosti su varirale od 2,3 mg/l (1991) do 4,6 mg/l (1992). U prvoj godini kvalitet vode prema količini rastvorenog kiseonika je bio van klase, dok su u naredne dve godine vode pripadale III klasi. (Tabela 35)

Kod Pančeva je primećena najbolja situacija, mada je i ovde kao i kod Botoša, bonitet voda isti. Srednje vrednosti su se kretale u dijapazonu od 2,9 mg/l (1991) do 5,9 mg/l (1992). (Tabela 35)

ZASIĆENOST KISEONIKOM

Ovaj pokazatelj nas, vrlo slično prethodnom, obaveštava o količini kiseonika u vodi, tj. o zasićenosti (%) voda kiseonikom. Selekcija voda po klasama boniteta, a u odnosu na zasićenost kiseonikom izgleda ovako: sa zasićenošću 90-105 % su vode I klase, 75-90 % vode II klase, 50-75 % vode III klase i 30-50 % vode IV klase (Službeni list SFRJ, 1978)

Srednje vrednosti zasićenosti kiseonikom u Tamišu su vrlo zabrinjavajuće, posebno na prve dve merne stanice (gledajući od jugoslovensko-rumunske granice). Kod Jaše Tomića srednje vrednosti variraju od 22,5 % (1993) do 56,0 % (1992). Čak u dve posmatrane godine bonitet vode, prema ovom pokazatelju je van klase. (Tabela 35)

Analize kod merne stanice Botoš, su vrlo slične prethodnim. Srednje vrednosti zasićenosti kiseonikom se kreću od 19,0 % (1991) do 46,5 % (1992). U prvo posmatranoj godini bonitet vode, prema ovom pokazatelju je bio van klase, a u naredne dve godine u IV klasi. (Tabela 35)

Merenja kod Pančeva nam ukazuju na nešto bolju situaciju, pošto su srednje vrednosti varirale od 36,0 % (1991, IV klasa) do 62,5 % (1992, III klasa). (Tabela 35)

BIOLOŠKA POTROŠNJA KISEONIKA (BPK)

Prema metodi BPK, uzorak vode se prvo zasiti kiseonikom, a potom se inkubira na konstantnoj temperaturi od 293 K u periodu od 5 dana. Pri tome dolazi do oksidacije organske materije, pri čemu se troši rastvoreni kiseonik. Nakon pet dana se odredi preostala količina rastvorenog kiseonika, a BPK vrednost se odredi oduzimanjem. (Tuhtar, 1984)

Granične vrednosti BPK su sledeće: I klasa - 0-2 mg/l, II klasa - 2-4 mg/l, III klasa - 4-7 mg/l i IV klasa - 7-20 mg/l. (Službeni list SFRJ, 1978)

Ovaj pokazatelj takođe upućuje na veoma loše stanje vode u Tamišu. Isto kao i kod prethodna dva pokazatelja bonitet vode raste išavši od državne granice ka ušću.

Kod Jaše Tomića su srednje vrednosti BPK varirale od 98,5 mg/l (1991, van klase) do 14,5 mg/l (1992, IV klasa). Prema merenjima u Botošu u sve tri posmatrane godine voda je bila u IV klasi, dok je kod Pančeva bila u III klasi. (Tabela 35)

HEMIJSKA POTROŠNJA KISEONIKA (HPK)

Da bi se izbeglo čekanje od pet dana, te da bi se mogle uključiti i one organske materije, koje se vrlo sporo mikrobiološki razlažu, vrši se i određivanje HPK. Uzorak vode se tretira poznatom količinom KMnO₄ (Kalijum permanganat), koji brzo oksidira najveći deo organske materije. HPK - određivanje traje relativno kratko, do 2,5 sata. (Tuhtar, 1984)

Granične vrednosti HPK su sledeće: I klasa - 0-10 mg/l, II klasa - 10-12 mg/l, III klasa - 12-20 mg/l i IV klasa - 20-40 mg/l. (Službeni list SFRJ, 1978)

Srednje vrednosti HPK su kod Jaše Tomića imale amplitudu od 16,0 mg/l (1993, III klasa) do 29,5 mg/l (1991, IV klasa) Kod preostale dve stanice situacija je bila bolja - Botoš: 8,4 mg/l (1993, I klasa)-15,0 mg/l (1992, III klasa); Pančevo: 6,4 mg/l (1993, I klasa)-11,1 mg/l (1992, II klasa). I kod ovog pokazatelja bonitet kvaliteta vode raste od državne granice sa Rumunijom ka ušću. (Tabela 35)

Tabela 35: Srednje vrednosti fizičko-hemijske analize vode u Tamišu kod Jaše Tomića, Botoša i Pančeva u periodu 1991/93. (VP DTD, 1991/93)

	Godina	Jaša Tomić	Klasa	Botoš	Klasa	Pančevo	Klasa
Broj uzimanja uzoraka	1991.	21 (10) ¹		13 (3)		10 (3)	
	1992.	10 (4)		10 (1)		11 (2)	
	1993.	8		7		6	
Srednja temperatura vode (°C)	1991.	12.1		14.1		14.3	
	1992.	14.6		16.8		13.2	
	1993.	16.6		18.4		12.7	
Srednja temperatura vazduha (°C)	1991.	12.4		15.5		14.9	
	1992.	16.5		17.0		13.7	
	1993.	16.7		19.3		13.2	
Srednje vrednosti rastvorenog O ₂ (mg/l)	1991.	3.2	IV	2.3	Van klase	2.9	Van klase
	1992.	3.8	IV	4.6	III	5.9	III
	1993.	2.4	Van klase	4.1	III	5.4	III
Srednje vrednosti zasićenosti O ₂ (%)	1991.	25.5	Van klase	19.0	Van klase	36.0	IV
	1992.	56.0	III	46.5	IV	62.5	III
	1993.	22.5	Van klase	38.5	IV	53.5	III
Srednje vrednosti Biološke Potrošnje Kiseonika (mg O ₂ /l)	1991.	98.5	Van klase	10.6	IV	5.5	III
	1992.	14.5	IV	9.8	IV	6.9	III
	1993.	18.8	IV	7.8	IV	4.9	III
Srednje vrednosti Hemijske Potrošnje Kiseonika iz KMnO ₄ (mg O ₂ /l)	1991.	29.5	IV	12.5	III	9.2	I
	1992.	17.5	III	15.0	III	11.1	II
	1993.	16.0	III	8.4	I	6.4	I
Srednje vrednosti Suspendovane materije (mg/l)	1991.	154.0	Van klase	69.0	III	73.0	III
	1992.	70.5	III	150.5	Van klase	64.5	III
	1993.	53.5	III	55.0	III	23.0	II
Srednje pH vrednosti	1991.	8.1	I/II	7.9	I/II	8.1	I/II
	1992.	7.8	I/II	7.8	I/II	8.1	I/II
	1993.	7.9	I/II	7.9	I/II	7.7	I/II
Srednje vrednosti Najverovatnijeg broja koliformnih klica u vodi za kupanje	1991.	240000	Van klase	139000	IV	240000	Van klase
	1992.	139000	IV	38000	II	130500	III
	1993.	n.p. ²		n.p.		n.p.	
Vidljive otpadne materije Miris Vidljiva boja	1991.	bez		bez		bez	
	1992.	bez		bez		bez	
	1993.	bez		bez		bez	

¹ Broj merenja Najverovatnijeg broja koliformnih klica u vodi za kupanje

² Nema podataka

SUSPENDOVANE MATERIJE

Suspendovanim materijama se nazivaju mineralne čestice i čestice tla koje se sapiraju u vodu sa zemljišta za vreme intenzivnih padavina ili sa obradivih površina za vreme poplava, ogolelog šumskog zemljišta i svih ostalih mesta gde je tlo nepokriveno i nezaštićeno. Povećana količina sedimenata ima negativan efekat na biljni i životinjski svet u vodi. Zbog smanjenog intenziteta sunčevog zračenja, koje dospeva do zelenih biljki, izumiru pojedine vrste, a ribe ugibaju zbog začepljenja otvora na škrgama. (Tuhtar, 1984)

Klasifikacija voda, po suspendovanim materijama, je izvršena na sledeći način. U vode I klase spadaju vode koje imaju od 0 do 10 mg/l suspendovanih materija, u II klasi su vode sa 10-30 mg/l, III klase sa 30-80 mg/l i vode IV klase sa 80-100 mg/l. (Službeni list SFRJ, 1978)

Srednje vrednosti suspendovane materije nam kao i drugi pokazatelji signaliziraju izrazito loše stanje kvaliteta vode u Tamišu. Ekstremno loše srednje vrednosti količine suspendovanih materija su izmerene kod Jaše Tomića 1991., 154,0 mg/l i kod Botoša 1992., 150,5 mg/l. Te vrednosti su pokazivale da su vode Tamiša van klase. (Tabela 35)

VREDNOST pH

Vrednost pH služi kao merilo kiselosti ili bazičnosti uzorka vode. Pri pH 7 voda je neutralna, dok niži pH pokazuje da su vode kisele, a veći pH da su vode alkalne. Tako vode sa pH 6,8-8,5 spadaju u I i II klasu, a vode sa pH 6,0-9,0 u III i IV klasu (Službeni list SFRJ, 1978).

Vode u Tamišu su tokom posmatranih godina bile blago alkalne, a ulazile su u I i II klasu. (Tabela 35)

KOLIFORMNE BAKTERIJE

Koliformne bakterije potiču iz creva toplokrvnih životinja i služe kao indikator prisustva fekalnih materija. Metoda se sastoji u brojanju koliformnih bakterija *Escherichia coli*.

Granične vrednosti koliformnih bakterija su sledeće: I klasa - 0-2.000, II klasa - 2.000-100.000 i III klasa - 100.000-200.000. (Službeni list SFRJ, 1978)

Voda Tamiša je i po ovom pokazatelju u određenim periodima bila van klase. Te ekstremno loše vrednosti su se manifestovale kod Jaše Tomića i Pančeva 1991. (Tabela 35)

Prema napred iznesenom možemo zaključiti da su vrednosti klase boniteta vode u Tamišu izuzetno nepovoljne. To se najbolje može videti u tabeli 36, gde su date zahtevane klase boniteta i stvarne klase boniteta vode u Tamišu tokom posmatranog perioda.

Tabela 36: Vrednosti klase boniteta vode u Tamišu kod Jaše Tomića, Botoša i Pančeva u periodu 1991/93. (VP DTD, 1991/93)

	Godina	Jaša Tomić	Botoš	Pančevo
Broj uzimanja uzoraka	1991.	21	13	10
	1992.	10	10	11
	1993.	8	7	6
Zahtevana klasa	1991.	II	II	II
	1992.	II	II	II
	1993.	II	II	II
Stvarna klasa	1991.	III/IV	III	III
	1992.	III/IV	III/IV	III
	1993.	Van klase	IV	III/IV

Medutim, ovakvo stanje nije zabeleženo u bliskoj prošlosti. Prema podacima koje iznosi Tomić 1978., Tamiš se nalazi u II klasi i dolazi u red manje zagađenih tokova u Vojvodini. Takođe, napominje da se voda iz Tamiša koristila kao voda za piće sve do polovine pedesetih godina našeg veka. Pujin sa saradnicima 1987. ukazuje na značajno pogoršanje kvaliteta vode Tamiša. Prateći promene kvaliteta vode Tamiša od 1980. do 1986. kod Jaše Tomića smatraju da su osnovni uzroci smanjenja kvaliteta vode zagađivači u susjednoj Rumuniji i hidrološke promene na jugoslovenskom delu toka Tamiša. Dalju analizu kvaliteta vode u Tamišu, do 1991., je izvršio Marković prema kome se jasno može uočiti trend stalnog pogoršanja kvaliteta vode počev od 1984. Upravo te godine, uzvodno od ustave Tomaševac uspostavljene su ujednačene vrednosti vodostaja iznad 74,00 m n.v. Ovo je prouzrokovalo smanjenje transportne moći nošenog materijala, a samim tim i povećano odlaganje suspendovanog materijala. Na taj način se korito Tamiša sve više zamuljuje i oplićava, što menja fizičko-hemijske osobine vode. Dalji proces prouzrokovao je povećanu organsku produkciju i intenziviranje procesa eutrofizacije. Upravo zbog toga zagađenje Tamiša je nešto izraženije u gornjem toku u našoj zemlji, ali ovde moramo uzeti i zagađenja Tamiša koja se vrše u susjednoj Rumuniji. Može se zaključiti da na pogoršano stanje kvaliteta vode nisu uticali samo zagađivači, već i dirigovan vodni režim na Tamišu. Ovo potvrđuju i podaci iz tabele 37, gde se vidi da su zagađivači Tamiša iz Naše zemlje skoncentrisani bliže ušću Tamiša.

Tabela 37: Spisak zagađivača Tamiša po opštinama, naseljima i tipu zagađivača (PMF, Institut za hemiju)

Opština	Naselje	Naziv zagađivača	Tip zagađivača
Sečanj	Sečanj	PP "Panonija"	Farma
	Jaša Tomić	PP "Ratar"	Farma
Zrenjanin	Farkaždin	DP "Farma svinja"	Farma
Opovo	Opovo	PDS PKB "Opovo"	Farma
		DD "Utva-vozila", "Vozila-Opovo"	Industrija
		JKP "Mladost"	Kanalizacija
	Sakule	PDS PKB "Opovo"	Farma
Pančevo	Pančevo	DP "Pivara"	Industrija
		DP Industrija stakla "Pančevo"	Industrija
		"Jugopetrol" RO "Plinara"	Industrija
		DP "Minel-prehrambena oprema"	Industrija
		DP "Ratar"	Industrija
		DP IHP "Panonija"	Industrija
		DD "Pekarska industrija"	Industrija

DRUGI DEO

Drugi deo ovog rada će biti posvećen vodoprivrednim karakteristikama Potamišja. Vodoprivredne karakteristike će biti podeljene na dve veće celine:

1. *Uređenje voda i vodotoka* i
2. *Korišćenje voda i vodotoka.*

Da bi smo mogli kompleksno i detaljno analizirati i predstaviti vodoprivredne karakteristike datog područja, potrebno je prvo prikazati *podlogu vodoprivredne osnove*, odnosno njegove geografske prilike. Pod tim se podrazumeva određivanje položaja, granica i veličine, potom fizičko-geografski pregled (*fizičko-geografske karakteristike su već prikazane u prvom delu, u poglavlju o karakteristikama sliva*), te demografske karakteristike Potamišja.

VI GEOGRAFSKE PRILIKE POTAMIŠJA

POLOŽAJ, GRANICE I VELIČINA

Prema Bukurovu pod Potamišjem se podrazumeva uzan pojas zemljišta oko Tamiša sa najbližim selima za koje stanovništvo smatra da su potamiška. Jugoslovenski deo Potamišja počinje od jugoslovensko-rumunske državne granice u blizini sela Jaše Tomića i uglavnom ima jugozapadni pravac sve do Pančeva, gde je ušće Tamiša u Dunav. Vazdušnom linijom Potamišje se proteže dužinom od 80 km.

Šire gledano Potamišje je locirano u istočnom i južnom delu Vojvodine, odnosno u srednjem i južnom Banatu.

Širina Potamišja bi se tačno mogla ograničiti lesnim odsecima pomenutih terasa, na kojima su izgrađena naselja. Međutim, kako se naselja ne mogu odvojiti od svojih ekonomskih površina, tako su i granice Potamišja postavljene na veću udaljenost od Tamiša. Ove administrativne granice su ujednačeno udaljene od Tamiša, tako da širina Potamišja varira od 12 do 20 km. (Bukurov, 1968)

Aluvijalna ravan Tamiša ima nadmorske visine između 74 i 79 m. Kako su u prošlosti ovu ravan često plavile visoke vode Tamiša, nije došlo do formiranja naselja na pomenutom području.

Aluvijalnu ravan opkoljavaju lesni odseci Novobečejsko-zrenjaninske i Banatske lesne terase, koji su viši za 3-6 m od aluvijalne ravni. Na tim odsecima, koji su mestimično i podsečeni, formirana su i sva naselja u Potamišju.

Na potesu između Botoša i Orlovata imamo i površine koje su više i za preko 20 m od aluvijalne ravni, a to je Tamiški lesni plato, na kojem nema naselja.

Potamišje zahvata 1.194,7 km² sa devetnaest seoskih naselja i jednim gradskim (Karta 5). Prema popisu iz 1991. u Potamišju je živelo 121.596 stanovnika. (Tabela 38)

ADMINISTRATIVNA PODELA

Potamišje se prostire preko 5 banatskih opština i to: *Sečanj, Zrenjanin, Kovačica, Opovo i Pančevo*.

Opština Sečanj

Opština Sečanj ima ukupno 11 naselja od kojih 6 pripada Potamišju. To su sledeća naselja: Jaša Tomić, Šurjan, Sečanj, Boka, Sutjeska i Neuzina (Karta 5). Površine atara ovih naselja zahvataju 351,8 km² ili 67,3 % od ukupne površine Opštine. (Tabela 38)

Ukupan broj stanovnika u ovim naseljima prema popisu iz 1991. iznosi 12.079 ili 65,6 % od ukupnog broja stanovnika. Gustina naseljenosti u ovom delu Potamišja iznosi 34,3 st/km². (Tabela 38)

Opština Zrenjanin

U opštini Zrenjanin postoji 22 naselja, a 5 ih pripada Potamišju. To su sledeća naselja: Botoš, Tomaševac, Orlovat, Farkaždin i Čenta (Karta 5). Atari ovih naselja zauzimaju površinu od 298,7 km², što predstavlja 22,6 % od ukupne površine Opštine. (Tabela 38)

Prema popisu stanovnika iz 1991. u 5 nabrojanih naselja je živelo 10.860 stanovnika ili svega 7,9 % od ukupnog broja stanovnika Opštine. Gustina naseljenosti u ovom delu Potamišja je iste godine bila 36,4 st/km². (Tabela 38)

Opština Kovačica

Sledeća opština, koja zahvata teritoriju Potamišja je Kovačica, koja ima ukupno 8 naselja, a svega 2 pripada Potamišju. To su Uzdin i Idvor (Karta 5). Površina atara ova dva naselja iznosi 141,5 km², a to predstavlja 33,8 % ukupne površine Opštine. (Tabela 38)

Ukupan broj stanovnika u Uzdinu i Idvoru je 1991. bio 4.407 ili 14,5 % od broja stanovnika u Opštini iste godine. Gustina naseljenosti je iste godine iznosila 31,1 st/km². Opština Kovačica zahvata najmanju površinu i učestvuje sa najmanjim brojem stanovnika, od pomenutih opština, u Potamišju. (Tabela 38)

Opština Opovo

Opština Opovo je jedina opština koja *potpuno pripada* Potamišju, kako prema površini, tako i prema broju stanovnika. U opštini postoji četiri naselja: Sakule, Opovo, Baranda i Sefkerin (Karta 5). Površina ove opštine iznosi 203 km², a broj stanovnika na popisu 1991. je iznosio 11.384, što na kraju pokazuje gustinu naseljenosti od 56,1 st/km². (Tabela 38)

Opština Pančevo

Poslednja opština koja jednim delom zahvata Potamišje je Pančevo. U opštini imaukupno 10 naselja, a 3 se nalaze u Potamišju. To su Glogonj, Jabuka i Pančevo (Karta 5). Površine atara ova tri naselja imaju ukupnu površinu od 200 km², ili 26,4 % od ukupne površine Opštine. (Tabela 38)

Prema popisu iz 1991. u ova tri naseljaje živelo 82.866 stanovnika ili čak 66,2 % ukupnog broja stanovnika u Opštini iste godine. Dakle ovo je područje sa najvećim brojem stanovnika u Potamišju, a takođe i sa najvećom gustinom naseljenosti, koja iznosi 414,3 st/km². (Tabela 38)

Prema tabeli 38 se vidi da je naselje sa najmanjom površinom atara Sečanj (25,9 km²), a najveće Pančevo (104,5 km²). Prema broju stanovnika (1991) najmanje naselje je Šurjan (377), a najveće Pančevo (72.717). (Tabela 38)

Potamišje zahvata 13,4 % površine Banata i 5,5 % površine Vojvodine. Udeo broja stanovnika Potamišja u ukupnom stanovništvu Banata, prema popisu iz 1991. je iznosio 18,7 %, dok je učešće u stanovništvu Vojvodine bilo 6,0 %.

Mora se napomenuti da stanovništvo Pančeva čini čak 59,9 % stanovništva Potamišja, dok na sva ostala naselja dolazi svega 40,1 %. (Tabela 38)

Gustina naseljenosti u Potamišju iznosi 101,7 st/km², što je više od prosečne gustine naseljenosti Banata (72,1 st/km²) i Vojvodine (93,6 st/km²). Kada bi se izuzelo stanovništvo Pančeva gustina naseljenosti Potamišja bi bila svega 44,7 st/km². Samo Pančevo ima gustinu stanovništva od čak 695,6 st/km². (Tabela 38)

Od ukupno 20 naselja, jedno ima manje od 1.000 stanovnika, osam ima između 1.000 i 2.000, zatim devet naselja ima između 2.000 i 5.000, jedno naselje sa brojem stanovnika između 5.000 i 10.000 i na kraju Pančevo koje ima preko 70.000 stanovnika.

Tabela 38: Površine atara (km²) i broj stanovnika (1991) u naseljima Potamišja

Opština	Naselje	Površina (km ²)	Broj stanovnika
SEČANJ		523.0	18424
	Jaša Tomić	78.2	3544
	Šurjan	40.1	377
	Sečanj	25.9	2688
	Boka	82.1	1992
	Sutjeska	49.1	1976
	Neuzina	76.3	1502
	Ukupno	351.8	12079
ZRENJANIN		1324.0	136880
	Botoš	69.9	2436
	Tomaševac	65.6	1904
	Orlovat	42.5	1933
	Farkaždin	38.9	1586
	Čenta	81.8	3001
	Ukupno	298.7	10860
KOVAČICA		419	30484
	Uzdin	84.6	3099
	Idvor	56.9	1308
	Ukupno	141.5	4407
OPOVO		203.0	11384
	Sakule	64.2	2200
	Baranda	52.3	1690
	Opovo	48.7	4777
	Sefkerin	37.8	2717
Ukupno	203.0	11384	
PANČEVO		757.0	125150
	Glogonj	43.0	3475
	Jabuka	52.5	6598
	Pančevo	104.5	72793
Ukupno	200.0	82866	
UKUPNO		1194.6	121596



Karta 5: Atari naselja u Potamišju (1:830.000)

STANOVNIŠTVO

Gledajući privredu i vodoprivredu, u prvom redu treba videti ljude. Oni su ti koji ostvaruju progres, a za njih se progres ostvaruje. Prikaz stanovništva Potamišja će se ostvariti kroz promenu broja stanovnika, prirodno kretanje stanovnika, migracioni saldo, polno-starosnu strukturu i strukturu prema aktivnostima.

PROMENE BROJA STANOVNIKA

Praćenje promene broja stanovnika Potamišja je izvršeno u periodu između 1869. i 1991. Kvantitativne promene broja stanovnika su praćene za sva naselja Potamišja, bez grada Pančeva i bez tri naselja opštine Pančevo (Glogonj, Jabuka i Pančevo). Ovo je učinjeno da bi se bolje prikazala depopulacija seoskih naselja koja se ne nalaze u neposrednoj blizini jakog gravitacionog centra.

Prema prvom popisu (1869) broj stanovnika u Potamišju je bio 72.081, a iste godine je broj stanovnika Pančeva imao najniže učešće u ukupnom broju stanovnika ovog područja. Na sledećem popisu (1880) broj stanovnika je smanjen za 4.000, a uzrok ovoga je bila epidemija kolere koja je u Vojvodini harala osme deceniji prošlog veka. Sve do popisa 1921. broj stanovnika je imao blag porast, da bi na popisu pomenute godine, kao posledica I s.r. broj stanovnika bio skoro vraćen na nivo iz 1869. U seoskim naseljima pak beležimo manji broj stanovnika no 1869. Treba napomenuti da seoska naselja, na popisu 1900., beleže najveći broj stanovnika u čitavom posmatranom periodu. (Tabela 39)

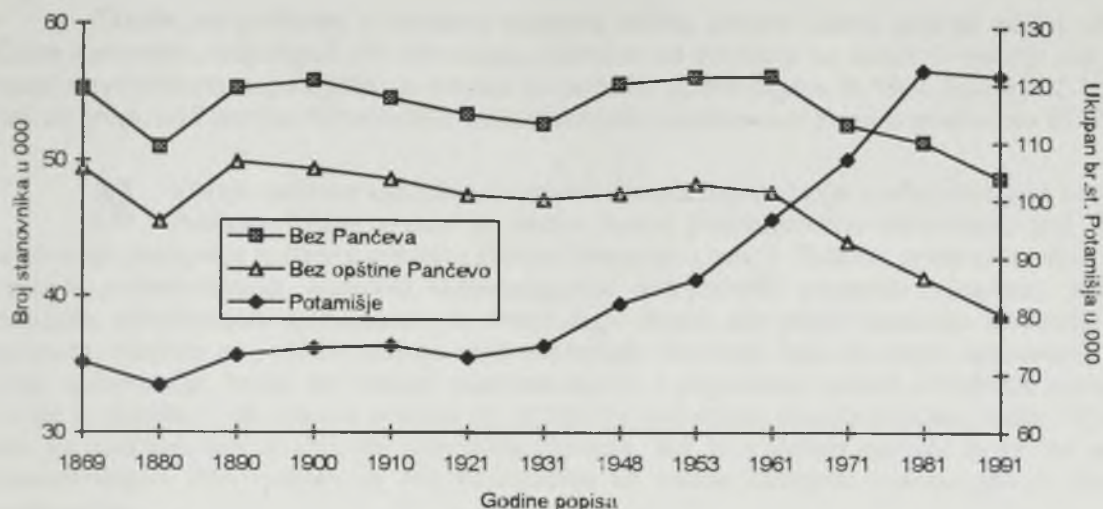
Tabela 39: Kretanje ukupnog broja stanovnika u Potamišju, bez stanovništva Pančeva, bez stanovništva opštine Pančevo i udeo stanovnika Pančeva (%) u ukupnom broju stanovnika Potamišja u periodu 1869/1991.

Godina popisa	Potamišje	Lančani indeks	Indeks 1869.	Bez Pančeva	Lančani indeks	Indeks 1869.	Bez opštine Pančevo	Lančani indeks	Indeks 1869.	Udeo stanovnika Pančeva u Potamišju
1869.	72081			55193			49390			23.4
1880.	68078	94.4	94.4	50951	92.3	92.3	45478	92.1	92.1	25.2
1890.	73230	107.6	101.6	55282	108.5	100.2	49092	107.9	99.4	24.5
1900.	74378	101.6	103.2	55866	101.6	101.2	49412	100.7	100.0	24.9
1910.	74851	100.6	103.8	54650	97.8	99.0	48673	98.5	98.5	27.0
1921.	72894	97.4	101.1	53487	97.9	96.9	47563	97.7	96.3	26.6
1931.	74849	102.7	103.8	52760	98.6	95.6	47194	99.2	95.6	29.5
1948.	82128	109.7	113.9	55705	105.6	100.9	47635	100.9	96.4	32.2
1953.	86267	105.0	119.7	56173	100.8	101.8	48375	101.6	97.9	34.9
1961.	96837	112.3	134.3	56267	100.2	101.9	47792	98.8	96.8	41.9
1971.	107229	110.7	148.8	52785	93.8	95.6	44075	92.2	89.2	50.8
1981.	122463	114.2	169.9	51454	97.5	93.2	41396	93.9	83.8	58.0
1991.	121596	99.3	168.7	48803	94.8	88.4	38730	93.6	78.4	59.9

Na poslednjem popisu pre II svetskog rata (1931) beležimo više stanovnika no na prethodnom, ali ovo važi za sva naselja Potamišja. Izuzevši stanovnike Pančeva vidimo da se broj stanovnika Potamišja čak smanjio u odnosu na popis iz 1921. i 1869. Ovo nas navodi na zaključak o depopulaciji seoskih naselja, a povećanju broja stanovnika Pančeva. Potvrda ove konstatacije se može uočiti u tabeli 39, gde vidimo da je učešće stanovnika Pančeva poraslo na 29,5 %.

Posle II svetskog rata (1948) u Potamišju beležimo značajan porast broja stanovnika u odnosu na stanje iz 1931. Uzrok ovoj promeni su kolonizacije stanovništva iz pasivnih krajeva. Taj broj se povećao za 7.279 lica. Seoska naselja van opštine Pančevo su u istom periodu povećala svoj broj za samo 441 lice, tako da su najznačajnije promene nastale u Pančevu, Glogonju i Jabuci. Udeo stanovnika Pančeva u ukupnom broju stanovnika Potamišja je porastao iznad 30 %. Na sledećem popisu 1953., broj stanovnika je u Potamišju povećan za još 4.139 lica. Broj stanovnika je značajnije promenjen samo u Pančevu. (Tabela 39)

Već posle 8 godina broj stanovnika Potamišja je porastao za 10.570 lica, no od toga se broj stanovnika u Glogonju i Jabuci uvećao za 94 osobe, dok je u ostalim seoskim naseljima broj opao za 583 lica. Učešće Pančeva u ukupnom stanovništvu datog područja je uvećano na iznad 40 %.

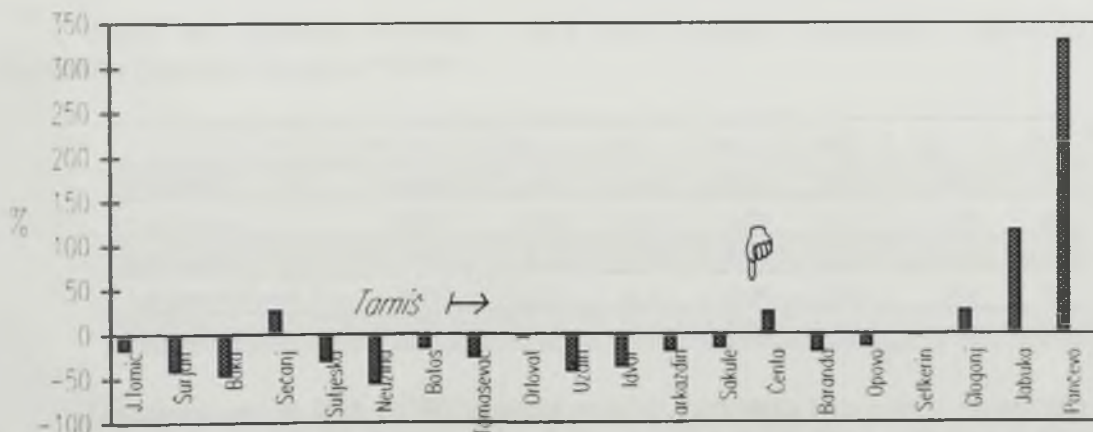


Grafikon 14: Kretanje ukupnog broja stanovnika u Potamišju, bez stanovništva Pančeva i bez stanovništva opštine Pančevo u periodu 1869/1991.

Na poslednja tri popisa stanovništva (1971, 1981 i 1991) situacija se nije bitnije menjala. Broj stanovnika Pančeva, Glogonja i Jabuke raste, dok kod ostalih naselja beležimo veći ili manji pad broja stanovnika. Prema poslednjem popisu stanovništvo Pančeva ima učešće od 59,9 %, a naselja pančevačke opštine 68,1 % u ukupnom stanovništvu Potamišja. (Tabela 39)

Veliko je interesantno pogledati grafikon 15, na kome su prikazani odnosi broja stanovnika svih naselja u 1991. i 1869. Može se primetiti da samo 5 naselja ima veći broj stanovnika 1991. no 1869. To su Pančevo, Glogonj, Jabuka, Sečanj i Čenta. Porast broja stanovnika Sečnja se može objasniti činjenicom da je Sečanj posle II s.r. postao sedište istoimene opštine te je na taj način postao gravitacioni centar sa nizom funkcija, koje su davale dosta radnih mesta. Treba napomenuti da je Sečanj 1869. u sadašnjoj opštini od pomenutih naselja bio veći samo od Šurjana. Za ostala naselja Potamišja u opštini Sečanj, Zrenjanin i Kovačica najjači gravitacioni centar je bio Zrenjanin.

Pančevo je takođe značajan gravitacioni centar, pošto i naselja oko njega uvećavaju svoj broj (Glogonj i Jabuka). No, ovo može da prevari ukoliko se ne uzmu u obzir podaci o migracionom saldu, o kome će reći biti kasnije. Prema podacima za period između 1981. i 1991. negativan migracioni saldo imaju sva naselja u Potamišju sem Barande. Dakle, porast broja stanovnika u potamiškim naseljima opštine Pančevo je rezultat široke gravitacione sfere Beograda, koji nudi dosta radnih mesta, ali ne i dovoljno prostora za stanovanje.



Grafikon 15: Stanje broja stanovnika naselja u Potamišju 1991. u odnosu na 1869. (%)

Takođe, na grafikonu 15 možemo primetiti razliku između naselja koja se nalaze uzvodno od Čente i nizvodno, uključujući ova dva mesta. Uzvodno od ove linije se nalazi 13 naselja, čiji je indeks broja stanovnika na popisu 1991. u odnosu na podatke prema popisu iz 1869. iznosio 72,7. Nizvodno imamo grupu od 7 naselja, čiji je indeks broja stanovnika za pomenute popisne godine bio 267,0.

Na kraju možemo zaključiti da postoji izrazita depopulacija u svim naseljima izvan opštine Pančevo. Uzrok ovome je snažan razvoj poljoprivredne tehnologije, koji dovodi do tendencije praznjenja agrarnog prostora (kakvo Potamišje i jeste). Takođe, posleratna vlast je u svom procesu podruštvljavanja napravila antipropagandu poljoprivredi poznatim otkupima, oduzimanjem zemljišta, određivanjem maksimuma itd. Povrh toga, država nije imala zamašnije investicije na ovom prostoru, naročito za potrebe razvoja onih privrednih delatnosti koje bi mogle apsorbovati postojeći višak radne snage. Jedan od razloga neinvestiranja je i pograničan položaj određenih naselja koji je vezan za političke i ekonomske pritiske na Jugoslaviju (od strane zemalja istočnog bloka). Zato se nije išlo na podizanje iole značajnijih privrednih objekata, koji bi u slučaju agresije mogli biti uništeni ili zloupotrebjeni. Pravi primer za ovu konstataciju su naselja sečanjske opštine gde je depopulacija najizrazitija.

Posledice svega ovoga su bile povećanje broja nezaposlenih, posle čega su sledile migracije u gradove ili u inostranstvo i to uglavnom mladog i fertilenog stanovništva. Finalne posledice su smanjenje prirodnog priraštaja, pogoršavanje starosnih struktura i kao kruna svega smanjenje broja stanovnika.

KOMPONENTE PORASTA BROJA STANOVNIKA

Porast ili opadanje populacije je uvek funkcija prirodnog i migracionog kretanja stanovništva. Analogno tome prirodno i migraciono kretanje stanovništva javljaju se kao komponente njegovog porasta. Brzina demografskog porasta ili opadanja broja stanovnika stoji u upravnom odnosu sa obema komponentama.

Prirodno kretanje stanovništva ima dvostruku ulogu. S jedne strane, usled slabe produkcione funkcije, ono je uzrok stacionarnih, u našem slučaju i regresivnih karakteristika stanovništva, a s druge strane, ono se javlja kao njegova posledica, jer je niska reproduktivna sposobnost stanovništva, tj. dolazi do smanjenja stope fertiliteta i pogoršanja starosne strukture. Za potrebe analize prirodnog kretanja stanovništva Potamišja korišćeni su podaci za devetu deceniju našeg veka (1981/90). Radi kompleksnije analize naselja su razvrstana na nekoliko načina: sva naselja u Potamišju, sva naselja sem Pančeva, naselja izvan opštine Pančevo i dve grupe naselja od kojih je jedna uzvodno od Čente, a druga nizvodno. Podela Potamišja na naselja uzvodno i nizvodno od Čente je izvršena posle obrade statističkog materijala, kada se pokazala značajna razlika u vrednostima prirodnog priraštaja između pomenutih grupa naselja.

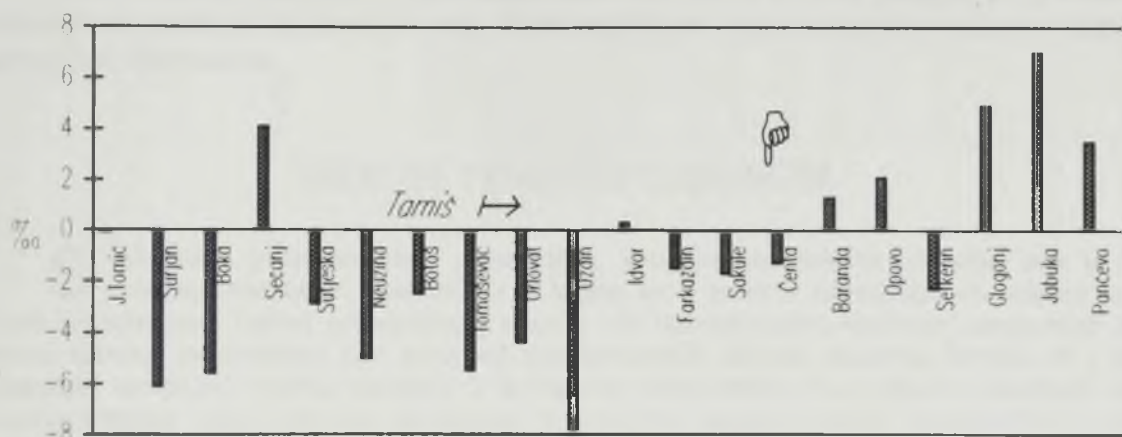
Tabela 40: Apsolutne vrednosti i stope (‰) nataliteta, mortaliteta i prirodnog priraštaja stanovništva Potamišja u periodu 1981/90.¹

	Br. st.	NA	NS	MA	MS	JA	JS
Potamišje	122019	15667	12.8	13227	10.8	2440	2.0
Bez Pančeva	50118	6223	12.4	6370	12.7	-137	-0.3
Bez op. Pančevo	40052	4790	12.0	5559	13.9	-769	-1.9
Uzvodno od Čente	27732	3213	11.6	3999	14.4	-786	-2.8
Nizvodno od Čente	94287	12454	13.2	9228	9.8	3226	3.4

U periodu između 1981. i 1990. prirodni priraštaj stanovnika Potamišja u apsolutnim brojevima je iznosio 2.440 lica ili 2,0 ‰. Veoma važan činilac pozitivnog prirodnog priraštaja u Potamišju su 3 naselja opštine Pančevo (Glogonj, Jabuka i Pančevo), bez kojih prirodni priraštaj u području odlazi u negativu. Izraženo u apsolutnim brojevima to je iznosilo -769 lica ili -1,9 ‰. Još veće razlike u

¹ U tabeli su korišćene sledeće skraćenice: NA-apsolutne vrednosti nataliteta, NS-stopa nataliteta, MA-apsolutne vrednosti mortaliteta, MS-stopa mortaliteta, JA-apsolutne vrednosti prirodnog priraštaja i JS-stopa prirodnog priraštaja.

prirodnom priraštaju se očituju kada upoređujemo naselja uzvodno od Čente i naselja koja se nalaze nizvodno. Kod 13 naselja koja se nalaze uzvodno imamo samo dva naselja sa pozitivnim prirodnim priraštajem (Sećanj i Idvor), a ukupna stopa prirodnog priraštaja je iznosila $-2,8\%$. Sedam naselja uzvodno od Čente je imalo stopu prirodnog priraštaja od $3,4\%$, a negativne vrednosti su imali Čenta i Seferkin. (Tabela 40) (Grafikon 16)



Grafikon 16: Prirodni priraštaj (%) stanovništva u naseljima Potamišja u periodu 1981/90.

Gledavši potamiška naselja posebno možemo primetiti da su najvišu stopu prirodnog priraštaja imali Jabuka ($7,0\%$) i Glogonj ($4,9\%$), dok je Pančevo bilo na četvrtom mestu sa $3,5\%$. Najniže stope prirodnog priraštaja su imali Uzdin ($-7,8\%$) i Šurjan ($-6,1\%$). (Grafikon 16)

Na kraju treba uočiti, da je Potamišje i pored pozitivnog prirodnog priraštaja (2.440 lica) na popisu 1991. imalo 867 stanovnika manje no na popisu 1981. (Tabela 40). To nam ukazuje da se iz Potamišja tokom devete decenije našeg veka odselilo čak 3.277 lica. Samim tim migracioni saldo ovog područja je negativan, a o ovoj problematici će više reči biti u narednom tekstu.

Za utvrđivanje neto migracija u Potamišju primenjen je vitalno-statistički metod. Radi se, dakle o ukupnom stanovništvu čiji je volumen, odnosno porast determinisan prirodnim i migracionom komponentom kretanja. Migracioni saldo je analiziran u periodu između popisa stanovništva 1981. i 1991. Prikazane vrednosti se odnose na celo Potamišje, na sva naselja sem Pančeva, bez potamiških naselja opštine Pančevo, zatim na naselja koja se nalaze uzvodno od Čente, te naselja nizvodno od Čente.

Kao što je već rečeno i pored pozitivnog prirodnog priraštaja u devetoj deceniji, broj stanovnika je na popisu 1991. bio manji no na prethodnom popisu. Iz Potamišja se odselilo 3.277 stanovnika, a stopa migracionog salda je iznosila $-2,7\%$. Posmatravši samo seoska naselja u Potamišju negativna vrednost stope migracionog salda je još veća, $-5,0\%$, tako da možemo zaključiti da se stanovništvo više odseljavalo iz seoskih naselja no iz jedinog gradskog naselja u Potamišju. Uže gledano, primećujemo da naselja uzvodno od Čente imaju jači emigracioni karakter od onih koji su situirani nizvodno od Čente. Kod stanovništva uzvodnih naselja migracioni saldo je iznosio čak $-5,7\%$, dok je kod nizvodnih naselja bio manji za $3,9\%$. (Tabela 41)

Tabela 41: Migracioni saldo stanovništva Potamišja u periodu 1981/91.¹

	1981.	1991	R	P	J	S	S%
Potamišje	122463	121596	-837	122015	2440	-3277	-2,7
Bez Pančeva	51424	48803	-2621	50114	-137	-2484	-5,0
Bez op. Pančevo	41396	38730	-2636	40048	-769	-1867	-4,7
Uzvodno od Čente	28913	26545	-2368	27732	-786	-1582	-5,7
Nizvodno od Čente	93520	95051	1531	94287	3226	-1695	-1,8

¹ U tabeli su korišćene sledeće skraćenice: R-razlika u broju stanovnika, P-aritmetička sredina broja stanovnika, J-prirodni priraštaj, S-migracioni saldo i S%-stopa migracionog salda.

Kada se u obzir uzmu pojedinačne vrednosti stopa migracionog salda primećujemo da od 20 potamiških naselja, 19 ima negativan migracioni saldo. Jedino naselje sa pozitivnom stopom migracionog salda je Baranda, ali je ona vrlo simbolična, 0,8 %. Čak 11 naselja ima lošiju stopu od - 4,0 %, a najlošije stope imaju Uzdin (-13,9 %), Idvor (-10,0 %) i Glogonj (-8,6 %).

Posle analize komponenti porasta stanovništva može se još jednom potvrditi da je Potamišje depopulaciono područje, sa, može se reći, skoro negativnim vitalnim karakteristikama i snažnim emigracionim karakterom.

STRUKTURE I KONTIGENTI STANOVNIŠTVA

S tarosna i polna struktura stanovništva, kao njegova biološka obeležja, čine u stvari demografski okvir stanovništva u kojem se u jednom interakcijskom odnosu nalaze takoreći svi relevantni faktori populacijskog razvoja. Od starosno-polne strukture neposredno zavisi prirodno kretanje stanovništva, kao jedan od najrelevantnijih činilaca njegovog razvoja, ali i pstale demografske strukture. Analiza struktura i kontigenata stanovništva Potamišja će obuhvatiti polnu strukturu, starosni sastav, starosne kontigente stanovništva, ukupno aktivno stanovništvo i stepen iskorišćenosti radnog kontigenta prema popisu stanovništva iz 1991.

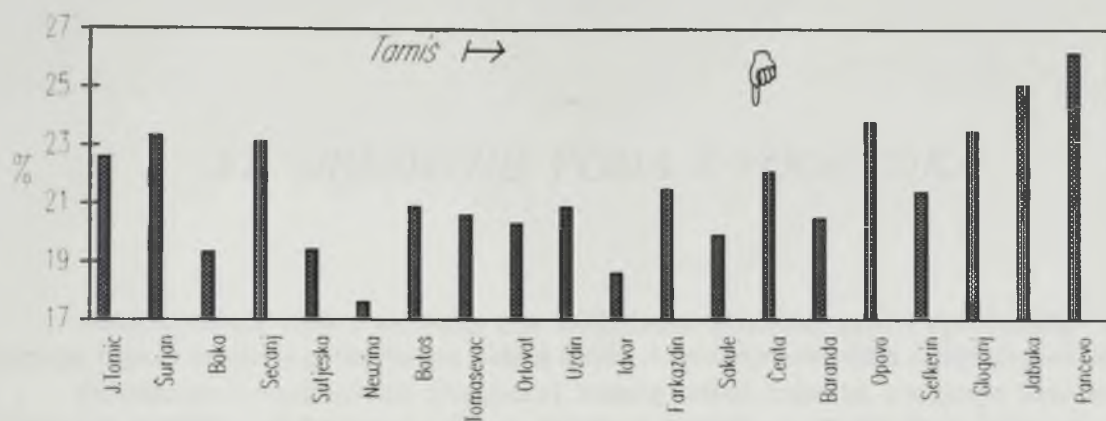
Krenuvši od analize polne strukture možemo utvrditi da u Potamišju postoji prevaga u broju ženskih lica nad muškim licima. Žena ima za 2.629 osoba ili za 2,2 % više. Najumereniji brojni odnos između polova primećujemo posmatravši potamiška naselja bez Pančeva. Sa dubljom analizom tabele 42 možemo iznaći da u Glogonju i Jabuci postoji brojna prevaga u korist muškaraca. Može se zaključiti da je brojna prevaga žena u Pančevu (+2.417), najviše uticala na primećeno stanje u Potamišju. (Tabela 42)

Obradivši podatke o starosnim strukturama nalazimo da Potamišje ima više vrednosti od vojvođanskog proseka, na šta sigurno utiču grad Pančevo i njemu bliža potamiška naselja. Već sa analizom selektiranih naselja uzvodno od Čente, dobijamo drugačiju sliku. Tako npr., uzvodna naselja su imala više starog (> 60 godina), no mladog stanovništva (<20 godina), srednja starost je bila skoro 40 godina, a ženski fertilni kontigent je jedva prelazio 20 %, što je zabrinjavajuće. Kod naselja koja se nalaze nizvodno od Čente imamo sasvim drugačije stanje. Ovde je indeks starenja iznosio 1,72, stanovništvo je u proseku bilo mlađe nego ono na nivou Vojvodine, a ženski fertilni kontigent prelazi 25 %. (Tabela 42) (Grafikon 17)

Razmatrajući činioce ekonomske strukture uviđamo da je učešće aktivnog stanovništva u ukupnom stanovništvu Potamišja iznosilo 44,6 %, dok je koeficijent ekonomske zavisnosti bio 1,20. Takođe, primećujemo da naselja uzvodno od Čente ovog puta nisu nosioci loših karakteristika. Čak, pomenuta naselja imaju nabolji stepen iskorišćenosti radnog kontigenta. Posmatravši vrednosti za potamiška naselja bez Pančeva vidimo da ona imaju najlošije karakteristike ekonomskih struktura. Na osnovu ovoga bez dvoumljenja možemo tvrditi da kod naselja Glogonj i Jabuka nailazimo na najlošije karakteristike ekonomske strukture od svih naselja u području. (Tabela 42)

Tabela 42: Strukture i kontigenti stanovništva Potamišja u 1991.

	Potamišje	Bez Pančeva	Bez op. Pančevo	Uzvodno	Nizvodno
Muškarci (%)	48,9	49,8	49,4	49,3	48,8
Žene (%)	51,1	50,2	50,6	50,7	51,2
Indeks starosti	1,50	1,19	1,06	0,99	1,72
Mlado stanovništvo (%)	26,2	25,3	24,2	23,6	26,9
Zrelo stanovništvo (%)	56,4	53,4	53,1	52,7	57,4
Staro stanovništvo (%)	17,4	21,3	22,7	23,7	15,7
Srednja starost	36,9	38,2	38,8	39,6	36,1
Fertilitet (%)	24,5	21,9	21,3	20,7	25,5
Aktivno stanovništvo (%)	44,6	42,0	42,5	42,3	45,3
Koeficijent ekonomske zavisnosti	1,20	1,32	1,29	1,29	1,17
Učešće aktivnog stanov. u radnom kontigentu (%)	69,5	69,1	70,3	71,0	69,2



Grafikon 17: Ženski fertilni kontigent (%) u Potamišju 1991.

Nakon analize iznetog stanja činioca demografskog razvoja možemo zaključiti da Potamišje ima karakter depopulacionog područja. Ukoliko analiziramo stanje činioca demografskog razvoja Potamišja bez grada Pančeva ili samo naselja koja se nalaze uzvodno od Čente, nailazimo na još lošije karakteristike. Emigracioni karakter ovog područja je očigledan, pošto samo jedno naselje ima imigracioni karakter, ali je i on simboličan. Ovo ima za posledicu negativan prirodni priraštaj, smanjenje apsolutnog broja stanovnika i pogoršanje starosnih i ekonomskih struktura. Uzrok bi trebalo tražiti u agrarnom karakteru područja i svakako privrednoj nerazvijenosti usled koje stanovništvo nema interesa za ostanak.

VII UREĐENJE VODA I VODOTOKA

Svrha uređenja voda i vodotoka ima veliki, kako privredni, tako i opšti značaj za svako područje. Ona se ostvaruje poboljšanjem vodnog režima i uređenjem zemljišta u cilju njegove zaštite.

Poboljšanje i stabilizovanje (regulacije) vodnog režima utiče na smanjenje štete koje vode pricinjavaju zemljištu, građevinama i drugoj imovini u području, a takođe to je jedan od uslova za ekonomičnije gazdovanje vodama i stabilniji privredni razvoj.

Zaštita zemljišta u slivu sa gledišta vodoprivrede ima za svrhu zaštitu voda, a ne zaštitu zemljišta kao takvog, radi pojačanja ili povećanja biljne proizvodnje na njemu. Zaštita zemljišta radi unapređenja biljne proizvodnje (poljoprivredne ili šumarske) nije zadatak vodoprivrede, nego odnosnih privrednih grana. (Vladislavljević, 1969)

REGULACIJE TAMIŠA

Sve do početka XVIII veka hidrološke prilike, kako u dolini Tamiša, tako i u čitavom Banatu su bile veoma loše. Ovo stanje se oslikavalo u poplavama širokih razmera za vreme povodnja reka koje su se spuštale sa Karpata. Svoj učinak, ovakvoj hidrološkoj specifičnosti Banata, početkom XVIII veka počinje da daje i ljudski faktor.

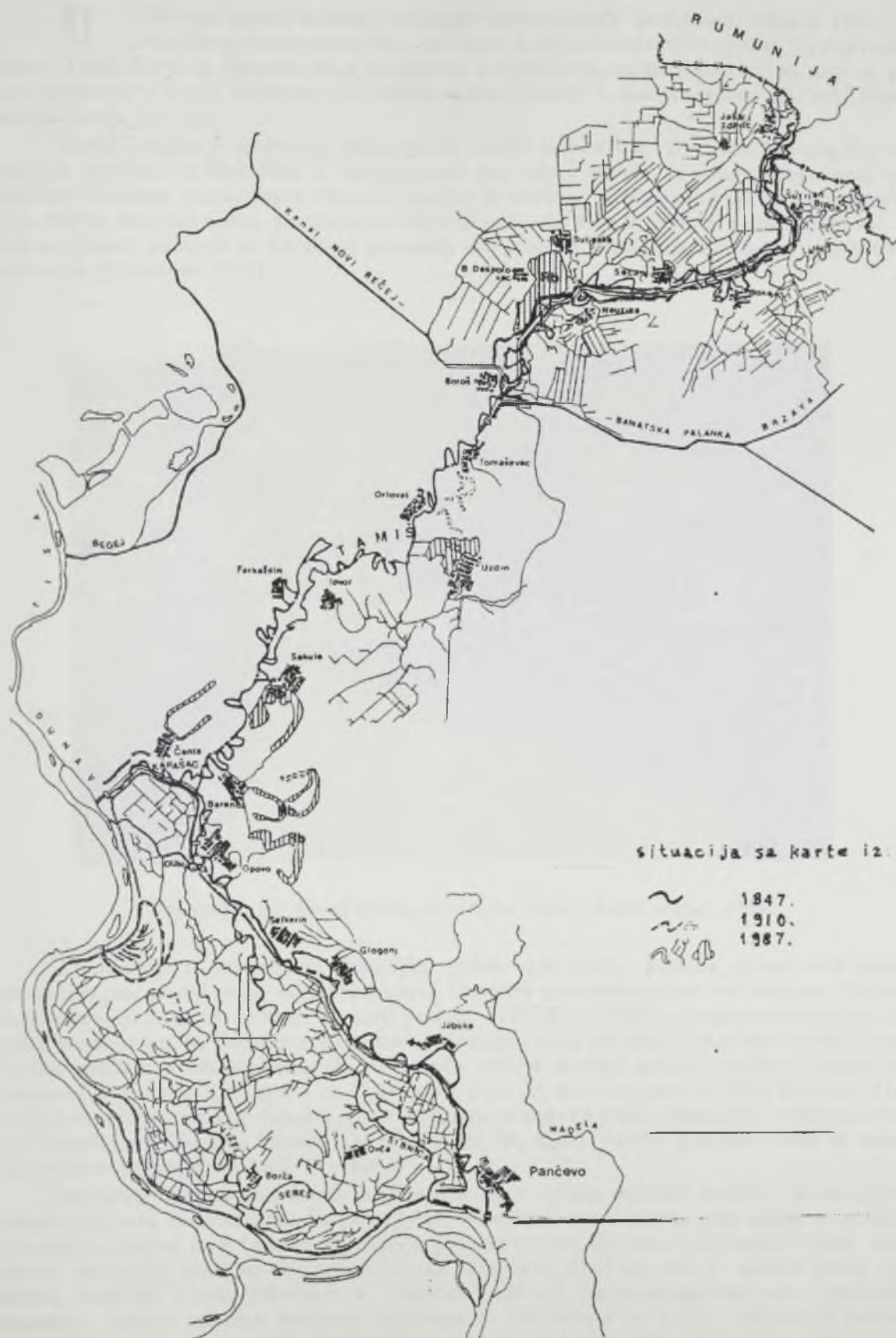
Loše stanje je trajalo sve do odlaska Turaka, kada su ovi prostori pripali Austriji. Tačnije, Banat je potpao pod direktnu upravu Austrijskog dvora. Dolazi do poduzimanja prvih hidrotehničkih radova, koje treba vezati za prvog vojnog guvernera Banata, Claudie-a Florimundus-a Merci-a i kanalskog inženjera Maximillian-a Fremo-a.

Regulacija Tamiša počela je početkom XVIII veka (1728), kada i regulacija Begeja, jer se uvidelo da je regulacija i jedne i druge reke moraju zajednički obaviti. Prvi poslovi su se sastojali u kopanju jednog kanala kojim je trebalo uputiti vodu iz Tamiša u Begej, kada je ovaj u leto i u jesen bio oskudan vodom, a drugim kanalom je trebalo velike vode plovnog Begeja uputiti u Tamiš. Prvi je spajao Tamiš sa Begejom, kod Kosteli-a, prosekom dugim 10 km, a drugi opet Begej sa Tamišem, kod Malog Topolovca, prosekom dugim samo 1,1 km. Oba preseka su izgrađena u periodu između 1732. i 1756. (Tomić, 1986), a na prostoru između Lugoja-a i Timisoara-e, gde je zajednička aluvijalna ravan široka oko 5 km. (Bukurov, 1984)

Velike poplave koje su često bivale u slivu Tamiša pa i u slivu Begeja trebalo je ubrzati skraćivanjem rečnih tokova i odsecanjem mnogobrojnih meandara, kojima se naročito karakterisao Tamiš. U prvo vreme, bilo je planirano da se samo od Lugoja-a do Dunava izgradi 77 preseka, ali se kasnije odstupilo od tog plana, te je prokopano oko stotinu. Prvobitno planirano skraćivanje nije mnogo napredovalo u XVIII veku, pošto se u isto vreme intenzivno radilo i na regulaciji Begeja i njegovom osposobljavanju za plovidbu. Regulaciji Tamiša obratila se veća pažnja tek u XIX veku, kada je regulacija Begeja bila već kako-tako izvršena, a bilo je i više radne snage sa kojom se u XVIII veku oskudevalo. (Bukurov, 1984)

Na celom toku Tamiša u našoj zemlji bilo je prokopano 43 preseka od čega 28 od ušća u Dunav do Botoša i još petnaestak uzvodno od Botoša do rumunske državne granice. Ukupna dužina Tamiša pre regulacije iznosila je 480 km, dok je posle regulacija ona smanjena za čitavih 140 km. (Bukurov, 1984) Pre regulacija ukupna dužina donjeg toka, dakle onog dela Tamiša koji se nalazi u našoj zemlji, je iznosila 197 km (Szerkoszette, 1896), dok u današnje vreme ona iznosi 118 km. Znači, samo u našoj zemlji je dužina toka skraćena za 79 km, ili 40,1 % (Karta 6).

Takođe, od ulaska sa teritorije Rumunije u našu zemlju pa do Botoša, na obalama Tamiša su podignuti nasipi. Razmak između nasipa se kreće od 200 do 1.000 m.



Karta 6: Tok Tamiša kroz istoriju (1847-1987) i lokacije ribnjaka (1:330.000)

U XX veku imamo nekoliko značajnih hidrotehničkih poduhvata. Godine 1934., posle završetka Pančevačkog rita, prokopan je kanal Karašac (Fotografija 22) koji povezuje Dunav i Tamiš (Karta 6). Njegova uloga se ogledala u rasterećenju visokih voda Dunava, koje su preko njega upućivane u Tamiš. Međutim, pri velikim vodama Tamiša i niskim nivoima Dunava, dolazi do oticanja Tamiša u Dunav.

Korito Karašca je spojeno sa Dunavom na 1.209,7 rečnom km. Do 1.206,5 rečnog km ono je praktično paralelno sa Dunavom, a zatim skreće pod uglom od 90°. Iz ovog razloga, kada počne plavljenje inundacije Dunava, veza Dunava i Karašca se ostvaruje nešto nizvodnije od prvo pomenutog spoja. Najviša kota dna korita kanala iznosi 70,70 m i oticanje vode iz Dunava može počinje već kada nivoi na Dunavu na spoju sa Karašcem prevaziđu ovu kotu. Sa Tamišom, Karašac je spojen na 43,0 rečnom km. (Milovanov, 1972)



Fotografija 22: Kanal Karašac kod Čente (foto: L.Lazić, august, 1995)

Konstatacija o rasterećenju dunavskih visokih voda preko Karašca, posmatravši statistički materijal, na prvi pogled nema nikakvih zamerki. Uporedili smo srednje nivoe vodostaja na Tamišu pre i posle izgradnje Karašca. U obzir su uzeti periodi 1925/34. i 1935/44., a vodomerne stanice, čiji su podaci konsultovani, su Tomaševac i Glogonj. Analizirano stanje pokazuje povećanje srednje mesečnih i srednje godišnjih vrednosti vodostaja u periodu 1935/44. Srednje godišnji vodostaj Tamiša se kod Tomaševca povećao sa 71,95 m n.v. na 72,49 m n.v. (0,54 m), kod Glogonja sa 70,85 m n.v. na 71,45 m n.v. (0,60 m). Najveći srednje mesečni porast vodostaja se kod obe stanice primećuje u februaru, koji je i kod Tomaševca i Glogonja iznosio 1,34 m. Razmotrivši napred iznete podatke, zaista se nema šta prigovoriti već iznetoj konstataciji. (Tabela 43 i 44)

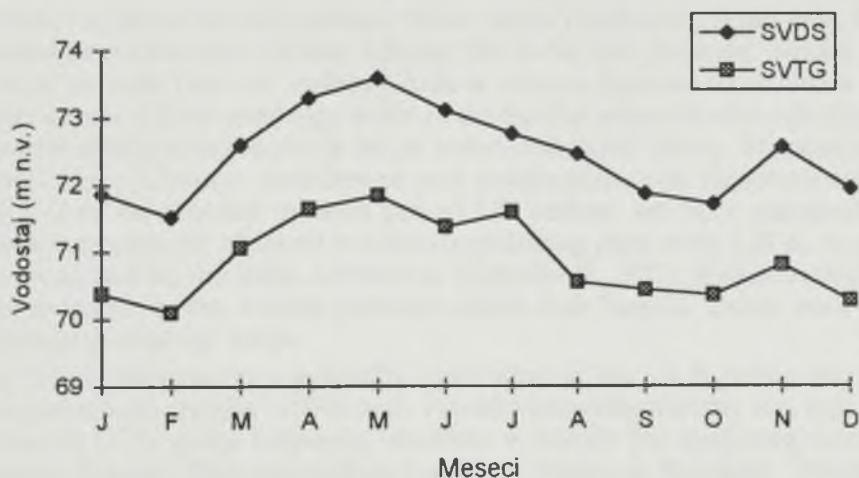
Međutim, ukoliko analiziramo srednje godišnje i srednje mesečne podatke za isti period na vodomernoj stanici Slankamen na Dunavu (1.215,5 rečni km), koja se prema tome nalazi 6 km uzvodno od Karašca, videćemo da je i vodostaj Dunava u periodu 1935/44. bio veći no u periodu 1925/34. Srednje godišnji vodostaj je porastao sa 72,46 m n.v. na 72,88 m n.v.(0,43 m), dok je najveći porast srednje mesečne vrednosti i ovde zabeležen u februaru (1,30 m). Dalje, upoređivali smo maksimalne i minimalne srednje mesečne vrednosti vodostaja na obe reke i to u već izabranim periodima. Uporednom analizom vodomernih stanica Slankamen-Dunav i Glogonj-Tamiš, može se videti da se i u prvom (1925/34.) i u drugom (1935/44.) periodu maksimalne i minimalne vrednosti srednje mesečnih vodostaja poklapaju u samo 50 % slučajeva. Slična situacija se dobija kada se povuče paralela između stanica Slankamen-Dunav i Tomaševac-Tamiš. U prvom periodu (1925/34.) poklapanje maksimalnih i minimalnih vrednosti srednje mesečnih vodostaja iznosi samo 35 %, a u drugom periodu (1935/44.) 50 %. (Tabela 43,44 i 45) (Grafikon 18 i 19)

Tabela 43: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) na Tamišu kod Tomaševca (rečni km=92,2; kota 0=70,89 m) u periodu 1925/34. (I) i 1935/44. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.48	71.42	72.30	72.53	72.99	72.70	72.75	71.80	71.41	71.07	71.60	71.34	71.95
II	71.65	72.76	73.40	73.76	73.75	73.49	72.30	71.63	71.53	71.37	71.98	71.77	72.49
Razlika	0.17	1.34	1.10	1.23	0.76	0.79	-0.45	-0.17	0.14	0.30	0.38	0.43	0.54

Tabela 44: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) na Tamišu kod Glogonja (rečni km=31,2; kota 0=69,26 m) u periodu 1925/34. (I) i 1935/44. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	70.38	70.10	71.06	71.65	71.85	71.38	71.60	70.56	70.44	70.36	70.82	70.28	70.85
II	70.63	71.45	72.15	72.67	72.51	72.45	71.31	70.71	70.66	70.49	71.14	70.99	71.45
Razlika	0.25	1.34	1.09	1.02	0.66	1.07	-0.29	0.15	0.22	0.13	0.32	0.71	0.60



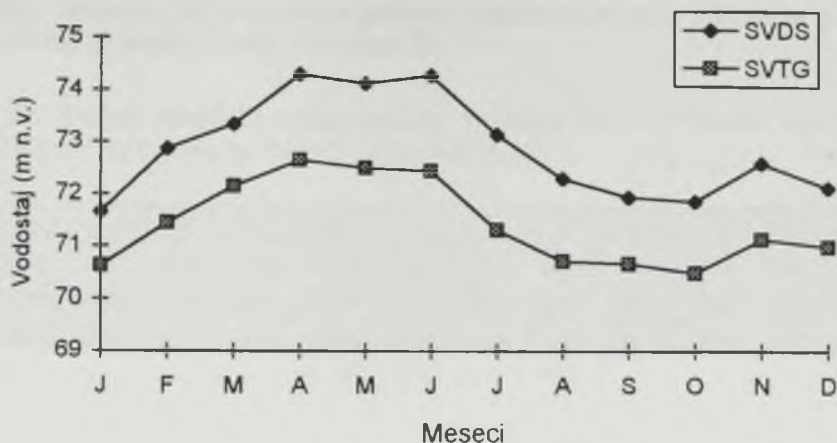
Grafikon 18: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Dunava kod Slankamena (SVDS) i Tamiša kod Glogonja (SVTG) u periodu 1925/34.

Tabela 45: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Slankamena (rečni km=1.215,5; kota 0=69,60 m) u periodu 1925/34. (I) i 1935/44. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.87	71.52	72.60	73.30	73.60	73.12	72.77	72.47	71.88	71.72	72.58	71.96	72.46
II	71.66	72.87	73.35	74.32	74.14	74.29	73.15	72.30	71.95	71.87	72.61	72.13	72.88
Razlika	-0.21	1.35	0.75	1.02	0.54	1.17	0.38	-0.17	0.07	0.15	0.03	0.17	0.43

Tabela 46: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Pančeva (rečni km=1.153,3; kota 0=67,27 m) u periodu 1925/34 (I) i 1935/44. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	69.34	68.91	70.11	70.82	71.08	70.22	69.74	69.20	68.71	68.87	70.09	69.56	69.72
II	69.26	70.47	71.30	71.89	71.74	71.47	69.96	69.07	68.86	69.00	70.18	70.13	70.28
Razlika	-0.08	1.56	1.19	1.07	0.66	1.25	0.23	-0.13	0.15	0.13	0.09	0.57	0.56



Grafikon 19: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Dunava kod Slankamena (SVDS) i Tamiša kod Glogonja (SVTG) u periodu 1935/44.

Bez obzira, hidrološki režim i uslovi oticanja Tamiša, a posebno u njegovom donjem toku, su postali još složeniji. Odmah posle II svetskog rata, počelo se razmišljati o poboljšanju režima velikih voda Tamiško-brzavskog sistema. Među prvim predlozima, je bio onaj, koji je predlagao regulacione radove na donjem toku Tamiša. Inženjer Nikola Mirkov, jedan od tvoraca Kanala DTD, je tada primetio da se ne može i ne sme reskirati, kada je poznata činjenica da se baš na tom potezu vrše sve veća taloženja nanosa, i da se usled toga izdiže i inundaciona ravan i korito reke (Sabovljević, 1971). Pored ovoga, porast velikih voda Dunava je bio još jedan otežavajući faktor. Prirodno to je dovodilo do sve većeg uspora Tamiša. Ukupan projektovani pad maksimalnih voda na potezu od Botoša do ušća iznosio bi svega 1,72 m, što nam daje prosečni pad od 2,39 cm/km; ako bi se maksimalne vode Dunava kod Pančeva povisile za samo 50 cm, onda bi ostalo raspoloživog pada samo 1,22 m, na ovom potezu od 72 km, te bi prosečan pad iznosio svega 1,69cm/km (Sabovljević, 1971). Kao posledica ovakvog stanja, prvo bi se javilo smanjenje brzine, a zatim povišenje velikih voda Tamiša. Dakle, ovakva varijanta ne bi dovela do poboljšanja postojećeg stanja.

Predlog Nikole Mirkova (koji je kasnije i prihvaćen) je bio da je jedina tehnički opravdana i sigurna mera za poboljšanje režima velikih voda Tamiško-brzavskog sistema ona koja bi rasterećivala Tamiš, putem Kanala DTD, preko Potpornja, direktno u Dunav. Taj magistralni kanal ide od Novog Bečaja do Banatske Palanke. Deo magistralnog kanala od Tamiša do Banatske Palanke prihvata vode svih vodotoka južnog Banata: Brzave, Moravice sa Rojgom, Vršačkog i Sulhov kanala i Karaša. Svi pomenuti vodotoci (izuzev Karaša) su gravitirali na severozapad, tj. oticali su preko Tamiša u Dunav. Kanalom DTD one direktno otiču u Dunav, a taj put bi bio kraći za 100-160 km. Prema tome, Kanal DTD reguliše sprovođenje i evakuaciju svih voda (i unutrašnjih i spoljnih) koje opterećuju područje jugoistočnog Banata, a koje su do tada uticale i na režim Tamiša. (Karta 6)

Kanal DTD je u jugoistočnom Banatu prokopan 1967. tako da je tada sliv Brzave u potpunosti isključen iz sliva Tamiša. Sledeće godine počela je izgradnja ustave Botoš (1,5 km SE od Botoša, na trasi kojom je tekla Brzava) koja je završena 1973., a godinu dana kasnije je završena i ustava Tomaševac, koja se nalazi uzvodno od Tomaševca, a nizvodno od preseka Tamiša i magistralnog kanala DTD (N.Bečej-B.Palanka). (Likić, 1974)

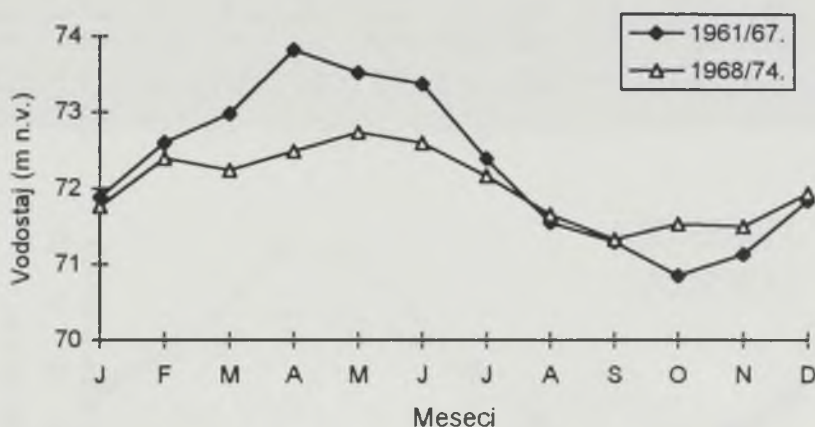
Uticaj prokopavanja ovog Kanala na nivo Tamiša je proveren putem statističkog materijala. Analizirana su dva perioda, prvi pre prokopavanja i drugi posle prokopavanja Kanala. Prvi period obuhvata godine od 1961. do 1967., a drugi od 1968. do 1974. Dužina ova dva perioda je vrlo neuobičajena, jer traju 7 godina. Razlog za ovo je taj, što je 7 godina (1974) nakon prokopavanja Kanala u jugoistočnom Banatu, izgrađeno tri ustave na Tamišu (Tomaševac, Opovo i Pančevo) i jedna na Karašcu (Čenta). Pretpostavljamo da su one izvršile značajan uticaj na vodostanje Tamiša, tako da se posle 1974. ne može precizno ustanoviti dejstvo Kanala na vodostanje Tamiša. Korišćeni su podaci četiri vodomerne stanice i to dve na Tamišu (Tomaševac i Glogonj) i dve na Dunavu (Slankamen i Pančevo). (Tabela 47,48,49 i 50)

Srednjegodišnji vodostaj Tamiša u Tomaševcu je u prvom periodu (1961/67) bio 72,28 m n.v., dok je u drugom periodu (1968/74) bio niži za 0,25 m, dakle iznosio je 72,03 m n.v. Kod Glogonja je bila skoro identična situacija. U prvom periodu srednjegodišnji vodostaj je iznosio 71,17 m n.v., a u drugom 70,70 m n.v., tako da je sniženje vodostaja iznosilo 0,47 m. Amplituda srednjemesečnih vodostaja kod Tomaševca je u prvom periodu iznosila 2,98 m, a u drugom svega 1,40 m (smanjenje od 1,58 m). Kod

Glogonja je slična situacija, jer je u prvom periodu amplituda iznosila 3,12 m, a u drugom 1,65 m (smanjenje od 1,47 m). (Tabela 47 i 48) (Grafikon 20)

Tabela 47: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (rečni km=92,2; kota 0=70,98 m) u periodu 1961/67. (I) i 1968/74. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.89	72.60	72.98	73.83	73.53	73.38	72.40	71.56	71.30	70.85	71.14	71.85	72.28
II	71.77	72.40	72.24	72.49	72.74	72.60	72.17	71.66	71.34	71.54	71.51	71.95	72.03
Razlika	-0.12	-0.20	-0.74	-1.34	-0.79	-0.78	-0.23	0.10	0.04	0.69	0.37	0.10	-0.25



Grafikon 20: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca u periodima 1961/67. i 1968/74.

Veoma slično stanje je zabeleženo i na dve vodomerne stanice na Dunavu. Srednjegodišnji vodostaj Dunava u Slankamenu je u prvom periodu iznosio 72,62 m n.v., a u drugom 72,47 m n.v. (smanjenje od 0,15 m). Kod Pančeva je u prvom periodu srednjegodišnji vodostaj iznosio 69,97 m n.v., dok je u drugom iznosio 69,82 m n.v., tako da imamo isto smanjenje od 0,15 m. Amplituda srednje mesečnih vodostaja kod Slankamena je u prvom periodu iznosila 3,53 m, a u drugom 1,73 m (smanjenje od 1,80 m). Ista amplituda je kod Pančeva u prvom periodu bila 4,02 m, a u drugom 2,05 m (smanjenje od 1,97 m). (Tabela 49 i 50) (Grafikon 21)

Interesantno je naznačiti da su u drugom periodu, u odnosu na prvi, maksimalni vodostaji sniženi, a minimalni uvećani. Uzrok ovakvog stanja može biti đerdapski uspor, koji podiže minimalne vodostaje. Čak se u drugom periodu kod svih stanica vidi da su maksimalni vodostaji niži, a minimalni viši u 1972., 1973. i 1974., nego u godinama od 1968. do 1971. Ovakvo stanje se tačno poklapa sa puštanjem u rad HE "Đerdap". Najizrazitiji primer imamo kod Pančeva. (Tabela 47,48,49 i 50) (Grafikon 20 i 21)

Tabela 48: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (rečni km=31,2; kota 0=69,52 m) u periodu 1961/67. (I) i 1968/74. (II)

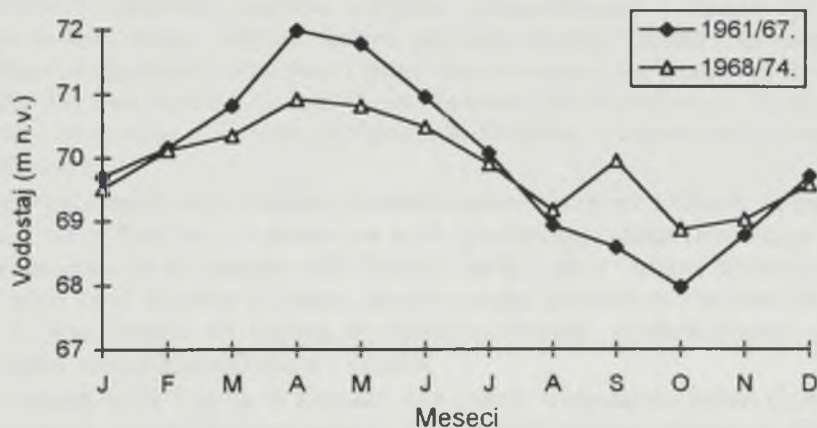
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	70.77	71.25	71.79	72.79	72.56	72.23	71.48	70.52	70.22	69.97	69.97	70.75	71.17
II	70.26	70.80	70.97	71.53	71.62	71.35	70.88	70.34	69.97	70.11	70.13	70.41	70.70
Razlika	-0.51	-0.45	-0.82	-1.26	-0.94	-0.88	-0.60	-0.18	-0.25	0.14	0.16	-0.34	-0.47

Tabela 49: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Slankamena (rečni km=1.215,5; kota 0=69,60 m) u periodu 1961/67 (I) i 1968/74. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.96	72.54	73.03	74.44	74.10	73.82	73.17	72.19	71.74	70.91	71.38	72.16	72.62
II	71.74	72.37	72.71	73.32	73.42	73.37	73.11	72.31	71.74	71.69	71.70	72.12	72.47
Razlika	-0.22	-0.17	-0.32	-1.12	-0.68	-0.45	0.06	0.12	0.00	0.78	0.32	-0.04	-0.15

Tabela 50: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Pančeva (rečni km=1.153,3; kota 0=67,27 m) u periodu 1961/67. (I) i 1968/74. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	69.70	70.16	70.82	72.00	71.80	70.97	70.09	68.95	68.61	67.98	68.80	69.73	69.97
II	69.52	70.12	70.35	70.93	70.82	70.50	69.91	69.19	68.97	68.88	69.05	69.59	69.82
Razlika	-0.18	-0.04	-0.47	-1.07	-0.98	-0.47	-0.18	0.24	0.36	0.90	0.25	-0.14	-0.15



Grafikon 21: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Dunava kod Pančeva u periodima 1961/67. i 1968/74.

Treba napomenuti da je analizirano i poklapanje primarnih i sekundarnih maksimuma i minimuma kod sve četiri stanice. U prvom periodu (1961/67) primarni i sekundarni maksimumi se kod sve četiri stanice javljaju u istim mesecima (april i maj). Primarni minimum se kod svih stanica javlja u oktobru, a sekundarni u novembru, sem kod Pančeva (septembar). U drugom periodu (1968/74) ne postoje ovako dobro izraženi korelacioni odnosi. Primarni maksimum se javlja u maju, sem kod Pančeva gde se javlja u aprilu. Sekundarni maksimum se kod Tomaševca i Slankamena javlja u junu, kod Glogonja u aprilu i kod Pančeva u maju. Primarni minimumi se kod Tomaševca i Glogonja javljaju u septembru, a kod Slankamena i Pančeva u oktobru. Sekundarni minimum se poklapa kod Tomaševca i Slankamena, pošto se javlja u novembru. Kod Glogonja se javlja u oktobru, a kod Pančeva u septembru. Kao što je već rečeno, u drugom periodu ne postoje izraženi korelacioni odnosi, kao u prvom periodu. Primećuje se veća razlika između vodomernih stanica na Tamišu u odnosu na one na Dunavu. (Tabela 47,48,49 i 50)

Posle navedenih analiza vodostaja na Tamišu i Dunavu, moglo bi se konstatovati da prokopavanje Kanala DTD nije u značajnijoj meri uticalo na režim Tamiša.

I zgradnjom brane za HE "Đerdap" (1964-1971) i formiranjem akumulacionog jezera uzvodno od nje (1971-1972), snižavanjem nivoa dunavskih malih voda na kotu 68,00 m n.v. na ušću Nere u Dunav kod Banatske Palanke (130 km uzvodno od brane) znatno se menja režim malih voda (niskih vodostaja), sprečava automatsko-gravitaciono isticanje priobalnih visokih podzemnih voda, trajno povećava količinu voda za odvodnjavanje zemljišta uz Dunav i produžavaju se i otežavaju uslovi za odbranu od velikih voda Dunava. Uspor Dunava pri niskim vodostajima se oseti sve do ušća Tise

(270 km uzvodno od brane), a samim tim to je i tačka do koje se mogu osetiti propratni problemi pomenute pojave. (Milovanov, 1972)

Priobalje uz donji Tamiš, od Pančeva do Barande (što ne znači da se uspor ne oseti i uzvodnije) sastavni je deo zemljišta uz Dunav, koji je ugrožen negativnim dejstvom derdapskog uspora. Dakle, rasterećenje Tamiša, oticanjem voda jugoistočnog Banata direktno u Dunav sada nije predstavljalo trajnu soluciju za problem oticanja Tamiša. Sada je trebalo zaštititi priobalje Tamiša od negativnog dejstva uspora Dunava pri niskim vodostajima.

Varijanta sa pregrađivanjem Tamiša nizvodno od spoja sa Karašcem predpostavljala je izgradnju pregrada kod Pančeva i Opova i uvođenje Tamiša, preko Karašca, u Dunav kod Surduka. Ovakvo rešenje usmereno je na rešavanje sektora od Opova do Pančeva. Razumljivo je, na taj bi način otpala svaka potreba za zaštitom ovog sektora od velikih voda, kao i od uspora izazvanog HE "Đerdap", a korito Tamiša bi se moglo koristiti kao recipijent pri odvodnjavanju voda iz Pančevačkog rita. Izvršene analize su ukazale, međutim, da bi ovakvo rešenje imalo nepovoljnog uticaja i na nivoe Dunava i na nivoe Tamiša uzvodno od Opova. Sprečavanje oticaja dela dunavskih voda Karašcem i uvođenjem novih voda Tamiša izazvalo bi kod najviših proticaja Dunava povišenje nivoa kod Surduka veličine 10 cm. Nepovoljni uticaji na Tamišu su daleko značajniji. Povišenje nivoa kod Barande pri prolasku poplavnog talasa, kakav se javio 1966. iznosilo bi blizu 2 m. Poseban problem predstavlja to što se ovakav uticaj duž Tamiša prenosi i na Kanala DTD. Time se posebno potenciraju nepovoljne posledice koincidencije velikih voda Tamiša i Begeja sa visokim vodostajima Dunava, što bi moglo dovesti do katastrofalnih posledica. (Milovanov, 1972)

Zbog navedenih rezultata analize, potpuno pregrađivanje Tamiša je bilo apsolutno neprihvatljivo, te je nađeno drugo rešenje. Zaštita priobalja donjeg Tamiša i spojnog kanala Karašac (Surduk-Čenta) rešena je izgradnjom tri ustave i jedne crpne stanice. Na Tamišu su dve ustave, Pančevo i Opovo (Fotografija 23) i na Karašcu jedna, Čenta. Sastavni deo hidročvora u Pančevu je još i crpna stanica za regulisanje nivoa vode u Tamišu od Opova do Pančeva. Funkcionisanje ovog sistema ustava obavlja se na sledeći način.

Za vreme perioda malih voda Tamiša i Dunava, ustave Pančevo i Opovo su zatvorene, a ustava Čenta je otvorena. Ustava Pančevo je zatvorena radi sprečavanja ulaska dunavskog uspora u Tamiš; ustava Opovo je zatvorena da bi uputila vode Tamiša ka Karašcu; ustava Čenta je otvorena da bi propustila tamiške vode kroz Karašac u Dunav, pomoću crpke kod ustave Pančevo održava se nivo na koti 68,00 m n.v. u delu Tamiša od Opova do Pančeva. Ovakvo funkcionisanje sistema ustava se primećuje i pri srednjim vodostajima Dunava i Tamiša.

U periodu velikih voda Tamiša ili Dunava, čim gornji vodostaj na ustavi Opovo dostigne kotu 73,50 m n.v. ona se otvara. Zatim, kada se vodostaj Tamiša izjednači sa vodostajem Dunava, otvara se i ustava Pančevo. Ukoliko je porast vodostaja bio izazvan samo porastom Tamiša i postoji tečenje kroz Karašac ka Dunavu, ustava Čenta ostaje otvorena. U obrnutom slučaju, tj. kada je porast vodostaja posledica rasta Dunava i kroz Karašac postoji tečenje ka Tamišu, ustava Čenta se zatvara.

Po prolasku velikih voda, čim vodostaj Dunava kod Surduka padne ispod kote 73,50 m n.v., ustava Opovo se zatvara, a ustava Čenta otvara. Po pražnjenju bjeđa Pančevo-Opovo, zatvara se i ustava Pančevo i pušta se u pogon crpna stanica da bi snizila nivo na kotu 68,00 m n.v.

Postoji još jedna varijanta, ukoliko ostali faktori dozvoljavaju. U periodu malih voda Tamiša i pri porastu vodostaja Dunava, zatvaranjem ustava Opovo, Čenta i Tomaševac i upućivanjem voda Tamiša prema Kajtasovu (Banatskoj Palanci), može se u bjeđu između Opova i Tomaševca održavati željeni nivo vode.

Sve, do sada pominjane ustave na Tamišu (Tomaševac, Opovo, Čenta i Pančevo), su počele sa radom 1974. i one od tada pružaju velike mogućnosti za dalja vodoprivredna rešavanja na ovom području.

Dejstvovanje ovih ustava na režim Tamiša je proveren u statističkom materijalu. U obzir su uzeta dva perioda, od kojih je jedan pre početka rada ustava (1968/74.), a drugi posle početka rada pomenutih ustava (1975/81.). I ovde nailazimo na dužinu perioda od 7 godina. Razlog se krije u obustavljanju rada vodomerne stanice Glogonj 1981., koja je neophodna za ovu analizu. Korišćeni su podaci za četiri stanice. Dve se nalaze na Tamišu (Tomaševac i Glogonj), a dve na Dunavu (Slankamen i Pančevo). (Tabela 51,52,53 i 54)

Od 1968., pa do izgradnje ustava na Tamišu i Karašcu (1974) srednjegodišnji nivo Tamiša kod Tomaševca je iznosio 72,03 m n.v. Od 1974. do 1981. srednjegodišnji nivo je iznosio 72,20 m n.v., što znači da je srednjegodišnji vodostaj uvećan za 0,17 m. Kod Glogonja je zabeležena slična situacija. U prvom periodu (1968/74) srednjegodišnji nivo je iznosio 70,70 m n.v., a u drugom periodu (1975/81) bio je 70,95 m n.v., što znači da je uvećan za 0,25 m. Vrlo je bitno izneti sledeće zapažanje. Analizirajući vodostaje na Tamišu od 1923. do 1981. primećuje se da su meseci sa najnižim vodostajima sledeći:

august, septembar, oktobar i novembar. Ova konstatacija važi za obe vodomerne stanice (Tomaševac i Glogonj). Posmatravši srednjemesečne nivoe vodostaja u periodu između 1975. i 1981. vidi se da su se vodostaji u ovim mesecima snizili u odnosu na period između 1968. i 1974. Kod Tomaševca to sniženje je prosečno iznosilo 0,30 m, a kod Glogonja 0,01 m. (Tabela 51 i 52)



Fotografija 23: Ustava na Tamišu kod Opova (foto L. Lazić, august, 1995)

Tabela 51: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Tomaševca (rečni km = 92,2; kota 0 = 70,98 m) u periodu 1968/74. (I) i 1975/81. (II)

	I	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.77	72.40	72.24	72.49	72.74	72.60	72.17	71.66	71.34	71.54	71.51	71.95	72.03
II	72.23	73.05	72.88	73.40	73.28	72.85	72.42	71.57	71.18	70.91	71.21	71.42	72.20
Razlika	0.46	0.65	0.64	0.91	0.54	0.25	0.25	-0.09	-0.16	-0.63	-0.30	-0.53	0.17

Ista analiza je izvršena i na Dunavu, kod dve posmatrane vodomerne stanice (Slankamen i Pančevo). Posmatravši period između 1923. i 1981. najniži srednjemesečni vodostaji se kod Slankamena javljaju u januaru, septembru, oktobru i novembru. Dakle vrlo slično kao i na Tamišu. Kod Pančeva je situacija indentična onoj kod Tomaševca i Glogonja. Uzevši ovo u obzir trebalo je proveriti da li je i kod dve dunavske stanice došlo do sniženja srednjemesečnih nivoa u drugom periodu (1975/81), a u mesecima sa minimalnim vodostajima (august, septembar, oktobar i novembar). Nasuprot stanju na Tamišu, na Dunavu smo imali sasvim drugu situaciju. Kod Slankamena je u datim mesecima vodostaj prosečno porastao za 0,35 m, a kod Pančeva za čak 1,11 m. (Tabela 53 i 54)

Tabela 52: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (rečni km = 31,2; kota 0 = 69,52 m) u periodu 1968/74. (I) i 1975/81. (II)

	I	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	70.26	70.80	70.97	71.53	71.62	71.35	70.88	70.34	69.97	70.11	70.13	70.41	70.70
II	70.88	71.45	71.55	72.11	71.96	71.27	70.85	70.24	70.05	70.04	70.21	70.80	70.95
Razlika	0.62	0.65	0.58	0.58	0.34	-0.08	-0.03	-0.10	0.08	-0.07	0.08	0.39	0.25

Tabela 53: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Slankamena (rečni km=1.215,5; kota 0=69,60 m) u periodu 1968/74. (I) i 1975/81. (II)

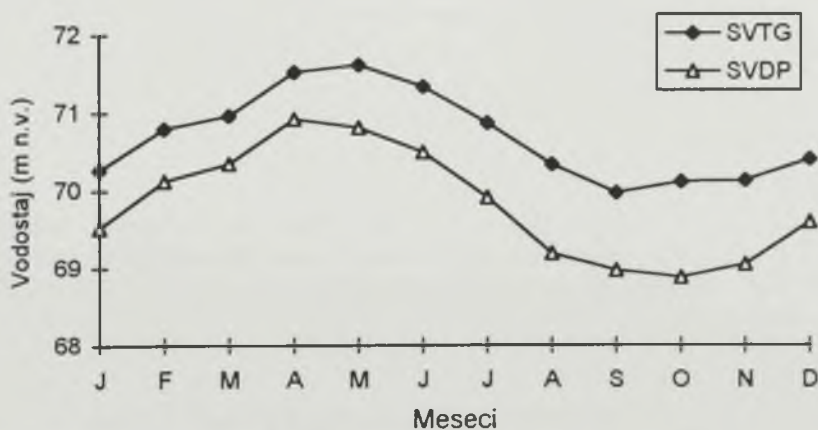
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	71.74	72.37	72.71	73.32	73.42	73.37	73.11	72.31	71.74	71.69	71.70	72.12	72.47
II	72.50	73.28	73.31	73.89	74.06	73.66	73.49	72.81	72.08	71.89	72.04	72.26	72.94
Razlika	0.76	1.01	0.60	0.57	0.64	0.29	0.38	0.50	0.34	0.20	0.34	0.14	0.47

Tabela 54: Srednje mesečni i srednje godišnji vodostaji (m n.v.) Dunava kod Pančeva (rečni km=1.153,3; kota 0=67,27 m) u periodu 1968/74. (I) i 1975/81. (II)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	G
I	69.52	70.12	70.35	70.93	70.82	70.50	69.91	69.19	69.97	68.88	69.05	69.59	69.82
II	70.40	70.92	71.22	71.61	71.44	71.04	70.75	70.27	69.98	70.02	70.25	70.72	70.72
Razlika	0.88	0.80	0.87	0.68	0.62	0.54	0.84	1.08	1.01	1.14	1.20	1.13	0.90

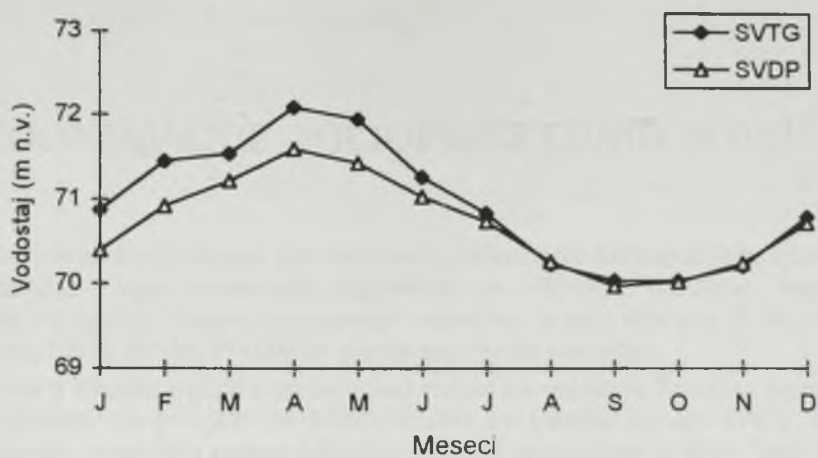
Ovakve prilike na Dunavu se mogu objasniti delovanjem đerdapskog uspora, koji podiže minimalne vodostaje. Razlika između prosečnih vodostaja ova dva perioda je mnogo uočljivija kod Pančeva, pošto je delovanje uspora ovde jače nego kod Slankamena. Vodomerna stanica Pančevo je za 62,2 km bliža đerdapskoj brani od vodomerne stanice Slankamen.

Svrishodnost ustava na Tamišu ne treba dovoditi u pitanje. One su vrlo uspešno obavile i obavljaju zadatak zaštite Tamiša od uticaja uspora Dunava. Evo još jednog primera koji potvrđuje prethodno iznetu konstataciju. Analiziraćemo dve vodomerne stanice: Glogonj na Tamišu i Pančevo na Dunavu. U prvo posmatranom periodu (1968/74) razlika između prosečnih vodostaja meseci, sa minimalnim vodostajima, kod ove dve stanice je bila 1,12 m. U drugom periodu (1975/81), u kojem HE "Đerdap" kontinuirano radi, ta razlika je svega 0,01 m. To se može objasniti i prosečnim padom Tamiša između Glogonja i ušća. U prvom periodu taj je pad iznosio 3,59 cm/km, a u drugom 0,03 cm/km. Možemo konstatovati da bi bez postojanja ustava, đerdapski uspor ostavio katastrofalne posledice kako na samu reku, tako i na čitavo Potamišje. (Tabela 52 i 54) (Grafikon 22 i 23)



Grafikon 22: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (SVTG) i Dunava kod Pančeva (SVDP) u periodu 1968/74.

Mora se primetiti i jedno ne podudaranje između samog projekta i plana rada ustava u odnosu na faktičko stanje. U planu je naznačeno da se pri spuštenim ustavama Opovo i Pančevo održava nivo vode između istih ustava na 68,00 m. Na polovini puta između Opova i Pančeva se nalazi vodomerna stanica Glogonj. U periodu između 1975. i 1981. apsolutni minimum kod Glogonja je zabeležen augusta 1981. i iznosio je 68,57 m. Prosečni vodostaj tog meseca je iznosio 69,07 m, što je i najniži srednjemesečni vodostaj posmatranog perioda. Dakle, u tom periodu vodostaj Tamiša između Opova i Pančeva nije ni jedan put bio na 68,00 m.



Grafikon 23: Srednje mesečni vodostaji (m n.v.) Tamiša kod Glogonja (SVTG) i Dunava kod Pančeva (SVDP) u periodu 1975/81.

ODVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA

Vojvodina, kao područje bogato površinskom i podzemnom hidrografijom, spada u najizrazitija područja hidrotehničkih i agro melioracija Jugoslavije, pa i Evrope. Međutim, krajem XVIII veka situacija je bila bitno drugačija. Naime, na području Vojvodine je tada bilo oko 35 % površina ugroženih vodom (Stojšić et al., 1987), ili oko 750.000 ha pravih močvarnih područja.

Već 1718. su u Banatu otpočeli melioracioni radovi na uređenju Tamiša i Begeja, koji su plavili centralne delove Banata na površini od blizu 300.000 ha (Stojšić et al., 1987). U delu tekstu o regulacijama na Tamišu je već bilo govora o čestim i velikim poplavama, u slivu Tamiša, tokom XVIII i XIX veka. One su se javljale i u našem veku, ali sa manjim intezitetom, a poslednje su zabeležene u sedmoj deceniji.

Plavljenje poljoprivrednih površina može nastati usled prirodnih ili antropogenih faktora.

Prirodni faktori koji su uzrokovali takvo stanje u Potamišju su odlike reljefa, loša pedološka struktura zemljišta i nepovoljni visinski odnosi visokih voda Tamiša i niskog priobalja. Poznato je da u Potamišju preovlađuje ravničarski reljef, koji nema potrebnu energiju reljefa za površinsko kretanje (odvođenje) vode, te se posledice ogledaju u zadržavanju vode. Takođe, ravničarski reljef ima za posledicu relativno visok nivo i sporo horizontalno kretanje podzemnih voda.

U delu rada o pedološkoj strukturi je bilo više reči o karakteristikama zemljišta u slivu Tamiša, ali ćemo napomenuti da su pedološke prilike, naročito u priobalju (koje zahvata veliki deo Potamišja), loše. Preovlađuju černoze, ritske crnice i slatine. Prema karakteru prirodnog vlaženja, černoze spadaju u automorfna zemljišta, ritske crnice u hidromorfna, a slatine u halomorfna zemljišta. Unutar grupe automorfnih zemljišta ima i predstavnika kao što su černoze sa znacima zabarivanja, sa znacima oglejavanja, sa znacima zaslanjivanja i alkalizacije i bezkarbonatni černoze, koji zahtevaju određene interventne mere u cilju zaustavljanja štetnih procesa i poboljšanja njihovih svojstava. Hidromorfni red se odlikuje procesom prevlaživanja pod uticajem površinskih i podzemnih voda. S obzirom na reljef, težak mehanički sastav i delovanje uspora Dunava, hidromorfna zemljišta su najugroženija u priobalju Tamiša i zahtevaju intenzivno odvodnjavanje. Halomorfni red obuhvata zemljišta sa velikom količinom rastvornih soli, glinovitim mehaničkim sastavom, slabo propusnim horizontom i visokim nivoom podzemnih voda. Melioracije ovakvih zemljišta su vrlo složene i dugotrajne, te zahtevaju značajna ulaganja.

Takođe, o poplavama Tamiša i njihovim uzrocima se govorilo u poglavlju o regulacionim radovima na Tamišu.

LJudskim delovanjem se izaziva plavljenje dizanjem nivoa vode u reci ili sprečavanjem ocedivanja podzemnih voda. Samo kratko ćemo se vratiti na uticaj HE Đerdap na hidrografiju srednjeg i južnog Banata. Izgradnjom brane i akumulacionog jezera HE Đerdap došlo je do povećanja nivoa niskih vodostaja na Dunavu i njegovim pritokama (Tamiš, Nera, Tisa itd.). Tako podignutim vodostajem sprečeno je ocedivanje podzemnih voda u reke, a ako se vodostaj nalazi iznad nivoa podzemnih voda u zaobalju, nateruje vode na tu stranu (Vladisavljević, 1969). O katastrofalnim posledicama koje bi bile sasvim moguće da nisu izgrađene ustave na Tamišu rečeno je u delu teksta o regulacijama na Tamišu. Rečni nasipi takođe utiču na stanje spoljašnjih i unutrašnjih voda. Oni sprečavaju rečnu vodu da plavi okolne terene, ali samim tim podižu nivo vode u reci, čime se sprečava ocedivanje podzemnih voda u reku.

Uprilazu rešavanja odvodnjavanja poljoprivrednih površina polazi se od potrebe njihovog efikasnog korišćenja u poljoprivrednoj proizvodnji. Takav način korišćenja podrazumeva pravilan izbor kultura, ali i optimalan vodni režim. Međutim, dalja intenzifikacija postojećih proizvodnih kapaciteta ne predstavlja jedini mogući put, jer kao što je poznato, isti u datom prostoru i vremenu ima svoj domet sa pratećim protivrečnostima (Stojšić et al., 1987). Stoga je neophodno proučiti i drugi mogući izvor hrane, korišćenjem anormalni, defektnih zemljišta, putem melioracija površina koje se već nalaze u procesu poluintenzivne ili ekstenzivne proizvodnje i osvajanjem novih površina. Dalje, opravdanost odvodnjavanja se ogleda i u konstataciji da se obrada zemljišta olakšava i pojevtinjuje.

Razlike u korišćenju energije kod oranja vlažne i prosušene zemlje mogu biti i četvorostruke, dok je kvalitet oranja ipak mnogo lošiji (Vladisavljević, 1969). Razume se u takvim uslovima se ne ore, nego se čeka da se zemljište dovoljno prosuši, ali i to čekanje se plaća. Jednom sniženim prinosima zbog zakasnele obrade, drugi put većim investicijama u moćniju mehanizaciju, koja se slabije koristi. Povećanje prinosa nije jedina, a nije uvek ni najveća korist od odvodnjavanja.

Odvodnjavanjem se smanjuje ili sprečava zasoljavanje zemljišta, no može doći i do suprotnih efekata. Ako se površinske vode intenzivno odvede, zemljište se slabije ispira kišnicom, pa može doći do progresivnog zasoljavanja. Nepromišljeno spuštanje nivoa podzemnih voda, čak i kada su one slane, može dovesti do presušenja zemljišta umesto odvodnjavanja. To dovodi do smanjenja raspoložive vlage i smanjenja prinosa. (Vladisavljević, 1969)

Struktura poljoprivrednih površina u sistemima za odvodnjavanje koji se nalaze u Potamišju izgleda ovako. Pod oranicama, baštama, voćnjacima, vinogradima i livadama se nalazi 78.447 ha ili 84,6 %. Trstici, bare i ostalo neplodno zemljište zahvataju površinu od 14.281 ha ili 15,4 %. (Stojšić et al., 1987)

Radovi koji su vezani za odvodnjavanje mogu se podeliti na hidrotehničke i agrotehničke, vezane za eksploataciju odvodnjavanih polja. Kako ovaj rad ima karakter hidrografskog sadržaja, nećemo se puno zadržavati na agrotehničkim radovima, te ćemo ih samo nabrojati:

U agrotehničke mere spadaju:

1. ravnjanje poljoprivrednih površina,
2. intenziviranje agrotehničke,
3. gajenje kultura kojima treba više vode,
4. kritična drenaža

U hidrotehničke mere spadaju:

1. mreža otvorenih kanala,
2. mreža ukopnih cevi za odvodnjavanje podzemnih voda,
3. bunari za hvatanje podzemnih voda,
4. pumpe,
5. ustave

Na području Potamišja se nalazi 15 sistema za odvodnjavanje (Karta 7), koji se nalaze pod jurisdikcijom dve vodoprivredne organizacije, a to su Vodoprivredna organizacija (u daljem tekstu VO) "Srednji Banat" iz Zrenjanina i VO "Tamiš-Dunav" iz Pančeva.

VO "Srednji Banat" ima ukupno 36 sistema za odvodnjavanje, sa ukupnom površinom koja iznosi 2.577,99 km², od čega se 10 sistema (27,8 %) nalazi u Potamišju sa površinom od 323,69 km² (12,6 %). Ukupna dužina kanalske mreže u čitavoj VO je 2.367,50 km, od čega se u Potamišju nalazi 662,24 km ili 27,8 %. Iz navedenih parametara lako je zaključiti da deo VO koji pripada Potamišju (2.045, 90 m/km²) ima veću prosečnu gustinu kanalske mreže nego čitava VO (918,35 m/km²). (Tabela 55)

Slična situacija je zapažena u delu Potamišja čiji odvodni sistemi pripadaju VO "Tamiš-Dunav". Naime, od ukupno 14 sistema sa površinom od 1386,64 km², 5 se nalazi u Potamišju (35,3 %) čija površina iznosi 352,43 km² (25,4 %). Dužina kanalske mreže čitave VO je 770,00 km, dok ta dužina u Potamišju iznosi 214,53 km (27,9 %). Prosečna gustina kanalske mreže je u potamiškim sistemima veća (608,71 m/km²) no kada se uzme u obzir čitava VO (555,30 m/km²). (Tabela 55)

Ukupna površina sistema za odvodnjavanje u Potamišju iznosi 676,12 km². Odmah ćemo napomenuti da neki sistemi ne naležu celokupnom površinom na Potamišje. Takođe, odvodni sistemi ne odvede višak vode samo u Tamiš, već i u OKM DTD. Tačnije rečeno, 12 sistema odvodnjava vode u Tamiš i 3 u OKM DTD. (Tabela 55)

Ukupna dužina kanalske mreže iznosi 876,76 km, što nam, znajući ukupnu površinu svih sistema, daje prosečnu gustinu kanalske mreže od 1296,76 m/km² ili 12,97 m/ha. (Tabela 55)

Posle konstatacije da je prosečna gustina kanalske mreže u Potamišju veća no u VO kojima pripada, interesantno je primetiti odnos ovog parametra sa vrednostima istog za Banat i Vojvodinu. Primećuje se da je prosečna gustina kanalske mreže u Potamišju veća za 41,2 % od proseka za Banat i 45,6 % od proseka za Vojvodinu (Tabela 55). Uzevši u obzir prirodne i antropogene faktore koji su izvršili glavni uticaj na hidrografске prilike Potamišja ovakav odnos oslikava opravdanost izgradnje guste kanalske mreže u ovom području.

Najmanji sistem za odvodnjavanje, prema površini, je "Opovo I" sa svega 2,42 km², a najveći "Jabučki", 187,94 km². Najmanju dužinu kanalske mreže ima sistem "Opovo I", svega 280 m, a najveći sistem "Lanka-Birda", čak 257.741 m. Sistem "Opovo I" ima i najmanju gustinu kanalske mreže, 115,70 m/km², dok sistem "Botoš" ima najveću gustinu kanalske mreže, 3.610,63 m/km². (Tabela 55)

Tabela 55: Sistemi za odvodnjavanje - površina (km²), dužina (m) i gustina kanalske mreže (m/km²). (Stojšić et al., 1987)

Region	VO	Naziv sistema za odvodnjavanje	Površina sistema (km ²)	Dužina kanalske mreže (m)	Gustina kanalske mreže (m/km ²)	Odvodnjavanje u	
	"Srednji Banat"	1.Ored-Bele bare-Sutjeska	77.20	148898	1928.73	Tamiš	
		2.Ušće Tamišac	56.25	97630	1735.64	Tamiš	
		3.Lanka Birda	97.76	257741	2636.47	Tamiš	
		4.Neuzina I,II i III	27.40	20825	760.04	Tamiš	
		5.Neuzina IV	19.89	65821	3309.25	Tamiš	
		6.Neuzina V	15.49	30308	1956.62	Tamiš	
		7.Botoš	6.40	23108	3610.63	OKM DTD	
		8.Tomaševac-Jarkovac	7.30	15156	2076.16	OKM DTD	
		9.Orlovat-pašnjak	16.00	2750	171.88	OKM DTD	
		UKUPNO	323.69	662237	2045.90		
	"Tamiš-Dunav"	10.Idvor-Uzdin	93.75	63300	675.20	Tamiš	
		11.Jabučki	187.94	87700	466.64	Tamiš	
		12.Baranda	19.22	21547	1121.07	Tamiš	
		13.Opovo I	2.42	280	115.70	Tamiš	
		14.Opovo II	7.00	6400	914.29	Tamiš	
		15.Glogonj	42.10	35300	838.48	Tamiš	
		UKUPNO	352.43	214527	608.71		
	POTAMIŠJE		UKUPNO	927.28	876764	1264.26	
		"Srednji Banat"	Ukupno 36 sistema	2537.99	2367500	918.35	
	"Tamiš-Dunav"	Ukupno 14 sistema	1386.64	770000	555.30		
BANAT			8694.81	7984700	918.32		
VOJVODINA			21078.75	18771900	890.56		

Na području VO "Srednji Banat" se nalazi 69 ustava (Stojšić et al., 1987), od kojih se 35 (50.7 %) nalazi u sistemima za odvodnjavanje koji pripadaju Potamišju (Tabela 56). Posmatravši odnos između broja ustava i dužine kanalske mreže vidi se da u čitavoj VO, 1 ustava prosečno dolazi na 34,31 km kanalske mreže. U delu VO koji pripada Potamišju, prosečno na svakih 18,92 km kanalske mreže dolazi 1 ustava.

Na teritoriji VO "Tamiš-Dunav" postoji svega 4 ustave (Stojšić et al., 1987) od koji se 2 nalaze u sistemima na području Potamišja (Tabela 56). Prosečna učestalost ustava u VO iznosi 1 ustava/192,50 km kanalske mreže, dok je u sistemima koji se nalaze u Potamišju 1 ustava/107,26 km.

U Potamiškim sistemima za odvodnjavanje postoji 37 ustava. S obzirom na ukupnu dužinu kanala u ovim sistemima (876,76 km), 1 ustava, prosečno, dolazi na svakih 23,70 km kanala. Međutim, nemamo ustava u svim sistemima. Od ukupno 15 sistema, ustave postoje u 9, a nema ih u 6 sistema. (Tabela 56)

Iz napred izloženog se primećuje da je prosečna učestalost ustava u sistemima koji su locirani u Potamišju veća nego u VO kojima pripadaju. Uporedivši prosečnu učestalost ustava čitavog Potamišja sa istim parametrom za Banat (1 ustava/46,15 km) i Vojvodinu (1 ustava/87,31 km) može se zaključiti da je ona u Potamišju značajno veća.

Od svih sistema u Potamišju najviše ustava imamo u sistemu Lanka Birda (9), dok je najgušći raspored ustava u sistemu Neuzina V, gde prosečno na svakih 7,57 km imamo po 1 ustavu. Ukupan kapacitet ovih ustava je 12,543 m³/sec, što nam daje prosek od 0,339 m³/sec po ustavi. Najveći kapacitet imaju ustave u sistemima "Idvor-Uzdin" i "Jabučki" (1,200 m³/sec), a najmanji u sistemu Tomaševac-Jarkovac (prosečno 0,070 m³/sec). (Tabela 56)

U VO "Srednji Banat" postoji ukupno 53 crpke sa kapacitetom od 55,09 m³/sec (Stojšić et al., 1987), dok se u sistemima koji pripadaju Potamišju nalazi 11 crpki (20,7 %) sa kapacitetom od 12,18

m^3/sec (22,1 %). Prosečan kapacitet crpki na 100 km^2 je u sistemima koji pripadaju Potamišju nešto manji ($2,12 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$) nego u čitavoj VO ($2,15 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$). (Tabela 56)



Karta 7: Sistemi za odvodnjavanje u Potamišju (1:600.000)¹

Analiziranjem podataka za VO "Tamiš-Dunav" se vidi da ona ima 28 crpki sa ukupnim kapacitetom od $25,45 \text{ m}^3/\text{sec}$ (Stojšić et al., 1987). Od ukupnog broja crpki, 9 (32,1 %) se nalazi u sistemima lociranim u Potamišju sa kapacitetom od $6,88 \text{ m}^3/\text{sec}$ (27,0 %). Beležimo nešto veći prosečan kapacitet crpki na 100 km^2 u sistemima u Potamišju ($1,95 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$), no u celjoj VO ($1,84 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$).

U svega 8 potamiških sistema za odvodnjavanje postoje crpke, dok ih u 9 sistema nema. Ukupan broj crpki je 20, a najviše ih ima u sistemu Oređ-Bele bare-Sutjeska, čak 4. (Tabela 56)

¹ Sistemi za odvodnjavanje su predstavljani brojevima prikazanim u tabeli 55



Fotografija 24: Ustava u sistemu Neuzina I, II, i III (foto: L.Lazić, januar, 1996)

Tabela 56: Sistemi za odvodnjavanje - ustave i crpke. (Stojšić et al., 1987)

	VO	Naziv sistema za odvodnjavanje	Broj ustava	Kapacitet (m ³ /sec)	Broj crpki	Vrsta	Pogon	Kapacitet (m ³ /sec)
	"Srednji Banat"	Oredj-Bele bare-Sutjeska	7	0.775	3	stabilna	električni	3.90
		Ušće Tamišac	5	2.600	2	stabilna	električni	2.60
		Lanka Birda	9	4.708	3	stabilna	električni	4.16
		Neuzina I,II i III	7	1.055	0	-	-	0
		Neuzina IV	1	0.895	0	-	-	0
		Neuzina V	4	0.745	2	stabilna	električni	1.02
		Botoš	0	0	0	-	-	0
		Tomaševac-Jarkovac	2	0.140	0	-	-	0
		Orlovat-pašnjak	0	0	0	-	-	0
		UKUPNO	35	10.143	11			12.18
	"Tamiš-Dunav"	Idvor-Uzdin	1	1.200	3	stabilna	električni	3.00
		Jabučki	1	1.200	0	-	-	0
		Baranda	0	-	2	pokretna	dizel	0.59
		Opovo I	0	-	0	-	-	0
		Opovo II	0	-	2	stabilna	električni	0.59
		Glogonj	0	-	2	stabilna	električni	2.70
		UKUPNO	2	2.400	9			6.88
POTAMIŠJE		UKUPNO	37	12.543	20			19.06
	"Srednji Banat"	Ukupno 36 sistema	69		53			55.09
	"Tamiš-Dunav"	Ukupno 14 sistema	4		28			25.45
BANAT			173		120			192.77
VOJVODINA			215		173			398.64

Ukupan kapacitet crpki u Potamišju iznosi 19,06 m³/sec, a prosečan kapacitet po 1 crpki je 0,95 m³/sec. Prosečan kapacitet crpki na 100 km² iznosi 2,06 m³/sec/100 km², što je manje od banatskog proseka (2,22 m³/sec/100 km²), a veće od proseka za Vojvodinu (1,89 m³/sec/100 km²).

Najveći ukupan kapacitet imaju pumpe u sistemu Oređ-Bele bare-Sutjeska 4,4 m³/sec, a isti sistem ima i najveći prosečan kapacitet crpki na 100 km², koji iznosi 5,70 m³/sec/100 km².

Posle napred iznetih činjenica može se zaključiti da je prosečna gustina kanalske mreže Potamišja veća od proseka za Banat i Vojvodinu. Takođe, prosečna učestalost ustava je veća od banatskog i vojvođanskog proseka, dok je prosečan kapacitet crpki po jedinici površine manji od proseka za Banat, a veći od proseka za Vojvodinu. Ovakvi odnosi su sasvim razumljivi, ukoliko se u obzir uzmu konstatacije o delovanju prirodnih i antropogenih faktora, koji su obrađeni u uvodnom delu teksta o odvodnjavanju poljoprivrednih površina. Stanje odvodnjavanja poljoprivrednih površina u Potamišju se može oceniti kao relativno dobro, uprkos činjenici da je 15,4 % zemljišta u Potamišju (Stojšić et al., 1987) pod neproduktivnim zemljištem. Buduće, kompleksnije analize nam mogu predočiti koliki je stepen ekonomske rentabilnosti pretvaranja ovih zemljišta u ratarske površine.

VIII KORIŠĆENJE VODA I VODOTOKA

VODOSNABDEVANJE I KANALISANOST NASELJA

Organizovano snabdevanje vodom i odvođenje otpadnih voda predstavljaju vrlo bitne činioce privredne i civilizacijske razvijenosti određenog područja. Iz tih razloga odgovarajuća pažnja se poklonja problemu vodosnabdevanja i kanalisnosti naselja u Potamišju. Prvo ćemo prikazati osnovne karakteristike vodosnabdevanja i odvođenja otpadnih voda u svakom naselju posebno, a potom ćemo dati generalnu ocenu stanja u Potamišju i eventualne sugestije. Bitni pokazatelji kvalitetnog vodosnabdevanja su dubina vodovodnih bunara, koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže (L_0), prosečna potošnja vode po stanovniku u jednom danu i kvalitet vode za piće (analize vode za piće će biti predstavljene samo kod nekih naselja pošto su rezultati ovih analiza vrlo slični za čitavo Potamišje). Kod odvođenja otpadnih voda posebna pažnja će se obratiti na određivanje recipijenata i problem prečišćavanja otpadnih voda. Osnovni parametri vodosnabdevanja, prikazani u daljem tekstu, su izračunati na osnovu stanja vodovoda iz 1994. i broja stanovnika prema poslednjem popisu stanovništva iz 1991.

Baranda

Snabdevanje vodom stanovnika Barande se vrši komunalnim vodovodom od 1972. Izgradnja je finansirana iz samodoprinosu, a izvođač radova je bilo Javno Komunalno Preduzeće (u daljem tekstu JKP) "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Vlasnik i održavaoc vodovoda je Mesna Zajednica (u daljem tekstu MZ) Baranda. Vodovod se snabdeva vodom iz dva bunara koje je izbušila novosadska "Hidrosonda" i to na dubinama od 120 i 130 m. Ukupan kapacitet bunara iznosi 14,0 l/sec. (JKP Mladost, Opovo)

Pre izgradnje vodovoda stanovnici Barande su se vodom snabdevali iz 5 javnih i 30 privatnih bunara čije su se dubine nalazile između 18 i 21 m. (Tomić, 1977)

Baranski vodovod ima dužinu razvodne mreže od 11.600 m i 406 priključaka (85,7 % domaćinstava). Znajući podatke o broju stanovnika prema popisu iz 1991. (1.690), koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=6,86$ m/stanovniku. Ukupna količina utrošene vode u 1994. je iznosila 55.097 m³, što nam daje prosečnu dnevnu potrošnju po stanovniku od 89,32 l. (JKP Mladost, Opovo)

Kvalitet vode se kontroliše jednom mesečno u Zavodu za zaštitu zdravlja u Pančevu. Pošto naselje nema izgrađenu kanalizaciju, recipijent otpadnih voda su septičke jame i kopani bunari.

Boka

Snabdevanje vodom stanovnika Boke se vrši iz 36 mikrovodovoda, 14 individualnih vodovoda, 12 javnih arteskkih bunara i 3 javna subarteska bunara. Prvi mikrovodovod je izgrađen još 1965., do sad je najveći jer ima dužinu razvodne mreže od 2.000 m sa 46 priključaka. Veliki broj mikrovodovoda i individualnih vodovoda je bio kočnica izgradnje komunalnog vodovoda, zbog nespremnosti ponovnog materijalnog ulaganja od strane stanovnika. (JKP Vodovodi i kanalizacija; Tomić, 1977)

Kvalitet vode se povremeno kontroliše u Zavodu za zaštitu zdravlja u Zrenjaninu. Recipijent otpadnih voda su septičke jame, kopani bunari i reka Tamiš.

Botoš

Od 1969. snabdevanje vodom stanovništva Botoša se vrši komunalnim vodovodom. Do tada, stanovništvo se snabdevalo vodom iz 15 subarteskkih bunara. Vodovod se snabdeva vodom iz dva bunara

koji imaju dubine od 81 i 120 m, a njihov ukupan kapacitet je 16 l/sec. Vodovod ima hidroforsko postrojenje i automatski hlorinator. Izgradnja je finansirana iz samodoprinosa, a gradnju je izvelo Javno Komunalno Preduzeće (u daljem tekstu JKP) "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Održavanje vodovoda spada u nadležnost Mesne zajednice (u daljem tekstu MZ) Botoš. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin; Tomić, 1977)

Dužina razvodne mreže iznosi 20.230 m, sa 690 priključaka (84,2 % domaćinstava). Koeffcijent pokrivenosti vodovodne mreže je $L_0=8,30$ m/stanovniku, ako računamo da je Botoš po popisu 1991. imao 2.436 stanovika. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Kvalitet vode kontroliše Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina, a učestalost analize je jednom mesečno.

Otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare. Izgradnje kanalizacije se za sada ne planira.

Tabela 57: Osnovne karakteristike javnog snabdevanja vodom u naseljima Potamišja

Naselje	Javni vodovod	Godina izgradnje	Dubina bunara (m)	Priključena domaćinstva (%)	L_0 m/st.	Potrošnja l/st./dan	Javna kanalizacija
Baranda	da	1972.	120/130	85.7	6.86	89.32	ne
Boka	mikro vodovodi						ne
Botoš	da	1969.	81/120	84.2	8.30	91.10	ne
Čenta	da	1971.	116/220	100.0	5.45	98.96	ne
Farkaždin	da	1977.	44/46	95.1	6.36	67.15	ne
Glogonj	da	1973.	90	95.5	5.58	63.07	ne
Idvor	da	1976.	38	97.3	9.25	72.46	ne
Jabuka	da	1973.	90/100	69.4	3.80	51.49	ne
Jaša Tomić	da	1969.	90/105	97.1	6.93	203.25	mikro kanalizacija
Neuzina	da	1973.	103/108	73.4	7.96	101.05	ne
Opovo	da	1967.	100/107	91.1	5.16	128.74	mikro kanalizacija
Orlovat	da	1972.	100/105	100.0	6.86	113.59	ne
Pančevo	da	1963.	40	99.7	2.77	219.78	DA
Sakule	da	1972.	39/41	98.9	9.44	88.04	ne
Sećanj	da	1973.	120	100.0	5.73	115.68	mikro kanalizacija
Seferin	da	1979.	92/98	100.0	5.93	93.78	ne
Sutjeska	mikro vodovodi						ne
Šurjan	mikro vodovodi						ne
Tomaševac	da	1972.	118	100.0	7.67	98.66	ne
Uzdin	mikro vodovodi						ne

Čenta

Snabdevanje vodom se vrši komunalnim vodovodom od 1971., kada je iskopan prvi bunar sa dubinom od 220 m. Kasnije su iskopana još dva bunara i to 1982. (116 m) i 1990. (220 m). Ukupan kapacitet ova tri bunara iznosi 23,9 l/sec. Vodovod ima hidroforsko postrojenje i automatski hlorinator. Izgradnja je finansirana iz samodoprinosa, sva tri bunara je izbušila "Hidrosonda" iz Novog Sada, a vodovod je gradilo komunalno preduzeće iz Kikinde. Održavanje vodovoda je u domenu JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. (JKP vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Dužina razvodne mreže iznosi 16.350 m sa 1.052 priključka (sva domaćinstva imaju vodovod), tako da koeffcijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=5,45$ m/stanovniku. Čenta je 1991. imala 3.001 stanovnika. Ukupna godišnja potrošnja vode je 1994. bila 108.396 m³. Kada to podelimo sa brojem stanovnika dobijamo podatak da je svaki stanovnik 1994. potrošio 36,12 m³ vode ili 98,96 l dnevno. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Kvalitet vode jednom mesečno kontrolišu Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina i JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Naselje nema izgrađenu kanalizaciju, a otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare.

Farkaždin

Do 1977., kada je Farkaždin dobio komunalni vodovod, stanovništvo se vodom snabdevalo iz 9 javnih i 160 privatnih freatskih bunara. Tada je "Hidrosonda" iz Novog Sada izbušila dva bunara sa dubinama od 44 i 46 m. Treći bunar je izbušio "Vodoremont" iz Siriga 1990. sa dubinom od 50 m. Ukupan kapacitet ova tri bunara iznosi 31,0 l/sec. Izgrađivanje vodovoda je finansirano iz samodoprinosu, a gradilo ga je JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina koje ga i održava. Vodovod ima hidroforsko postrojenje i automatski hlorinator. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

U Farkaždinu ima 463 vodovodna priključka (95,1 % domaćinstava), a dužina razvodne mreže iznosi 10.100 m. Uzevši u obzir da je Farkaždin prema popisu 1991. imao 1.587 stanovnika, koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0 = 6,36$ m/stanovniku. U 1994. stanovništvo je potrošilo 38.892 m³ vode, što nam daje godišnju potrošnju od svega 24,51 m³ po stanovniku ili 67,15 l/dan. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Kvalitet vode kontrolišu iste ustanove kao i u Čenti, sa istim periodom učestalosti. Kvalitet vode je u 1994. kontrolisan 13 puta i svi uzorci su bili neispravni, zbog povećane količine amonijaka i gvožđa. Takođe, u istoj godini je izvršeno 74 bakteriološke analize od kojih je 42 (56,8 %) bilo neispravno i to u 42,3 % slučajeva zbog povećane količine saprofitnih bakterija i u 57,7 % slučajeva zbog povećane količine fekalnih i koliformnih bakterija. (Zavod za zaštitu zdravlja Zrenjanin, 1995)

Kanalizacija ne postoji, a otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare.

Glogonj

Snabdevanje vodom u Glogonju se vrši komunalnim vodovodom od 1973. Ranije se naselje snabdevalo vodom iz 4 javna i 590 privatnih freatskih bunara, čije dubine variraju od 18 do 24 m. Finansiranje izgradnje vodovoda je išlo iz samodoprinosu, a vlasnik i održavaoc vodovoda je MZ Glogonj. Izvođači radova su bili "Iskra" iz Skopja i "Elektron" iz Kikinde. Bušenje bunara je bilo povereno novosadskoj "Hidrosondi". Glogonjski vodovod ima 5 bunara čije dubine se kreću oko 90 m, a ukupni kapacitet oko 40,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Pančevo; Tomić, 1977)

Razvodna mreža vodovoda u Glogonju ima dužinu od 19.400 m i 1013 priključaka (95,5 % domaćinstava). Broj stanovnika na popisu iz 1991. je iznosio 3.475, tako da je $L_0 = 5,58$ m/stanovniku. Godišnja potrošnja vode u 1994. je iznosila 80.000 m³ vode, dok je prosečna dnevna potrošnja vode po stanovniku bila 63,07 l. (JKP Vodovod i kanalizacija, Pančevo)

Analizu kvaliteta vode u glogonjskom vodovodu vrši Zavod za zaštitu zdravlja iz Pančeva jednom u mesecu. U toku 1994. izvršeno je 85 bakterioloških analiza od kojih je 9,4 % (8) neispravnih, od kojih je 37,5 % neispravno zbog povećanog sadržaja saprofita, a 62,5 % zbog većeg sadržaja fekalnih i koliformnih bakterija. Kvalitet vode je kontrolisan preko 13 uzoraka i svih 13 je bilo neispravno zbog većeg prisustva amonijaka, gvožđa i povremeno nitrita. Vrednosti za amonijak su se kretale od 0,23 do 0,69 mg/l, dok se gvožđe kretalo od 0,40 do 1,10 mg/l. (Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, 1995)

Ni u ovom naselju ne postoji kanalizacija, tako da se vode odvođe u septičke jame i kopane bunare.

Idvor

Idvor je dobio komunalni vodovod 1976. sredstvima samodoprinosu. Njime upravlja, a istovremeno ga i održava MZ Idvor. Snabdevanje vodom se vrši iz dva bunara čije su dubine po 38, a ukupni kapacitet je 23,0 l/sec. (MZ Idvor)

Do izgradnje vodovoda stanovnici Idvora su se snabdevali vodom iz 7 javnih i 23 privatna subarteska bunara, koji su eksploatisali vodu sa dubina od 48 do 56 m. (MZ Idvor)

Razvodna mreža vodovoda ima dužinu od 12.100 m, dok je na nju priključeno 364 priključka (97,3 % domaćinstava). Broj stanovnika u Idvoru je prema popisu iz 1991. iznosio 1.308, te računanjem dolazimo do podatka o koeficijentu pokrivenosti vodovodne mreže $L_0 = 9,25$ m/stanovniku. (MZ Idvor)

Kvalitet vode se kontroliše jednom u mesecu u Zavodu za zaštitu zdravlja iz Pančeva. Od 73 bakteriološke analize izvršene u 1994. 61 (83,5 %) je bila neispravna i to 31,2 % zbog saprofita i 68,8 % zbog fekalnih i koliformnih bakterija. Uzorci uzimani za kvalitet vode su u 100,0 % slučajeva bili neispravni i to zbog povećane količine amonijaka (čak od 14,00 do 42,80 mg/l), hlorida (od 141,0 do 334,0 mg/l), gvožđa (od 0,40 do 1,75 mg/l) i zbog velikog utroška (HPK) KMnO₄ (od 59,4 do 155,2 mg/l). (Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, 1995)

Idivor nema kanalizaciju, tako da su recipijenti otpadnih voda septičke jame i kopani bunari, a ima i primera razlivanja po površini.

Jabuka

Jabuka ima komunalni vodovod od 1973., kada je izgrađen od sredstava samodoprinosna. Izvođači radova su bili JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Pančeva i "Milan Blagojević" iz Lučana. Vodovod održava MZ Jabuka, koja je i vlasnik pomenutog. Bunare je izbušila "Hidrosonda" iz Novog Sada. Postoje tri bunara sa dubinama između 90 i 100 m, a ukupnim kapacitetom od 40,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Pančevo)

Dužina razvodne mreže iznosi 25.100 m, a broj priključaka 1.298 (69,4 % domaćinstava). S obzirom da je Jabuka 1991. imala 6.598 stanovnika, koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=3,80$ m/stanovniku. Tokom 1994. potošeno je 124.000 m³ vode, odnosno prosečno svega 51,49 l po stanovniku na dan. (JKP Vodovod i kanalizacija, Pančevo)

Kvalitet vode jednom u mesecu proverava Zavod za zaštitu zdravlja iz Pančeva.

Naselje nema kanalizaciju, te su glavni recipijenti otpadnih voda septičke jame i kopani bunari.

Jaša Tomić

Komunalni vodovod u Jaši Tomiću postoji od 1969. Izgrađen je sredstvima samodoprinosna, vlasnik je MZ Jaša Tomić, a gradilo ga je JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Postoje dva bunara čije su dubine 90 i 105 m, a ukupni kapacitet 31,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Naselje se ranije snabdevalo vodom iz 16 javnih arteskkih i 8 javnih subarteskkih bunara. (Tomić, 1977)

Ukupna dužina razvodne mreže iznosi 24.550 m, a broj priključaka iznosi 1.258 (97,1 % domaćinstava). Prema podacima sa poslednjeg popisa (1991) ovo naselje je imalo 3.544 stanovnika, tako da koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=6,93$ m/stanovniku. U 1994. prosečna potrošnja vode po jednom stanovniku u toku jednog dana je iznosila 203,25 l, što znači da je ukupna potrošnja bila 263.000 m³. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Uzorci vode za bakteriološku analizu kvaliteta se uzimaju jednom mesečno, a za hemijsku četiri puta godišnje. Kontrolu izvršava Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

U naselju postoji mikro kanalizacija ("Bio rol") sa svega 50 priključaka (3,9 % domaćinstava) u užem centru. Ne primenjuje se prečišćavanje otpadnih voda. Ostale otpadne vode se odvede u septičke jame i kopane bunare. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Neuzina

Snabdevanje vodom stanovništva iz komunalnog vodovoda je otpočelo 1973. Izgrađen je iz samodoprinosna, vlasnik je MZ Neuzina, a izvođač radova je bilo JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Voda se dobija iz dva bunara, a njihove dubine su 103 i 108 m, sa ukupnim kapacitetom od 25,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Ukupna dužina razvodne mreže iznosi 11.950 m, na koju je priključeno 402 domaćinstva (73,4 %). Na popisu stanovništva 1991. Neuzina je imala 1.502 stanovnika, tako da koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=7,96$ m/stanovniku. Ukupna potrošnja vode je 1994. iznosila 55.400 m³, a prosečna potrošnja po jednom stanovniku dnevno 101,05 l. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Kvalitet vode kontroliše Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina i to bakteriološku analizu 12 puta, a hemijsku 4 puta godišnje. Kvalitet vode za piće tokom 1994. nije zadovoljavao potrebne uslove o Higijensko-tehničkim merama. Primećena je povećana koncentracija amonijaka, hlorida i gvožđa. Prema biološkim analizama voda je bila ispravna samo u 25,0 % slučajeva. Glavni uzročnici neispravnosti su saprofitne i koliformne bakterije. (Zavod za zaštitu zdravlja Zrenjanin, 1995)

Mesto nema izgrađenu kanalizaciju, te se vode odlivaju u septičke jame i kopane bunare.

Opovo

Opovo ima komunalni vodovod od 1967. Izgrađen je iz sredstava samodoprinosna, a izvođač je bio "Elektron" iz Kikinde. Vodovod održava JKP "Mladost" iz Opova. Bunare je izbušila "Hidrosonda" iz Novog Sada. Dva bunara izbušena 1967. više nisu u upotrebi, a zamenili su ih dva bunara izbušena 1978. sa dubinom od 100 m i 1987. sa dubinom od 107 m. Ukupan kapacitet bunara iznosi 16,0 l/sec. (JKP Mladost, Opovo)

Razvodna mreža u Oповu ima dužinu od 24.680 m, sa 1.306 priključaka (91,1 % domaćinstava). Oповo je na popisu 1991. imalo 4.777 stanovnika, što nam daje $L_0=5,16$ m/stanovniku. U 1994. je potrošeno 224.662 m³ vode, iz čega možemo izračunati da je potrošnja po jednom stanovniku bila 46.99 m³, ili 128,74 l/dan/stanovniku. (JKP Mladost, Oповo)

Kvalitet vode jednom mesečno kontroliše Zavod za zaštitu zdravlja iz Pančeva. Kvalitet vode je u 1994. kontrolisan preko 14 uzoraka i svih 14 je bilo neispravno zbog povećane količine amonijaka, gvožđa, mangana utroška KMnO₄ i loših fizičkih osobina vode. Takođe, izvršena je 121 bakteriološka analiza od koji je čak 107 bilo neispravno i to 57,9 % zbog saprofita i 42,0 % zbog fekalnih i koliformnih bakterija.

U Oповu postoji kanalizacija, ali samo za uži centar naselja. Izgrađena je 1980., sa dužinom od 2.500 m i 59 priključaka (4,1 % domaćinstava). Kanalizacione vode se odvede u Tamiš uz prethodno prečišćavanje, a analiza otpadnih voda se vrši četiri puta godišnje.

Orlovat

Komunalni vodovod u Orlovatu je izgrađen 1972. sredstvima samodoprinosu. Izvođač radova je bio JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. "Hidrosonda" iz Novog Sada je tada izbušila dva bunara, koji imaju dubine 100 i 105 m, a kapacitet im je identičan - 10,0 l/sec. Izbušen je i treći bunar, koji je pušten u rad 1990., a radove je vršio "Vodoremont" iz Siriga. Dubina bunara je 110,0 m, a kapacitet 8,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Naselje se pre izgradnje vodovoda snabdevalo vodom iz 14 javnih subarteskkih bunara, dubokih od 72-79 m. (Tomić, 1977)

Vodovod ima hidroforsko postrojenje i automatski hlorinator. Dužina razvodne mreže iznosi 13.270 m sa 646 priključaka (sva domaćinstva imaju vodovod). Orlovat je prema popisu 1991. imao 1.933 stanovnika. Koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže iznosi $L_0=6,86$ m/stanovniku. Ukupna potrošnja vode je 1994. iznosila 80.184 m³, što nam daje potrošnju od 41,46 m³ po stanovniku ili 113,59 l dnevno. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Kvalitet vode kontrolišu Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina i JKP Vodovod i kanalizacija iz Zrenjanina, koji i održava vodovod. Učestalost analize je jednom mesečno. Prema analizama izvršenim u 1994. voda za piće ne odgovara parametrima datim u Higijensko-tehničkim merama. Primetna je veća koncentracija amonijaka i gvožđa, te saprofitnih bakterija. (Zavod za zaštitu zdravlja Zrenjanin, 1995)

U mestu ne postoji kanalizacija. Otpadne vode se odvede u septičke jame i kopane bunare.

Pančevo

Snabdevanje vodom stanovništva Pančeva, komunalnim vodovodom, se vrši od 1963. Sredstva za izgradnju vodovoda su nabavljena iz samodoprinosu, a bilo je više izvođača radova: "Konstruktor" iz Pančeva, JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Pančeva, koje upravlja vodovodom i održava ga itd. Vodovod se snabdeva iz 60 bunara, lociranih u Pančevačkom ritu, a sa dubina do 40 m. Ukupan kapacitet bunara je 610,0 l/sec. Radove na bušenju bunara su izvršili "Geotehnika" iz Zagreba i "Geosonda" iz Beograda. (JKP Vodovod i kanalizacija)

Vodovod ima tri rezervoara od po 4.500 m³ i tri uređaja za aeraciju. Mora se napomenuti da se od svih potamiških naselja jedino u Pančevo vrši aeraciju vode za piće. Aeracijom se iz vode izdvajaju razni gasovi, delimično se odstranjuje miris i ukus, zatim dodaje se određena količina kiseonika, odstranjuje se gvožđe i mangan, a samim tim se smanjuje korozivnost vode. (Tomić, 1977)

Dužina razvodne mreže u Pančevu iznosi 202.000 m, a broj priključaka je 25.134 (99,7 % domaćinstava). Kako je Pančevo prema poslednjem popisu (1991) imalo 72.793 stanovnika možemo izračunati da je koeficijent pokrivenost vodovodne mreže $L_0=2,77$ m/stanovniku. Tokom 1994. potrošeno je 5.839.100 m³ vode, odnosno 219,78 l/dan/stanovniku. (JKP Vodovod i kanalizacija)

Kvalitet vode se kontrolišu u laboratoriji JKP "Vodovod i kanalizacija" i u Zavodu za zaštitu zdravlja u Pančevu. Kao što je već napomenuto u pančevačkom vodovodu postoji prečišćavanje vode za piće, tako da je ona po svom kvalitetu ispravna. Tokom 1994. je izvršeno 1.105 bakterioloških analiza, od kojih je 52 (4,7 %) bilo neispravno zbog neznatnog povećanja broja saprofitnih bakterija. (Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, 1995)

U Pančevu postoji kanalizacija, međutim ne u svim domaćinstvima. Ukupna dužina razvodne mreže kanalizacije iznosi 65.000 m, a broj priključaka je 16.500 (65,5 %). Ova kanalizacija ne zadovoljava potrebe stanovništva Pančeva, pošto je koeficijent pokrivenosti kanalizacijom $L_0=0,89$ m/stanovniku (JKP Vodovod i kanalizacija). Ipak, stanje se u odnosu na sredinu osme decenije popravilo, kada je, prema podacima Tomića (1977), $L_0=0,7$ m/stanovniku. Pored ovako male pokrivenosti značajan

nedostatak se javlja u neprečišćavanju otpadnih voda, koje se direktno odvede u Dunav, tačnije oko 200 m nizvodno od ušća Tamiša. (JKP Vodovod i kanalizacija, Pančevo)

Sakule

Sakule su dobile komunalni vodovod 1972. sredstvima iz samodoprinosu. Gradilo ga je JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Horgoša. Vodovod održava MZ Sakule. Bunare je izbušila "Hidrosonda" iz Novog Sada na dubini od 39 i 41 m. Ukupan kapacitet oba bunara je 21,0 l/sec. (JKP Mladost, Opovo)

Pre izgradnje vodovoda selo se snabdevalo vodom iz 6 javnih i 82 privatna freatska bunara sa dubine od 18 do 21 m. (Tomić, 1977)

Dužina razvodne mreže iznosi 20.770 m, a postoji 692 priključka (98,9 % domaćinstava). Prema poslednjem popisu Sakule imaju 2.200 stanovnika, tako da $L_0=9,44$ m/stanovniku. Ukupna potrošnja vode je 1994. iznosila 70.700 m³ vode. Prosek po jednom stanovniku iznosi 32,14 m³ ili 88,04 l/dan. (JKP Mladost, Opovo)

Kvalitet vode se proverava jednom mesečno u Zavodu za zaštitu zdravlja u Pančevu. Kvalitet vode je tokom 1994. kontrolisan u 13 uzoraka i svih 13 je bilo neispravno zbog povećane količine amonijaka (od 10,88 do čak 46,60 mg/l), hlorida, gvožđa i utroška KMnO₄ (od 50,5 do 115,0 mg/l). Izvršeno je i 96 bakterioloških analiza od kojih je 21,8 % (21) bilo neispravno i to zbog povećane količine saprofitnih bakterija u 85,7 % slučajeva i fekalnih i koliformnih bakterija u 14,2 % slučajeva. (Zavod za zaštitu zdravlja u Pančevu, 1995)

Kanalizacija nije izgrađena, tako da se otpadne vode odvede u septičke jame i kopane bunare.

Sečani

Sečanj je dobio komunalni vodovod 1973. iz sredstava samodoprinosu i delom ulaganja iz lokalne privrede. Vodovod je u vlasništvu MZ Sečanj, a gradilo ga je JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Vodovod se napaja vodom iz dva bunara dubine 120 m i kapaciteta 32,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Pre izgradnje vodovoda naselje se snabdevalo vodom iz 23 mikrovodovoda, 10 individualnih vodovoda i 7 javnih bunara. (Tomić, 1977)

Razvodna mreža ima dužinu od 15.400 m sa 868 priključaka (sva domaćinstva imaju vodovod). Koeficijent pokrivenosti vodovodnom mrežom iznosi $L_0=5,73$ m/stanovniku (1991-2.688 stanovnika). U 1994. ukupna potrošnja vode je iznosila 113.500 m³, tako da je prosečna potrošnja iznosila 115,68 l/stanovniku/dan. (JKP Vodovod i kanalizacija)

Bakteriološka analiza vode za piće se vrši jednom u mesecu, a hemijska jednom u tri meseca. Kontrolu vode vrši Zavod za zaštitu zdravlja iz Zrenjanina. Na osnovu isptivanja kvaliteta vode za piće u 1994. voda nije ispravna. Primetne su povećane koncentracije hlorida i gvožđa, te koliformnih bakterija. (Zavod za zaštitu zdravlja Zrenjanin, 1995)

Kanalizacija postoji samo u užem centru (stanbene zgrade, hotel i neki društveni objekti), a koristi se sistem "Bio disk". Ove otpadne vode se ne prečišćavaju. Ostale otpadne vode se odlivaju u septičke jame i kopane bunare. (JKP Vodovod i kanalizacija)

Sefkerin

Sefkerin je komunalni vodovod izgradio tek 1979. sredstvima samodoprinosu. Do tada se selo snabdevalo vodom iz 8 javnih i 43 privatna freatska bunara, čije su dubine bile od 18 do 25 m. Vlasnik i održavaoc vodovoda je MZ Sefkerin. Bušenje dva vodovodna bunara je izvršila "Hidrosonda" iz Novog Sada. Njihove dubine se nalaze na 92 i 98 m, a ukupan kapacitet iznosi 17,0 l/sec. (JKP Mladost, Opovo; Tomić, 1977)

Razvodna mreža ima dužinu od 16.100 m, sa 788 priključaka (sva domaćinstava imaju vodovod). Uzevši u obzir da je Sefkerin prema poslednjem popisu stanovništva imao 2.717 stanovnika, dobijamo da je koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže $L_0=5,93$ m/stanovniku. U 1994. je utrošeno 93.000 m³ vode, a prosečna dnevna potrošnja po stanovniku je iznosila 93,78 l. (JKP Mladost, Opovo)

Proveru kvaliteta vode vrši Zavod za zaštitu zdravlja iz Pančeva jednom u mesecu.

Kanalizacija u naselju ne postoji, a otpadne vode se odvede u septičke jame i kopane bunare.

Sutjeska

Snabdevanje vodom se vrši iz 10 mikrovodovoda, 40 individualnih vodovoda, 16 privatnih i 10 javnih subarteskkih bunara. Dubina bunara se kreće od 83 do 97 m. Mikrovodovodi imaju dužine 80-200

m sa 3-10 priključaka. Kvalitet vode se povremeno kontrolise u Higijenskom zavodu u Zrenjaninu. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj; Tomić, 1977)

Kanalizacija ne postoji, a recipijenti otpadnih voda su septičke jame i kopani bunari. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj)

Šurjan

Stanovnici Šurjana se snabdevaju vodom iz tri mikrovodovoda, 5 javnih arteskkih bunara i 2 javna subarteska bunara. Kvalitet vode se kontrolise povremeno. (JKP Vodovod i kanalizacija, Sečanj; Tomić, 1977)

Kanalizacija ne postoji, a kao i kod većine naselja otpadne vode se odlivaju u septičke jame i kopane bunare.

Tomaševac

Naselje ima komunalni vodovod od 1972., kada ga je sredstvima samodoprinosna izgradilo JKP "Vodovod i kanalizacija" iz Zrenjanina. Oba postojeća bunara je izbušila "Hidrosonda" iz Novog Sada. Jedan 1972. na dubini od 100 m, a drugi 1988. na dubini od 118 m. Ukupan kapacitet oba bunara iznosi 18,0 l/sec. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Pre izgradnje vodovoda naselje se snabdevalo vodom iz 1 javnog arteskog bunara i 10 subarteskkih. Pored toga postojao je i veći broj individualnih freatskih bunara. (Tomić, 1977)

U Tomaševcu postoji 655 priključaka (sva domaćinstva imaju vodovod), sa ukupnom dužinom razvodne mreže od 14.600 m. Pošto je na popisu 1991. naselje imalo 1.904 stanovnika, L_0 je bio 7,67 m/stanovniku. Ukupna potrošnja je 1994. iznosila 68.568 m³ vode, dok je prosek potrošnje po jednom stanovniku bio 36,01 m³, ili 98,66 l/dan. (JKP Vodovod i kanalizacija, Zrenjanin)

Kvalitet vode se kontrolise jednom mesečno u zrenjaninskom Zavodu za zdravlje i u JKP "Vodovod i kanalizacija", takođe u Zrenjaninu. Na osnovu analiza vršenih u 1994. voda za piće nije ispravna zbog povećane količine amonijaka, gvožđa i utoška KMnO₄, a takođe i zbog koncentracije saprofitnih i koliformnih bakterija koje prelaze dozvoljene parametre. (Zavod za zaštitu zdravlja Zrenjanin, 1995)

Kao i u većini ostalih naselja kanalizacija ne postoji, a otpadne vode se odvođe u septičke jame, kopane bunare, pa čak i otvorenim kanalima u obližnje depresije.

Uzdin

Uzdin nema izgrađen komunalni vodovod. Snabdevanje stanovništva vodom se vrši iz 7 mikrovodovoda, dvadesetak individualnih vodovoda, 120 privatnih i 46 javnih subarteskkih bunara dubokih od 40 do 58 m. U naselju postoji i blizu 400 freatskih bunara, međutim, veoma mali deo vode iz ovih bunara služi za piće. Kvalitet vode kontrolise Zavod za zaštitu zdravlja iz Pančeva. (Opština Kovačica)

Takođe beležimo i nepostojanje kanalizacije, a otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare.

Rezimirajući osnovne karakteristike vodosnabdevanja u naseljima Potamišja možemo reći da su prilike, po tom pitanju, u ovom području relativno povoljne. Od ukupno 20 naselja, u 16 postoje javni vodovodi koji su mahom izgrađeni u osmoj deceniji našeg veka. Dubine vodovodnih bunara se u većini slučajeva kreću oko 100 m, dok se kod 4 naselja one kreću oko 40 m. U 75,0 % naselja koja imaju javne vodovode, priključeno je preko 90,0 % domaćinstava. Koeficijent pokrivenosti vodovodne mreže (L_0) u velikoj većini naselja (87,5 %) prelazi 5,0 m/st., a prosečna dnevna potrošnja vode po stanovniku, u preko 80,0 % slučajeva prelazi 80,0 l. (Tabela 57)

Primarni problem vodosnabdevanja u Potamišju se odnosi na kvalitet vode za piće. Kod svih naselja, sem Pančeva, voda za piće ne zadovoljava Higijensko-tehničke mere. Uzrok neispravnosti vode za piće je najčešći zbog povećane koncentracije amonijaka, gvožđa, hlorida, utroška KMnO₄, saprofitnih, fekalnih i koliformnih bakterija. Razlog za ovo je nepostojanje prečistača za pitku vodu u ovim naseljima, a jedino naselje koje ga poseduje je Pančevo čija voda za piće zadovoljava Higijensko-tehničke mere. Lako je doći do zaključka da je prava mera za poboljšanje datih prilika ugradnja prečistača za pitku vodu u svim vodovodima koji ga ne poseduju ili prelazak na jedinstveni regionalni vodovod. No, u tom slučaju nailazimo na sveprisutni problem nedostatka finansijskih sredstava. Pomanjkanje dovoljne količine sredstava je bilo indikativno i u vreme kada su se dati vodovodi gradili, a poznavajući savremene prilike, rešenje ovog problema ne možemo očekivati u ovom veku.

Sasvim drugačija situacija je sa kanalisanošću naselja. Od svih naselja samo Pančevo ima javnu kanalizaciju. Beležimo postojanje mikro kanalizacija u tri naselja, dok u ostalim naseljima nema kanalizacija. Veliki problem se javlja kod odvođenja kanalizacionih voda. Kod naselja koja poseduju kanalizacije, otpadne vode se ne prečišćavaju. U Pančevu se one odvođe u Dunav, a u Opovu u Tamiš. Kod ostalih naselja otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare, što je izuzetno opasno, pošto na ovaj način dolazi do značajnog zagađenja freatske izdani. Naime, uvođenjem vodovoda bunari postaju nepotrebni: njihovi vlasnici umesto da ih zatrpaju, pretvaraju ih u septičke jame; septičke jame u velikoj većini nisu betonirane, već su ozidane ciglom, bez maltera, "da se jama ne bi brzo punila", što dovodi do infiltriranja fekalnih voda u izdan (Bogdanović, 1985). Negativnost ovakvog stanja se pogotovo može manifestovati kod naselja čiji vodovodni bunari imaju manje dubine. Izgradnja kanalizacija u svim naseljima i prečišćavanje otpadnih voda bi bili pravo rešenje za izlaz iz nezavidne situacije. Međutim, kako je već rečeno, rešavanje svih problema na planu vodosnabdevanja i kanalisnosti naselja je skopčano sa velikim finansijskim izdacima, za koje ovo područje za sada nema dovoljno sredstava.

NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA

Problem ishrane čovečanstva usled ekspanzije stanovništva već sada je primaran problem u svetu. Broj stanovništva se u odnosu na prvu polovinu XX veka udvostručio, dok se najproduktivniji fond zemljišta smanjuje, zbog sve veće urbanizacije i razvoja industrije. Zbog toga se svuda u svetu čine ogromni naponi za povećanje hrane, prvenstveno navodnjavanjem poljoprivrednih površina (Čahun et al., 1987). U skoroj budućnosti raspoloživi viškovi hrane neće biti lako dostupni, te je već sada potrebno misliti o budućim vremenima.

Navodnjavanje ima veliku važnost za poljoprivrednu proizvodnju. Ono služi, kako povećanju poljoprivredne proizvodnje, tako i stabilnijoj proizvodnji na visokom nivou. Ono se danas naziva dopunskom merom, čime se definiše karakteristika vojvođanskog podneblja sa sменom kišnih i sušnih godina ili čak niza godina. Iskustveno se zna da ovaj fenomen dovodi do katastrofa velikih razmera. Naime, vrlo je čest nedostatak potrebnih količina vode za razvoj biljaka, koji prouzrokuje značajno smanjenje prinosa. Takođe, došlo se do saznanja da se na ovom području određene kulture ne mogu uspešno gajiti bez primene navodnjavanja. Isto tako je neosporno da se bez navodnjavanja ne mogu ostvariti dve žetve. Druga žetva, pretežno zastupljena krmnom bazom, inicira aktivniji razvoj stočarstva i prehrambene industrije. Ovo opet osigurava stabilnost proizvodnje i drugih privrednih grana i neposredno povišava životni standard. (Čahun et al., 1987)

Poznavajući karakteristike zemljišta koja se javljaju u Vojvodini, izvršena je klasifikacija površina pogodnih za navodnjavanje. Na osnovu te klasifikacije zemljišta su podeljena u 4 grupe:

- I. *Površina zemljišta koja su pogodna za navodnjavanje (irigable), bez ograničenja.* U ovu grupu spadaju černozemi (sem onih podložnih zabarivanju i oglejavanju) i karbonatni varijeteti ritske crnice. Učešće ovih zemljišta u ukupnoj površini Vojvodine iznosi 36 %.
- II. *Površine zemljišta koja su pogodna za navodnjavanje uz opreznost.* U slučaju navodnjavanja, ova grupa zemljišta postavlja kao zahtev veliku opreznost u primeni vode, zbog mogućih negativnih efekata kao što su: sekundarno prevlaživanje i eventualno zaslanjivanje i alkalizacija zemljišta. Ovoj grupi pripadaju černozemi podložni zabarivanju i oglejavanju, te livadske crnice. Ne treba zaboraviti činjenicu da su u ovim zemljištima već evidentni znaci ranijeg zabarivanja i oglejavanja usled relativno visokih podzemnih voda na lesnim terasama, koje su uz to često i značajno mineralizovane. Ova zemljišta zahvataju 29 % ukupne površine Vojvodine.
- III. *Površine zemljišta za uslovno navodnjavanje, uz istovremnu primenu odvodnjavanja i drugih mera kompleksnih melioracija.* Ova grupa zemljišta zahteva kompleksne melioracione zahvate usled njihovih svojstava kao što su zabarenost, težak mehanički sastav, bezkarbonatnost, spontani i odmakli proces salinizacije i alkalizacije. U ovu grupu spadaju aluvijalna zemljišta, varijeteti livadskih i ritskih crnica sa lošim vodno-vazдушnim karakteristikama i slatine. Zastupljenost III grupe zemljišta za čitavu Vojvodinu iznosi 27 %.
- IV. *Površine zemljišta koje nisu pogodne za navodnjavanje.* Učešće ovih zemljišta u ukupnoj površini Vojvodine je 8 %.(Čahun et al., 1987)

Zastupljenost zemljišta prema pogodnosti za navodnjavanje se u Potamišju razlikuje od one za Vojvodinu. Prema karti 8 najveća je zastupljenost zemljišta II grupe, dok zemljišta I i III grupe imaju podjednaku zastupljenost. Zemljišta iz IV grupe nisu zastupljena u Potamišju.

Bitan element za navodnjavanje je i kvalitet vode kojom se navodnjava. Sistemi za navodnjavanje u Potamišju koriste vodu iz Tamiša, OKM DTD i Nadele. Zagadenost voda Tamiša je već obrađena u posebnom poglavlju, iz čega se može zaključiti da te vode ne zadovoljavaju u potpunosti potreban kvalitet. Vode iz Nadele imaju slične karakteristike, a kao i Tamiš karakteriše se visokim stepenom mineralizacije. Rezultati hemijskih analiza izvršenih na OKM DTD rezultiraju pogodnošću ovih voda za navodnjavanje (Čahun et al., 1987).



Karta 8: Klasifikovane površine po pogodnosti za navodnjavanje (1:600.000)

Kvalitet voda freatske izdani je takođe značajan za navodnjavanje, zbog vodnog režima zemljišta. Potamišje spada u područja sa lošijim kvalitetom podzemnih voda, a to se očituje kroz prosečnu vrednost suvog ostatka koja se kreće između 1.000 i 2.000 mg/l (Čahun et al., 1987).

Biljna proizvodnja u uslovima navodnjavanja mora da se razlikuje od proizvodnje bez navodnjavanja i nju u osnovi treba da karakteriše princip neprekidne proizvodnje. Svakako je neodrživo da zemljište u irigacionim sistemima bude bez biljaka u dužem intervalu vremena, kao što je to slučaj. Naime, posle žetve ozimih useva, skoro 10 meseci, od jula do aprila, odnosno do setve kukuruza ili soje, zemljište ostaje potpuno neiskorišćeno (Čahun et al., 1987). Sva ova suva strništa uz primenu navodnjavanja mogu da se pretvore u bujne postrne useve, a međusezonski usevi imaju takođe svoje mesto. S druge strane navodnjavanje zahteva izmenu strukture poljoprivredne proizvodnje i nedopustivo je da kako vojvođanski, tako i potamiški agrarni rejon ima pretežnu orijentaciju u gajenju žitarica, umesto da se intenzivnije koriste date mogućnosti (Čahun et al., 1987). Ovo se prvenstveno odnosi na šire uvođenje industrijskih kultura i povrća, na intenziviranje gajenja različitih krmnih kultura radi unapređenja stočarstva i na proizvodnju semena svih kultura. Značaj navodnjavanja se ogleda u činjenici da se savremena poljoprivredna proizvodnja ne sme odvajati od svoje industije, već da sa njom mora činiti integralnu celinu.

Navodnjavanje u proseku može obezbediti povećanje prinosa 20-25 % kod ratarskih kultura, kod krmnih kultura za preko 100 %, kod voćaka za preko 20 %, a kod povrća je pozitivan uticaj najveći, kada se uzmu u obzir i kvalitet i krupnoća plodova. Najzad, pravu dimenziju navodnjavanja daje i sledeća konstatacija: ako navodnjavanje u proseku poveća prinose gajenih kultura za 20-25 %, ako isto toliko ima useva druge žetve, to drugim rečima znači da se može, za oko 50 % povećati zemljišni fond na irigacionom području (Čahun et al., 1987). Činjenicu da navodnjavanje pretvara 1 ha u 1,5 ha treba ozbiljno shvatiti i pokloniti mu pažnju u svim planovima razvoja poljoprivrede proizvodnje u Potamišju, pogotovo što bi se to pozitivno odrazilo na privrednu nerazvijenost i depopulacioni karakter ovog područja.

Izgradnja sistema za navodnjavanje u Vojvodini je počela sredinom petdesetih godina (1954), posle izrazito sušnih godina, 1950 i 1952., dok su u Potamišju prvi sistemi za navodnjavanje pušteni u rad tek krajem osamdesetih godina. (JVP "Dunav", 1994)

Potamišje je sa aspekta vodoprivrede podeljeno na dva dela, i to na deo koji je u domenu Vodoprivrednog preduzeća (u daljem tekstu VP) "Srednji Banat" iz Zrenjanina i drugi deo, kojim upravlja VP "Tamiš-Dunav" iz Pančeva. U okviru oba preduzeća za navodnjavanje postoji po pet sistema za navodnjavanje (Karta 9). U severnom delu Potamišja (VP "Srednji Banat") ti sistemi se nalaze u sledećim organizacijama: DP "Ratar" iz Jaše Tomića, PP "Miro Popara" iz Sečnja, DP "Jedinstvo" iz Neuzine, PDP "Mladost" iz Botoša i DPP "7. juli" iz Tomaševca. U južnom delu Potamišja (VP "Tamiš-Dunav") na sisteme za navodnjavanje nailazimo kod: DPP "7. juli" iz Tomaševca, DPP "Unirea" iz Uzdiina, DP "Opovo" i Opova, DPP "Sloga" iz Glogonja i DP "Jabuka" iz Jabuke. Organizacija DP "7. juli" iz Tomaševca se pojavljuje dva puta, zbog postojanja dva sistema, do kojih jedan zahvata vodu iz HS DTD (VP "Srednji Banat"), a drugi iz Nadele (VP "Tamiš-Dunav"). (Tabela 58 i 59)



Karta 9: Lokacije navodnjavanih površina u Potamišju (1:800.000)¹

¹ Navodnjavane površine su prikazane brojevima predstavljenim u tabelama 58 i 59

Dakle navodnjavanje vrše devet organizacija u devet atara potamiških naselja. U ostalih jedanaest naselja nema organizacija koje koriste sisteme za navodnjavanje zemljišta. To su sledeća naselja: Šurjan, Boka, Sutjeska, Orlovat, Farkaždin, Čenta, Idvor, Sakule, Baranda, Sefkerin i Pančevo.

U delu Potamišja pod domenom VP "Srednji Banat" planirano je navodnjavanje 2.640 ha, a ista površina se i navodnjava. U atarima Jaše Tomića i Sečnja voda za navodnjavanje se zahvata iz Tamiša, a u ostala tri atara iz HS DTD. Najveće površine se navodnjavaju u ataru Botoša, 1.030 ha, a najmanje u ataru Sečnja, 190 ha. (Tabela 58)

U VP "Tamiš-Dunav" planirano je da se navodnjava 2.030 ha, a navodnjava se 1.700 ha. Razlika od 330 ha se javlja kod DPP "7. juli", u ataru Tomaševca, gde je planirano navodnjavanje 630 ha, a u eksploataciji je 300 ha. U atarima Uzdina i Jabuke voda za navodnjavanje se zahvata iz Tamiša, dok se vode Nadele eksploatišu u ostala tri atara. Najveće površine se navodnjavaju u ataru Opova, 960 ha, a najmanje u ataru Jabuke, 40 ha. (Tabela 59)

Iz predočenog se može zaključiti da se u Potamišju navodnjava 4.670 ha. Takođe, vidi se da četiri organizacije zahvataju vodu iz Tamiša, a po tri iz HS DTD i Nadele. Voda koja se zahvata iz Tamiša navodnjava 780 ha, iz HS DTD 2.000 ha i iz Nadele 1.560 ha. (Tabela 58 i 59)

Tabela 58: Navodnjavanje poljoprivrednih površina - VP "Srednji Banat", Zrenjanin (JVP "Dunav", 1994)

Mesto	Organizacija	Planirano (ha)	U eksploataciji (ha)	Vodozahvat	Način navodnjavanja
Jaša Tomić	1.DP"Ratar"	450	450	Tamiš	kišenje
Sečanj	2.PP"Miro Popara"	190	190	Tamiš	kišenje
Neuzina	3.DP"Jedinstvo"	360	360	DTD	kišenje
Botoš	4.PDP"Mladost"	1030	1030	DTD	kišenje
Tomaševac	5.DPP"7 juli"	610	610	DTD	kišenje
Svega		2640	2640		

Tabela 59: Navodnjavanje poljoprivrednih površina - VP "Tamiš-Dunav", Pančevo (JVP "Dunav", 1994)

Mesto	Organizacija	Planirano (ha)	U eksploataciji (ha)	Vodozahvat	Način navodnjavanja
Tomaševac	6.DPP"7 juli"	630	300	Nadela	kišenje
Uzdin	7.DPP"Unirea"	100	100	Tamiš	kišenje
Opovo	8.DP"Opovo"	960	960	Nadela	kišenje
Glogonj	9.DPP"Sloga"	300	300	Nadela	kišenje
Jabuka	10.DP"Jabuka"	40	40	Tamiš	kišenje
Svega		2030	1700		

Najveći udeo navodnjanih površina u ukupnoj površini atara vidimo kod Opova (19,7 %) i Tomaševca (18,9 %), a najmanje kod Jabuke (0,8 %) i Uzdina (1,2 %). Uzimajući u obzir samo atare naselja gde postoje navodnjavane površine, onda one zahvataju 8,6 % od celokupne površine datih atara.

Na teritoriji Banata se navodnjava 76.300 ha ili 8,5 % ukupne površine, dok se u Vojvodini navodnjava 217.000 ha ili 10,1 % (Čahun et al., 1987). Učešće površine potamiških sistema za navodnjavanje u ukupnoj površini Potamišja iznosi svega 3,9 %, što je dosta manje od banatskog i vojvođanskog proseka. (Tabela 58 i 59)

Uzevši u obzir činjenice, da Potamišje pokrivaju najvećim delom zemljišta iz II grupe, koja su pogodna za navodnjavanje uz opreznost, da se 43 % postojećih irigacionih površina snabdeva vodom iz OKM DTD, koja je zadovoljavajućeg kvaliteta i da bi se buduće navodnjavane površine, zbog hidrografskog položaja, morale snabdevati vodom iz Tamiša, koja svojim kvalitetom ne zadovoljava u potpunosti zahteve za pravilno navodnjavanje, može se konstatovati da je irigaciona

pogodnost poljoprivrednih površina u Potamišju relativno dobra. Ovakva konstatacija navodi na potrebu povećanja irigacionih površina u Potamišju u smislu optimalnog korišćenja prirodnih pogodnosti ovog područja kao što su, klimatske prilike, zemljišni i vodni potencijal.

Neophodno je ostvariti ispravnu procenu porasta žetvenih prinosa u irigacionim sistemima, što je od velike važnosti za ekonomsko opravdanje izgradnje tih sistema. Dinamika porasta žetvenih prinosa je ključ za pravilnije rešavanje mnogih drugih problema kao što su potošnja vode, kvalitet i kvantitet, jer to bitno utiče na visinu materijalnih ulaganja za izgradnju dovodne i razvodne mreže, objekata i postrojenja. Dakle, treba pokloniti dužnu pažnju analizi faktora biotehničke i ekonomske prirode.

Proširenje irigacionih površina u Potamišju bi omogućilo znatno pomeranje ekonomske granice u povećanju prinosa i stvaranju prostora za ulaganje dodatnog kapitala ne samo u oblast poljoprivrede, već i u ostale privredne grane, što bi dovelo do aktivnijeg privrednog razvoja ovog područja.

PLOVIDBA

U nutrašnju plovību u odnosu na željezniki, drumski i avionski saobraćaj karakterišu veliki kapacitet transportnih jedinica, mala brzina, mala specifična vućna snaga, mali udeo živog ljudskog rada, višestruka korisnost plovnog puta, kao i njegova mala elastinost. Znaćaj unutrašnje plovibe se vrlo dobro oslikava u njenim ekonomskim karakteristikama. Prema nekim analizama rećni saobraćaj je u SFRJ bio 7 puta jevtiniji od željeznićkog i 39 puta jevtiniji od drumskog, a u isto vreme u SR Nemaćkoj, rećni saobraćaj je bio jevtiniji od željeznićkog 2 puta i 3 puta od drumskog saobraćaja. (Vladisavljević, 1969).

T radicija plovibe u Vojvodini je veoma duga. Poćetak regulacija plovnih puteva za potrebe plovibe je istorijski gledano novijeg datuma, sa poćetka XVIII veka, kada je razvoj trgovine zahtevao efikasniji transport i kada je Vojvodina preko najveće evropske rećne magistrale, Dunava, povezana sa evropskom mrećom plovnih puteva. Dakle moće se reći da u Vojvodini postoje optimalni uslovi za razvoj plovibe. Od 1992. poloćaj Vojvodine je u sistemu evropskih plovnih puteva znaćajno poboljšan izgradnjom kanala Rajna-Majna-Dunav u Nemaćkoj, putem koga je stvoren novi plovni put koji povezuje Severno i Crno more.

Međutim i pored ovoga, osnovna karakteristika razvoja rećnog saobraćaja u Vojvodini je stalno zaostajanje korišćenja ovog vida prevoza koje, na osnovu mogućnosti koje pruća razgranata mreća plovnih puteva u dućinu od 1.286 km. Ta dućina je u bivšoj SFRJ ćinila 67 % svih unutrašnjih plovnih puteva, a od toga su 55 % ćinile plovne reke, a 45 % plovni kanali Hidrosistema DTD. (Ćahun et al, 1987)

N a osnovu podatka o ukupnoj dućini plovnih puteva u Vojvodini moće se reći da Tamiš ima zanemarljivu dućinu plovnog puta. Ona iznosi svega 3 km, a prostire se od ušća u Dunav do pristaništa u Panćevu. Na trasi uzvodno, Tamiš nije plovan zbog male dubine i širine korita, velikog broja krivina u svom toku i male visine mostova koji ga premošćuju. Svi ovi elementi sprećavaju saobraćaj većih plovila. (Ćahun et al, 1987)

Postavlja se pitanje zbog ćega Tamiš nije osposobljen za plovību. Istorijski gledano, isti uslovi su vladali i na Begeju, na kome su vršene regulacije, kako sa ćiljem uravnotećenja vodnog rećzima, tako i za njegovo osposobljavanje za plovību. Na Tamišu su regulacije imale za ćilj samo stabilizovanje rećnog rećzima. Razlog moćemo traćiti u ćinjenici da je Begej povezivao dva velika regionalna centra, Temišvar i Zrenjanin. Zatim, u vreme vladavine Austro-Ugarske monarhije trgovaćke veze su se mahom kretale ka Srednjoj Evropi, a najpodesniji rećni put je bio uzvodnim tokom Dunava. Dakle, tok Begeja je bio kraći put ka Srednjoj Evropi, no Tamiš ćije se ušće nalazi 50 km jućnije od ušća Tise u Dunav.

U novije vreme su bile inicirane ideje o obezbećivanju plovnosti Tamiša. Međutim, ekonomske analize su pokazale nerentabilnost ovakvog poduhvata zbog male privredne razvijenosti Potamišja i nepostojanja većih privrednih centara (Ćahun et al., 1987). Takoće, znaćajno je pomenuti da Tamiš na svom 82. km preseća Kanal Novi Bećej- Banatska Palanka (plovan u dućini od 147 km), koji sa Kikindskim kanalom (plovan u dućini od 32 km) ćini centralnu plovibvenu arteriju Banata koja ima pravac sever-jug. Dodavši ovome još dva plovna puta, pravca istok-zapad, koje ćine Begej (plovan u dućini od 35 km) i Plovni Begej (plovan u dućini od 30 km) ne bi bilo svrhe vršiti regulacije na Tamišu u smislu njegovog osposobljavanja za plovību većih plovnih jedinica.

Iako je dućina plovnog Tamiša svega 3 km, na njemu je locirana luka Panćevo sa modernim pristaništem. Ipak, moćemo reći da je Panćevo dunavska luka, koja je izgraćena na Tamišu zbog poloćaja ovog grada u odnosu na Dunav. Promet robe u ovom pristaništu je u 1985. iznosio 1,6 miliona tona, što je predstavljalo 21 % od ukupnog prometa vojvoćanskih rećnih pristaništa (Ćahun et al, 1987).

RIBARSTVO I RIBNJACI

Tamiš je kao rečni ekosistem od sredine prošlog veka do danas trpeo određene transformacije. Usled toga, ova reka sada predstavlja i reku i kanal čiji je hidro režim u velikoj meri uslovljen dirigovanim režimom ustava Tomaševac, Opovo i Pančevo.

Tamiš je nekada plavio široku plavnu zonu, formirajući ogroman vodeni prostor, u kome su se intenzivno, za vreme prolećnih i letnjih meseci, odvijale kontinuirane organske produkcije. Hidrološka veza sa Dunavom imala je jak uticaj na kretanja svih uzrasnih struktura populacija dunavskih riba, a naročito na onaj deo populacije koji obuhvata polno zrele mužjake i ženke koji su se uvek kretali ka Tamišu, jer su na pašnjacima i livadama plavne zone nalazili idealan prostor za mrešćenje i ishranu. Usled uspora koji je dolazio zbog priliva velikih dunavskih voda Karašcem u donji tok Tamiša, Tamiš je svake godine plavio svoju dolinu, a naročito površine na nezaštićenom delu rečnog korita od Barande do Botoša, potapajući ponekad celokupnu površinu plavne zone i zadržavajući se na njoj i preko 90 dana godišnje. Ovaj fenomen je imao ogroman značaj za mehanizam riblje produkcije, budući da je u vodenom prostoru plavne zone tada bilo povoljnih uslova za mrest fitofilnih vrsta riba i njihovu optimalnu ishranu. Temperaturni režim je u plavnim zonama bio izuzetno povoljan. Zbog manje dubine i sporijeg kretanja vode temperature su ovde bile više i za 3-5°C no u rečnom koritu. Isto tako povoljna je i brzina kretanja vodenih masa, koja je dosta spora zbog ravničarskog karaktera. Zamućenost vode Tamiša je normalna, jer nema velikih količina suspendovanog materijala. Problem predstavljaju velike količine mulja koje negativno utiču na razvoj oplodene ikre. (Stojšić et al, 1987)

Sredinom šesdesetih godina ovog veka, prokopavanjem Kanala Novi Bečej - Banatska Palanka, na određeni način je došlo do uspostavljanja hidroloških veza sa ekosistemima Tise i Begeja. Izgradnjom ustava na Tamišu poremećeni su tokovi u mehanizmu riblje produkcije, što sigurno utiče i na smanjenje ukupnog produktiviteta izraženog u vidu godišnjeg ribljeg prinosa. Međutim, postoji i dobra strana koja se ogleda u podizanju nivoa vode na pojedinim tačkama toka, što omogućuje bolje uslove za punjenje i pražnjenje ribnjaka u priobalju.

Tamiš naseljavaju populacije 45 vrsta riba koje su svrstane u 11 familija. Najveći broj vrsta pripada familiji *Cyprindiae* (šarana) kojih ima 26, po čemu se Tamiš tipološki svrstava u ciprinidne ribolovne vode. (Stojšić et al, 1987)

Sve vrste koje naseljavaju Tamiš, izuzev cvergla, sunčanice, meleza, tolstobika i amura koji su importovani, predstavljaju autohtonu ihtiofaunu koja od davnih vremena naseljavaja reke panonske nizije. Za riblje naselje Tamiša karakteristična je i pojava da se brojnost određenih vrsta iz godine u godinu smanjuje.

Uzroci koji su doveli do ove pojave su raznovrsni. U prvom redu pogoršani su uslovi za mrest jer su regulacionim i melioracionim radovima, iz mehanizma riblje produkcije, otrgnuti ogromni kompleksi plavnih površina. Isto tako, izgrađene ustave na Tamišu i Karašcu su negativno uticale na migraciona kretanja tamiških i dunavskih riba. Jedan od uzroka je svakako i zabeležen trend stalnog pogoršanja kvaliteta tamiške vode počev od 1984.

Bez obzira na negativan uticaj činilaca, riblje naselje Tamiša je relativno bogato. To bogatstvo se naročito ogleda u činjenici što ukupnu biomasu ribljeg naselja čine pretežno biomase populacija ekonomsko cenjenih vrsta ribe kao što su štika, šaran, som i smuđ (oko 50 %). S druge strane gledano i godišnji riblji prinos ove reke nije mali s obzirom da se u njoj ulovi blizu 160 t ribe. (Stojšić et al, 1985)

Iako su na Tamišu izvršeni određeni regulacioni radovi i izgrađeni nasipi i ustave ova reka i dalje pri velikim vodama plavi priobalje, naročito na delu od Botoša do Barande. Zahvaljujući tome potencijal ove reke je u biološkom pogledu ogroman, ako ne i najveći od reka Panonske nizije, jer obezbeđuje kontinuiranu organsku produkciju u plavnom prostoru koji obuhvata oko 4.000 ha depresivnih površina, uglavnom pod livadama i pašnjacima. Prema podatku o godišnjem ulovu može se doći do ocene da je u takvom vodenom prostoru moguć riblji prinos od 37 kg/ha (Stojšić et al., 1987). Dakle, u Potamišju postoje dosta povoljni uslovi za pretvaranje određenih površina plavne zone u ribnjake.

U današnje vreme u Potamišju postoji 8 ribnjaka sa ukupnom površinom od 3.974 ha (Karta 6). Tri od ukupno osam ribnjaka se nalazi u nebranjenom pojasu Tamiša i na plavnoj zoni, a pet se nalaze na depresivnim zemljištima u branjenom pojasu. Svi ribnjaci pripadaju cipiridnim (šaranskim) ribnjacima u kojima se prosečni prinos ribe kreće oko 1.000 kg/ha. (Stojšić et al, 1985)

Mnogi stručnjaci smatraju da su prosečni godišnji prinosi ribe veći od prikazanih, a ovo vezuju za jednostrano vođenje statističkih rezultata od strane ribnjačkih uprava.

U nebranjenom pojasu Tamiša se nalaze sledeći ribnjaci:

1. "Uzdinska šuma" kod Uzdina se nalazi u depresiji na levoj obali Tamiša sa površinom od 1.500 ha, koja je nekad bila pokrivena pašnjacima (75 %) i zasadima topola. Navodnjavanje i odvodnjavanje je kombinovano, a vrši se pomoću gravitacije i crpki. Prosečna godišnja potrošnja vode u ovom ribnjaku iznosi 22.500 m³. Ribnjak je punosistemni što podrazumeva postojanje mrestilišta, rastilišta, mladičnjake, tovilista i zimovnika. Izgrađen je i pristupni put kao i svi ekonomski objekti. (Stojšić et al, 1985)
2. "Čncanski siget" kod Čente se nalazi u depresiji na desnoj obali reke sa površinom od 600 ha. Navodnjavanje i odvodnjavanje je kombinovano uz pomoć gravitacije i crpki. Prosečna godišnja potrošnja vode iznosi 9.000 m³. Ribnjak ima sve ekonomske objekte i pristupni put. U organizacionom karakteru on je punosistemni. (Stojšić et al, 1985)
3. "Veliki alas" kod Čente se nalazi na desnoj obali reke sa površinom od 174 ha. Kruženje vode, odnosno navodnjavanje i odvodnjavanje obezbeđuju crpke i gravitacija, a prosečna godišnja potrošnja vode iznosi 2.145 m³. Ribnjak ima punosistemni karakter, a postoje svi objekti potrebni za uspešnu proizvodnju. (Stojšić et al, 1985)

U branjenom pojasu Tamiša se nalaze sledeći ribnjaci:

1. "Sutjeska" između Banatskog Despotovca i Sutjeske se nalazi u depresiji na desnoj obali Tamiša, sa površinom od 1.000 ha. Kruženje vode obezbeđuju crpke i gravitacija, a prosečna godišnja potrošnja ovog ribnjaka je 15.000 m³. Ribnjak ima punosistemni karakter, a izgrađeni su nasipi, pristupni put i svi ekonomski objekti. (Stojšić et al, 1985)



Fotografija 25: Ribnjak "Sutjeska" kod Banatskog Despotovca (foto: L.Lazić, januar, 1996)

2. "Barandska slatina", "Opovska slatina" i "Sakulanski jer" su izgrađeni u depresiji na levoj obali Tamiša. Ukupna površina ovih ribnjaka je 700 ha. Navodnjavanje i odvodnjavanje je kombinovano. Prosečna

godišnja potrošnja vode kod ova tri ribnjaka je 10.500 m³. Po organizacionom karakteru ovi ribnjaci su punosistemni, a beležimo postojanje svih pratećih objekata. (Stojšić et al, 1985)

3. "Sakulanski siget" kod Sakula je starač u obliku potkovice sa površinom od 500 ha. Kruženje vode se omogućuje pomoću crpki i gravitacije, a prosečna godišnja potrošnja vode ima vrednost od 7.500 m³. Ovaj ribnjak ima punosistemni vid proizvodnje. (Stojšić et al, 1985)

Prema planu Vodoprivredne osnove Vojvodine iz 1985, pored postojećih ribnjaka, planirana je izgradnja ribnjaka na još 16 lokacija u Potamišju sa ukupnom površinom od 6.100 ha. Od ukupno 16 lokacija, 7 se nalazi u branjenom pojasu Tamiša, a 9 lokacija u nebranjenom pojasu. (Stojšić et al., 1985)

U branjenom pojasu Tamiša se nalaze sledeće lokacije:

1. "Nevoljin" kod Boke (200 ha)
2. "Hrastova šuma" kod Sečnja (100 ha)
3. "Abacija" kod Sečnja (100 ha)
4. "Hrvatsko plandište" kod Neuzine (100 ha)
5. "Medica" kod Neuzine (100 ha)
6. "Pantín vir" kod Neuzine (100 ha)
7. "Trnovača" kod Tomaševca (400 ha)

U nebranjenom pojasu Tamiša se nalaze sledeće lokacije:

1. "Mali alas" kod Čente (600 ha)
2. "Baranda" kod Barande (500 ha)
3. "Idvor" kod Idvora (400 ha)
4. "Farkaždinska široka bara" kod Farkaždina (600 ha)
5. "Farkaždinski siget" kod Farkaždina (600 ha)
6. "Sefkerinska plavna zona" kod Sefkerina (400 ha)
7. "Jabučka plavna zona" kod Jabuke (800 ha)
8. "Tomaševačka plavna zona" kod Tomaševca (700 ha)
9. "Botoška plavna zona" kod Botoša (400 ha)

U poređenju sa ostalim rekama i područjima Vojvodine, riblji produktivni potencijal Tamiša i Potamišja je izuzetno velik, ako ne i najveći. Ukoliko dođe do ispunjenja pomenutog plana o izgradnji još 16 ribnjaka, sa sigurnošću ćemo Potamišje nazivati "ribljim eldoradom". Primera radi, ukoliko bi se pomenute lokacije pretvorile u ribnjake, na teritoriji Potamišja bi bilo 24 ribnjaka, sa ukupnom površinom od 10.000 ha. Uzevši u obzir prosečni godišnji riblji prinos od 1.000 kg/ha, dolazimo do proizvodne vrednosti od 10 miliona kg ribe godišnje. Prema sadašnjem broju stanovnika u Vojvodini, koji iznosi oko 2 miliona, izlazi da bi ribnjaci u Potamišju mogli obezbediti 5 kg ribe godišnje svakom Vojvođaninu. Postojeći potamiški ribnjaci obezbeđuju godišnje 2 kg ribe svakom stanovniku Vojvodine.

Sa gledišta budućeg stanja ribarstvo bi u početku moglo da odigra značajnu ulogu u popravljaju lošeg privrednog stanja Potamišja, a kasnije bi moglo da uzme i ulogu nosioca privrednog razvoja Potamišja. Primera radi, prosečna maloprodajna cena ribe, po 1 kg, sredinom 1995. je iznosila 15 din, što bi pomnoženo sa proizvodnjom na 10.000 ha iznosilo 150 miliona dinara ili oko 55 miliona nemačkih maraka ukupnog godišnjeg obrta kako proizvodnih činilaca tako i trgovinskih. Ne sme se zaboraviti da bi izgradnjom još 16 ribnjaka u Potamišju bilo ponuđeno i dosta radnih mesta, koji bi označavali smanjenje emigracionih kretanja kod izvesnog dela populacije. Ovo bi opet uticalo na ublažavanje depopulacionog karaktera Potamišja i sasvim sigurno na ublažavanje privredne nerazvijenosti područja.

TURISTIČKA VALORIZACIJA POTAMIŠJA

Prilikom pisanja ovog poglavlja, našli smo se u nedoumici kako ga nasloviti. Potamišje kao područje ima veoma slabo razvijen turizam, tako da se nismo odredili ka opisivanju savremenih prilika, iznalaženju i rešavanju problema u turizmu, nego na valorizaciju postojećih turističkih motiva, koji bi mogli inicirati turistički razvoj ovog područja. S obzirom na geografske karakteristike Potamišja, sigurno je da je reka Tamiš, sa svojim pejzažnim i ambijentalnim motivima, bogatstvom ihtiofaune, pogodnostima za sportove na vodi te ribolovni i nautički turizam, krucijalni element turističke ponude Potamišja. Takođe, na početku moramo reći da je Potamišje prema regionalno-prostornom planu razvoja Vojvodine do 2000., na području između državne granice i Čente, predviđeno za zaštićenu prirodnu vrednost.

Turistički motivi se dele na prirodne ili objektivne i na društvene ili subjektivne. U prirodne motive Potamišja možemo svrstati geomorfološke, hidrografske i biogeografske, a u društvene svrstavamo ambijentalne, kulturne, sportske, ribolovne i rekreacione.

Prirodni motivi koji podižu turističku vrednost Potamišja su sledeći: ravničarski pejzaž, strmi odseci Tamiškog lesnog platoa, široka aluvijalna ravan i velik broj meandara u delu Potamišja od Botoša do Čente, mala brzina Tamiša koja je podesna za određene sportove na vodi, a takođe i za rekreaciju i nautički turizam, bare, ribnjaci, "riblji eldorado" za ribolovni turizam itd.

Vrednost društvenih motiva se ogleda kroz atraktivnost regulacionih objekata kao što su brane i nasipi, zatim vrednost crkava u J.Tomiću, Neuzini, Tomaševcu i Orlovatu (ikonostas Uroša Predića zaštićen od strane države), arheološko nalazište kod J.Tomića itd.

Prema do sada obrađenim odlikama Tamiša i Potamišja može se reći da se najveći potencijali nalaze u razvoju nautičkog, ribolovnog i rekreacionog turizma. Treba reći da su već ranije postojali planovi otvaranja rent-a-boat (iznajmljivanje čamaca) agencija od strane VP DTD. Iznajmljena plovila bi se mogla koristiti za krstarenja Tamišom u smislu upoznavanja reke i priobalja, pejzažno razgledanje, obilaženje regulacionih objekata, a takođe i za ribolov. Takođe, može se razmišljati i o iznajmljivanju sportskih plovila (kao što su jedrilice, kanui i kajaci) u rekreacione svrhe. Trebalo bi se razmišljati i o organizovanju međunarodnih regata, po ugledu na "Dunavsku regatu" ("Tamiška regata"), koje bi se održavale svake godine. Ribolovni turizam ima jake osnove u ovom području zbog velikog bogatstva ihtiofaune. Razvoj ovog vida turizma ne bi trebalo ograničiti samo na reku, već i na postojeće ribnjake, gde bi organizacija novčane nadoknade ulovljene ribe mogla doneti ekstra prihode. Ovde se postavlja i pitanje uređenja obala i omogućavanja boljeg pristupa reci, kako zbog ribolovnog, tako i zbog rekreacionog turizma.

Kvalitativno unapređenje pomenutih turističkih motiva i razvoj turizma, kao tercijarne delatnosti bi mogao imati pozitivne efekte na privredno stanje Potamišja. Postoji nepisano pravilo o satisfakcionom dejstvu turizma na razvoj zaostalih područja (Vladislavljević et al, 1985), kakvo je i Potamišje. Upravo se nerazvijene regije javljaju kao krajnji ciljevi turističkih kretanja zbog koncentracije turističko-rekreacionih sadržaja u njima. Turistički "talasi" aktiviraju čitav niz pozitivnih procesa koji dato područje dovode do "praga razvijenosti". Ti procesi se manifestuju u dimenzioniranju postojećih i pokretanju novih privrednih delatnosti i neprivrednih aktivnosti (Vladislavljević et al, 1985). Dakle, razvoj turizma određuje i razvoj ostalih delatnosti, a samim tim realno se pružaju velike mogućnosti za zapošljavanje ljudi. Ovo bi opet moglo dovesti do usporavanja emigracionih kretanja i ublažavanja depopulacionog karaktera ovog područja.

Uspešnost ove teze bi naravno zavisila od stepena organizovanosti, koji bi obezbedio permanentna, a ne sporadična, turistička kretanja. Takođe, posebnu pažnju treba obratiti na pravilnu eksploataciju turističkih motiva.

ZAKLJUČAK

Prvim delom rada su obuhvaćene opšte karakteristike sliva Tamiša i njegovog toka. Tamiš u našoj zemlji ima sve karakteristike ravničarske reke. Izvire ispod vrha Semenik u Rumuniji, a ušće mu se nalazi kod Pančeva. Generalno tok Tamiša ima oblik polukruga okrenutog ka severu. Ukupna dužina Tamiša iznosi 340 km, dok u našoj zemlji on ima dužinu od 118 km.

Sliv Tamiša u Jugoslaviji obuhvata delove srednjeg i južnog Banata, a prostire se preko 7 geomorfoloških celina, na površini od 1528,5 km².

Posle obrade režima vodostaja se može konstatovati da Tamiš ima pojavu visokih voda u aprilu, a zatim u maju, a najnižih u oktobru i septembru. Prema tome on pripada centralno-evropskoj varijanti, pluvio-nivalnog režima.

Treba naglasiti da je Tamiš do polovine osamdesetih godina bio relativno čista reka. Međutim, danas zagađenje ima izuzetno visok nivo, a krucijalni razlog nalazimo u uspostavljanju dirigovanog režima, koji je doprineo brzom procesu eutrofizacije.

Drugi deo ovog rada je posvećen vodoprivrednim karakteristikama i problemima Potamišja. Ono u celini ima površinu od 1.194,7 km², sa 121.596 stanovnika (popis 1991). Na ovom području nalazimo 20 naselja, od kojih samo Pančevo ima karakter gradskog naselja. Bitne karakteristike Potamišja se sastoje u njegovom depopulacionom karakteru i slaboj privrednoj razvijenosti sa dominacijom agrara.

Ovaj prostor se odlikuje izvođenjem kompleksnih regulacionih radova tokom poslednjih 250 godina. Regulacije su obavile korenite promene u hidrogeografiji i geografskom pejzažu Potamišja. Pomenimo samo neke: skraćivanje toka Tamiša u Jugoslaviji za 79 km, prokopavanje Karašca, izgradnja 3 ustave na Tamišu i 1 na Karašcu i dr.

Na području Potamišja se nalazi 18 sistema za odvodnjavanje, čija ukupna površina iznosi skoro 1.000 km² i 10 sistema za navodnjavanje površine od 4.340 ha.

Rezimirajući osnovne karakteristike vodosnabdevanja u naseljima Potamišja može se reći da su prilike, po tom pitanju, u ovom području relativno povoljne. Od ukupno 20 naselja, u 16 postoje javni vodovodi koji su mahom izgrađeni u osmoj deceniji našeg veka. Primarni problem vodosnabdevanja u Potamišju se odnosi na kvalitet vode za piće. Sasvim drugačija situacija je sa kanalisanošću naselja. Od svih naselja samo Pančevo ima javnu kanalizaciju. Kod ostalih naselja otpadne vode se odvođe u septičke jame i kopane bunare, što je izuzetno opasno, pošto na ovaj način dolazi do značajnog zagađenja freatske izdani.

Plovidba većih plovnih jedinica na Tamišu skoro da ne postoji. Ukupna plovnost iznosi svega 3 km, a razmatravši potrebu obezbeđenja plovnosti, putem regulacionih radova na ovoj reci, može se govoriti o nerentabilnoj prirodi ovakvog poduhvata.

Potamišje se može nazvati "ribljim eldoradom". Uz postojanje 7 ribnjaka, planirana je njihova izgradnja na još 16 lokacija. Ova privredna grana bi mogla imati značajnu ulogu u popravljanju lošeg privrednog stanja ovog područja.

Potamišje ima relativno bogate turističke potencijale, koji još nisu iskorišćeni. Postojeći motivi bi se najbolje ogledali u razvoju nautičkog, ribolovnog i rekreacionog turizma. Važno je napomenuti da bi razvoj turizma podstakao i razvoj drugih privrednih grana.

LITERATURA

1. Antonić Živko: O mogućnostima vodoprivrednog uređenja sliva Nadele, Vode Vojvodine 1974., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1974.
2. Аполлов Б.А.: Влиние температур воздуха на сток рек. Вопрос гидрологии, МГУ, Москва, 1957.
3. Baošić Miloš: Matematički modeli donjeg Tamiša i Karašca u prirodnom režimu i režimu sa sistemom ustava, Vode Vojvodine 1985., Godišnjak SIZ-a za Osnovno uređenje voda Vojvodine, Novi Sad, 1985.
4. Benak J., Cinkler R. i Seleši Đ.: Karakteristike otpadnih voda Pančeva, Vode Vojvodine 1977., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1977.
5. Božić Branislav: Velike vode banatskih vodotoka jula 1975., Vode Vojvodine 1975., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1975.
6. Bogdanović dr Živan: Bosut - potamološka studija, magistarski rad, Beograd, 1974.
7. Bogdanović dr Živan: Opština Bač-geografska monografija, PMF, Institut za geografiju, Novi Sad, 1985.
8. Budak dr V., Pal B. i Igić R.: Neke florističke i fitogeografske specifičnosti Potamišja, Zbornik radova PMF, br. 20, Novi Sad, 1990.
9. Bukurov dr Branislav: Geomorfološki problemi Banata, VANU, Radovi, Knjiga II, Novi Sad, 1984.
10. Bukurov dr Branislav: Naselja u Južnom Banatu, Zbornik Matice Srpske za prirodne nauke, br.39, Matica Srpska, Novi Sad, 1970.
11. Bukurov dr Branislav: Stanovništva i naselja u Potamišju, Zbornik Matice Srpske za prirodne nauke, br. 34, Matica Srpska, Novi Sad, 1968.
12. Čahun dr Karlo, Domonji Martin, Žakula Dragutin: Vodoprivredna osnova Vojvodine, Plovidba, Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad, 1987.
13. Čahun dr Karlo, Stojšić dr Milan, Miljković dr Nikola, Vučić dr Novica, Potkonjak dr Svetlana, Jovanović dr Božidar, Putarić mr Veronika, Dedić-Tasić Mira: Vodoprivredna osnova Vojvodine, deo IV-Hidrotehničke melioracije zemljišta, poglavlje 2-navodnjavanje, SIZ za osnovno uređenje voda Vojvodine, Poljoprivredni fakultet, OOUR Institut za uređenje voda, Novi Sad, 1987.
14. Ćirković Ljiljana: Termički režim površinskih voda SAP Vojvodine, SANU, Geografski institut "Jovan Cvijić", Zbornik radova knj. 28, Beograd, 1976.
15. Dukić dr Dušan: Hidrologija kopna, udžbenik, Naučna knjiga, Beograd, 1984.
16. Dukić dr Dušan: Sava - potamološka studija, SANU, Posebna izdanja, knjiga CCLXXV, Geografski institut, knjiga 12, Beograd, 1957.
17. Editura didactica si pedagogica: Atlas Geografic - Republika Socialista Romania, Bucuresti, 1965.
18. Encycloepedia Britannica: Britannica Atlas, London, 1990.
19. Galonja Mirko: Analiza uticaja OKM HS DTD srednjeg i severnog Banata na Tamiš uzvodno od Tomaševca, magistarski rad, Novi Sad, 1986.
20. Hidrotehničko odeljenje Ministarstva građevina Kraljevine Jugoslavije: Izveštaj o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode od 1923. do 1940., Beograd.
21. Institut "Jaroslav Černi": Hidrološko-hidraulična analiza promena režima vodostaja Tamiša na jugoslovensko-rumunskoj granici, nakon izgradnje ustava Tomaševac, Botoš, Čenta, Pančevo i Opovo, Beograd, 1985.
22. Institut "Jaroslav Černi": Studija uređenja reke Tamiš od državne granice do ušća u Dunav, Beograd, 1969.
23. Institut "Jaroslav Černi": Analiza promene režima Tamiša za uspor HE Đerdap 69,5/63.0 pri postojanju i radu sistema ustava na Tamišu i Karašcu, Beograd, 1972.
24. Institut "Jaroslav Černi": Studija hidrotehničkog uređenja Potamišja, Beograd, 1979.

25. Javno Vodoprivredno Preduzeće (JVP) "Dunav": Tehničke karakteristike sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje na vodnom području JVP "Dunav" na teritoriji Vodoprivrednih preduzeća "Srednji Banat" Zrenjanin i "Tamiš-Dunav" Pančevo, Novi Sad, 1995.
26. Katić dr P., Đukanović dr D. i Đaković P.: Klima SAPV, Poljoprivredni fakultet, OOUR Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1987.
27. Likić Budislav: Radovi na vodoprivrednom uređenju Tamiša, Vode Vojvodine 1974., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1974.
28. Marković-Marjanović J.: Rasprostranjenje i stratigrafija lesa u Jugoslaviji, Glasnik Prirodnjačkog muzeja. Serija A, Knjiga XXVII, 1972.
29. Marković-Marjanović J.: Srednji Banat, Zbornik za prirodne nauke Matice Srpske, Sveska IX, 1955.
30. Marković-Marjanović J.: Tamiški lesni plato, Geološki anali Balkanskog poluostrva, Knjiga VII, 1949.
31. Marković Slobodan, Kicošev dr Saša i Lazić mr Lazar: Reljef doline Tamiša, Acta Geographica, Temišvar, 1995.
32. Marković Slobodan: Fizičko-geografski prikaz doline Tamiša, diplomski rad, PMF, Institut za geografiju, Novi Sad, 1993.
33. Marković Slobodan: Uticaj regulacije na promene vodnog režima jugoslovenskog dela toka Tamiša, Zbornik radova PMF-Instituta za geografiju, br 24, Novi Sad, 1994.
34. Mihailović dr Dragutin: Osnove meteoroloških osmatranja i obrade podataka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1988.
35. Miljanović Branko i Đukić dr Nada: Fauna Oligochaeta kao indikator kvaliteta vode reke Tamiš, Zbornik Matice Srpske za prirodne nauke, br. 77, Novi Sad, 1989.
36. Miljković dr Nikola: Klasifikacija površinskih i podzemnih voda u Vojvodini sa aspekta njihove primene za navodnjavanje, II Konges o vodama Jugoslavije, knjiga 3, Ljubljana, 1986.
37. Miloradov dr M., Tomanić mr M. i Dimitrijević V.: Višekriterijska optimizacija i rangiranje varijantnih režima voda donjeg Tamiša, Vode Vojvodine 1988., Godišnjak vodoprivredne RO DTD, Hidrosistem DTD, Novi Sad, 1988.
38. Miloradov dr M., Tomanić mr M. i Dimitrijević V.: Optimalan režim nivoa vode i višenamensko vodoprivredno rešenje donjeg Tamiša, Vode Vojvodine 1988., Godišnjak vodoprivredne RO DTD, Hidrosistem DTD, Novi Sad, 1988.
39. Milosavljević dr M. i Todorović N.: Klima Južnog Banata, Zbornik za prirodne nauke, br. 20, Matica srpska, Novi Sad, 1961.
40. Milosavljević dr Marko: Meteorologija, Naučna knjiga, Beograd, 1980.
41. Milovanov Dimitrije: Osnovno uređenje voda Vojvodine, Vode Vojvodine 1978., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1978.
42. Milovanov Dimitrije: Vodne zadruge u Vojvodini, 1845-1945., Vode Vojvodine, Godišnjak SIZ-a za osnovno uređenje voda Vojvodine, Novi Sad, 1986.
43. Milovanov Dimitrije: Vodoprivreda Vojvodine 1918-1945., Posebno izdanje godišnjaka Vode Vojvodine, SIZ za Osnovno uređenje voda Vojvodine, Novi Sad, 1987.
44. Milovanov ing Dimitrije: Hidrosistem DTD, Vodoprivredno preduzeće DTD, Novi Sad, 1972.
45. Milovanović S.: Kvalitet vodotoka presečenih jugoslovensko-rumunskom granicom, Vode Vojvodine, Novi Sad, 1988.
46. Nešović Dragan: Odvodnjavanje Bačke i Banata - stanje, razvoj i problematika, Vode Vojvodine 1975., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1975.
47. Nejgebauer dr V., Živković dr B., Miljković dr N. i Tanasijević Đ.: Pedološki atlas Vojvodine, 1:50.000, Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 1971.
48. Nejgebauer dr V., Živković dr B., Miljković dr N., Drezgić dr P., Tanasijević Đ. i Stojković L.: Zemljišta Vojvodine, Novi Sad, 1972.
49. PMF, Institut za Hemiju, Novi Sad: Evidencija zagađivača vodotoka u Vojvodini
50. Podaci dobijeni u Javnom Komunalnom Preduzeću (JKP) "Mladost" u Opovu, 1995.
51. Podaci dobijeni u Javnom Komunalnom Preduzeću (JKP) "Vodovod i kanalizacija" u Pančevu, 1995.
52. Podaci dobijeni u Javnom Komunalnom Preduzeću (JKP) "Vodovod i kanalizacija" u Sečnju, 1995.
53. Podaci dobijeni u Javnom Komunalnom Preduzeću (JKP) "Vodovod i kanalizacija" u Zrenjaninu, 1995.
54. Podaci dobijeni u Mesnoj zajednici Idvor, 1995.

55. Podaci dobijeni u opštini Kovačica, 1995.
56. Podaci dobijeni u Zavodu za zaštitu zdravlja u Pančevu.
57. Podaci dobijeni u Zavodu za zaštitu zdravlja u Zrenjaninu.
58. Podaci merenja nivoa podzemnih voda dobijeni u JVP "Dunav", Novi Sad, 1994.
59. Pokrajinski hidrometeorološki zavod: Godišnjaci od 1985. do 1988., Novi Sad.
60. Pokrajinski zavod za statistiku: Vitalna statistika, DEM 1 i 2, Novi Sad, 1992.
61. Pokrajinski zavod za urbanizam i komunalno stambena pitanja, Novi Sad, Regionalno prostorni plan SAP Vojvodine, Novi Sad, 1974.
62. Popović L. i Bogdanović B.: Analiza kvaliteta voda reke Tamiš, Vode Vojvodine, Novi Sad, 1989.
63. Prohaska dr Stevan: Kroskorelaciona analiza zavisnosti proticaja i temperature vode na Dunavu i glavnim pritokama, Vode Vojvodine 1977., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1977.
64. Prohaska dr Stevan, Brajković Milivoje, Zelenhasić dr Emir: Vodoprivredna osnova Vojvodine, deo I Resursi i režimi voda, poglavlje 2. Režim površinskih voda, sveska 1. i 2., SIZ za osnovno uređenje voda Vojvodine, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1984.
65. Pujin V., Kojčić K., Đukić N., Stanojević M., Maletin S., Bugarski R., Berković M., Kostić D., Kilibarda P.: Pogoršanje kvaliteta vode reke Tamiš usled povremenih povećanih zagađenja, Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda "Zaštita voda 1987", Kranjska Gora, 1987.
66. Rakićević T.: Temperaturni režimi vode na našim rekama, Zbornik radova geografskog instituta PMF, sv. 5, Beograd, 1958.
67. Ratković Vidoje: Uređenje sliva Nadele i dalji razvoj agroindustrijskog kompleksa, Vode Vojvodine 1976., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1976.
68. Sabovljević B., Varićak Z. i Čurgus D.: 100 godina od osnivanja Tamiško-begejske vodne zadruge, Vodoprivredno preduzeće DTD, pogon Vršac, Vršac, 1971.
69. Savezna uprava hidrometeorološke službe FNRJ: Hidrološki godišnjaci od 1941. do 1961., Beograd.
70. Savezni hidrometeorološki zavod SFRJ: Hidrološki godišnjaci od 1962. do 1984., Beograd
71. Savezni hidrometeorološki zavod: Meteorološki godišnjaci, Beograd.
72. Savezni zavod za statistiku: Popis stanova i stanovništva 1991., knjiga VII, Stanovništvo i domaćinstva u 1991., Beograd, 1993.
73. Savezni zavod za statistiku: Popis stanova i stanovništva 1991., knjiga IX, Starosna i polna struktura u 1991., Beograd, 1993.
74. Savezni zavod za statistiku: Popis stanova i stanovništva 1991., Stanovništvo prema aktivnostima 1991., Beograd, 1993.
75. Savić D.: Florističke prilike centralnog dela doline Tamiša, diplomski rad, PMF, Institut za Biologiju, Novi Sad, 1994.
76. SIZ za osnovno uređenje voda Vojvodine: Vodoprivredna osnova Vojvodine (nacrt), Novi Sad, 1985.
77. Slavnić dr Živko: Vodena i barska vegetacija Vojvodine, Zbornik Matice Srpske, br. 10, Novi Sad, 1956.
78. Službeni list SFRJ, br.13, Beograd, 1991.
79. Službeni list SFRJ, br.33, Beograd, 1987.
80. Službeni list SFRJ, br.6, Beograd, 1978.
81. Srebrenović dr Dionis: Primijenjena hidrologija, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.
82. Stojšić dr Milan, Đenadić mr Dragiša, Šević mr Đorđe, Raspopović Milutin, Đorđević Dragoljub: Vodoprivredna osnova Vojvodine, Ribnjaci i ribnjičarstvo, Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad, 1987.
83. Stojšić M., Belić S. i Škorić M.: Odvodnjavanje zemljišta Vojvodine, II Kongres o vodama Jugoslavije, knjiga 3, Ljubljana, 1986.
84. Stojšić Milan: Osnovne karakteristike vodoprivredne osnove Vojvodine, II Kongres o vodama Jugoslavije, knjiga 2, Ljubljana, 1986.
85. Stojšić dr Milan, Miljković dr Nikola, Milošev dr Žarko, Potkonjak dr Svetlana, Škorić mr Mićo, Belić mr Sima, Homa Petar, Dedić-Tasić Mira: Vodoprivredna osnova Vojvodine, deo IV-Hidrotehničke melioracije, poglavlje 1-odvodnjavanje, SIZ za osnovno uređenje voda Vojvodine, Poljoprivredni fakultet, OOUR Institut za uređenje voda, Novi Sad, 1987.
86. Szerkoszette es kiadta Torontalvarmegye millenniumi bizottsaganak kozlekedeni isopartja: Torontal Varmegye-Terkepe - A XVII szazad vegen, Budapest, 1896.
87. Šoti J.: Ornitološka posmatranja u okolini Orlovata, Zbornik radova PMF, br. 4, Novi Sad, 1974.

88. Times Books Limited: The Times Atlas Of The World, London, 1987.
89. Tomić dr Pavle: Monografija opštine Sečanj, fizičko-geografski pregled, u rukopisu, Novi Sad, 1995.
90. Tomić dr Pavle: Reka Tamiš i njeni vodoprivredni problemi, Zbornik radova Instituta za geografiju, br. 16, Novi Sad, 1986.
91. Tomić dr Pavle: Reke Banata, Zbornik radova Instituta za geografiju, br. 19, Novi Sad, 1989.
92. Tomić dr Pavle: Vodosnabdevanje naselja i industrije u SAP Vojvodini, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, PMF, Odsek za geografske nauke, Beograd, 1977.
93. Tomić dr Pavle: Zagađivanje voda u SAP Vojvodini i njihov uticaj na životnu sredinu, Zbornik radova PMF, serija za Geografiju, br. 8, Novi Sad, 1978.
94. Tuhtar dr Dinko: Zagađenje zraka i vode, Svjetlost, Sarajevo, 1984.
95. Veselinović dr Dragan, Janković dr Milorad i Đorđević dr Vladimir: Zaštita i unapređenje životne sredine, Naučna knjiga, Beograd, 1980.
96. Vladislavljević dr Živko, Stojšić dr Milan, Božinović mr Miodrag: Vodoprivredna osnova Vojvodine, Sport, rekreacija i turizam, Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad, 1987.
97. Vladislavljević dr Živko: O vodoprivredi, pogledi i metodi, Građevinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1969.
98. Vodoprivredno preduzeće (VP) Dunav-Tisa-Dunav (DTD): Analize zagađenosti Tamiša, Hidrološki godišnjaci, Novi Sad, 1991/93.
99. Volf Zvonimir i Prohaska Stevan: Osnovni hidrološki elementi vodotoka u srednjem i severoistočnom Banatu i neki predlozi za unapređenje hidrološke službe, Vode Vojvodine 1974., Godišnjak Pokrajinskog fonda voda, Novi Sad, 1974.
100. Vujević P.: Die Theiss, eine potamologische Studie. Geogr. Abh., herausgegeben von A. Penck, Leipzig, 1906.
101. Zelenhasić Emir i Ruski Matilda: Inženjerska hidrologija, Naučna knjiga, Beograd, 1991.
102. Zeremski M., Marušćak H. i Butrim J.: Problemi hronostratigrafije lesa Vojvodine, Zbornik radova SAN, Knjiga XVIII, Beograd, 1991.
103. Zeremski M.: Dolina Begeja. Zbornik za prirodne nauke Matice srpske, Sveska XLVIII, Novi Sad, 1975.
104. Zeremski M.: Holoceni epirogeni pokreti na jugoistočnom delu odseka sremske lesne zaravni, Zbornik Matice Srpske, Sveska IX, Novi Sad, 1955.
105. Živković mr Nenad: Uticaj fizičko-geografskih faktora na visinu oticaja u Srbiji, Geografski fakultet u Beogradu, Beograd, 1995.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
INSTITUT ZA GEOGRAFIJU
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada: Doktorska disertacija

VR

Autor: Mr Lazar Lazić

AU

Mentor: Prof. Dr Živan Bogdanović

MN

Naslov rada: Tamiš i vodoprivredni problemi Potamišja u Jugoslaviji

NR

Jezik publikacije: srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda: srpski i engleski

JI

Zemlja publikovanja: Jugoslavija

ZP

Uže geografsko područje: Vojvodina

UGP

Godina: 1996.

GO

Izdavač: autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Novi Sad, PMF Institut za geografiju, Trg Dositeja Obradovića 3

MA

Fizički opis rada: 7 poglavlja, 127 strana, 105 referenci, 59 tabela, 23 grafikona, 9 karata, 25 fotografija

FO

Naučna oblast: Geografija

NO

Naučna disciplina: Regionalna geografija

ND

Ključne reči: Tamiš, Potamišje, Banat, sliv, režim, zagađenje, uređenje i korišćenje vodotoka

PD

UDK: 91

Čuva se: Biblioteka Instituta za geografiju

ČU

Važna napomena:

VN

Izvod: Prvim delom rada su obuhvaćene opšte karakteristike sliva Tamiša i njegovog toka. Tamiš u našoj zemlji ima sve karakteristike ravničarske reke. Izvire ispod vrha Semenik u Rumuniji, a ušće mu se nalazi kod Pančeva. Generalno tok Tamiša ima oblik polukruga okrenutog ka severu. Ukupna dužina Tamiša iznosi 340 km, dok u našoj zemlji on ima dužinu od 118 km.

Sliv Tamiša u Jugoslaviji obuhvata delove srednjeg i južnog Banata, a prostire se preko 7 geomorfoloških celina, na površini od 1528,5 km².

Posle obrade režima vodostaja se može konstatovati da Tamiš ima pojavu visokih voda u aprilu, a zatim u maju, a najnižih u oktobru i septembru. Prema tome on pripada centralno-evropskoj varijanti, pluvio-nivalnog režima.

Drugi deo ovog rada je posvećen vodoprivrednim karakteristikama i problemima Potamišja. Ono u celini ima površinu od 1.194,7 km², sa 121.596 stanovnika (popis 1991). Na ovom području nalazimo 20 naselja, od kojih samo Pančevo ima karakter gradskog naselja. Bitne karakteristike Potamišja se sastoje u njegovom depopulacionom karakteru i slaboj privrednoj razvijenosti sa dominacijom agrara.

Ovaj prostor se odlikuje izvođenjem kompleksnih regulacionih radova tokom poslednjih 250 godina. Regulacije su obavile korenite promene u hidrogeografiji i geografskom pejzažu Potamišja. Pomenimo samo neke: skraćivanje toka Tamiša u Jugoslaviji za 79 km, prokopavanje Karašca, izgradnja 3 ustave na Tamišu i 1 na Karašcu i dr.

Na području Potamišja se nalazi 18 sistema za odvodnjavanje, čija ukupna površina iznosi skoro 1.000 km² i 10 sistema za navodnjavanje površine od 4.340 ha.

Potamišje se može nazvati "ribljim eldoradom". Uz postojanje 7 ribnjaka, planirana je njihova izgradnja na još 16 lokacija. Ova privredna grana bi mogla imati značajnu ulogu u popravljajući lošeg privrednog stanja ovog područja.

Potamišje ima relativno bogate turističke potencijale, koji još nisu iskorišćeni. Postojeći motivi bi se najbolje ogledali u razvoju nautičkog, ribolovnog i rekreacionog turizma. Važno je napomenuti da bi razvoj turizma podstakao i razvoj drugih privrednih grana.

IZ

Datum prihvatanja teme od strane NN veća: 20.12.1993.

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

Predsednik: Dr Pavle Tomić, redovni profesor, PMF, Institut za geografiju.

Član: Dr Živan Bogdanović, redovni profesor, PMF, Institut za geografiju

Član: Dr Ljiljana Gavrilović, redovni profesor, Geografski fakultet Univerziteta
u Beogradu

KO

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF NATURAL SCIENCES & MATHEMATICS
INSTITUTE OF GEOGRAPHY
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph

DT

Type of record: Text in print

TR

Contents code: Dissertation

CC

Author: MS Lazar Lazić

AU

Mentor: Prof. Ph.D. Živan Bogdanović

MN

Title: Tamiš river and watereconomy problems of Potamišje in Yugoslavia

TI

Language of text: Serbish (Latin)

LT

Language of abstract: Serbish and English

LA

Country of publication: Yugoslavia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 1996

PY

Publisher: author

IZ

Publish place: Novi Sad, PMF Institut za geografiju, Trg Dositeja Obradovića 3, Yugoslavia

PP

Physical description: 7 chapters, 127 pages, 105 references, 59 tables, 23 figures, 9 maps, 25 photography

PD

Scientific field: Geography

SF

Scientific discipline: Regional geography

SD

Key words: Tamiš, Potamišje, Banat, basin, regime, pollution, arrangement and use of rivers

KW

UC: 91

Holding data: Library of Institute of Geography

HD

Note:

N

Abstract: In the first part of dissertation there is general characteristics of Tamiš basin and his flow. In Yugoslavia Tamiš river has the all characteristic of the rivers in the plains. The spring of Tamiš river is under top of Semenik in Romania and its mouth of river is near Pančevo. In generally, flow of Tamiš has a shape of semicircle turn to north. Whole length of Tamiš river is 340 km, while in Yugoslavia its length amount 118 km.

Tamiš basin in Yugoslavia include parts of middle and south Banat, spreading over 7 geomorphologic entity on the surface area of 1528,5 km².

After investigation of waterlevel regime it could be conclude that Tamiš river has the appearance of high level water in April and May, until the low level water has the appearance in October and September. Toward this, Tamiš river belong to the central-European variant of pluvio-nival regime.

The second part is turn to watereconomy characteristic and problems of Potamišje region. Potamišje has the total square area of 1.194,7 km², with 121.596 habitants (census 1991). There is 20 settlements, from which, only Pančevo has character of town. Important characteristic of Potamišje region is his depopulation character and weak development of economy with domination of agrar.

Distinction of Potamišje region is complex regulations in the last 250 years. Regulations were done significant changes on hydrogeography and geographical landscape of Potamišje. Let mention some of: shortened of the Tamiš flow for 79 km, digged out the canal Karašac, built three dams on Tamiš river, and one on Karašac.

In this region there are 18 system for drainage, which total square area amount almost 1.000 km² and 10 system for irrigation with square area of 4.340 ha.

The other name for Potamišje can be "fish eldorado". There are 7 fish-pond, and on the other 16 location were planed there build.

Potamišje has, relatively, rich tourists potentials, which are not developed. Existing motives are appropriate for developing of nautic, fishing and recreation tourism.

AB

Accepted by the Scientific Board on: 20 DEC 1993

ASb

Defended:

DE

Thesis defend board:

President: Ph.D. Pavle Tomić, professor, FNS&M, Institute of Geography

Member: Ph.D. Živan Bogdanović, professor, FNS&M, Institute of Geography

Member: Ph.D. Ljiljana Gavrilović, professor, Faculty of Geography of
Belgrade University

DB