

ХИДРОЛОШКИ ПРИКАЗ И ВОДОПРИВРЕДНИ ПРОБЛЕМИ СЛИВА ШИДИНЕ

HIDROLOGICAL DESCRIPTION AND HIDRAULICITY PROBLEMS OF THE ŠIDINA CONFLUENCE

Бранко Ристановић*, Дарко С. Бобаљ*

РЕЗИМЕ: У раду су дате основне хидролошке карактеристике слива Шидине. Обрађени су приоритетни физичко-географски фактори који утичу на формирање изданских вода и површинских токова. Слив потока представљен је прегледном хидролошком картом која, допуњена текстом даје јасну слику о распореду и броју извора, као и о разгранатости и густини речне мреже у сливу. Шидина је најдужи поток у Срему, чија укупна дужина износи 40 km. Слив Шидине захвата површину 79 km². Он је формиран у западном делу Срема, горњи део слива припада Фрушкој гори, а средњи и доњи лесној заравни и лесној тераси.

Кључне речи: Шидина, хидролошке карактеристике, водопривредни проблеми

ABSTRACT: This paper shows the main hidrological characteristics of the confluence of the Šidina stream. We have analysed the most important phisical geographic factors which can influence the formation of springs and streams. Confluence of this stream is represented by a hidrologic map. Together with text, this map shows the number and the layout of springs. It also shows the density and the brauching of the river system in confluence. Šidina is longest stream in Srem, it's longs 40 km. The confluence of the Šidina covers the space of 79 sq km. It was formed in west Srem on mountain Fruska gora and less plateau.

Key Words: Šidina, hydrological characteristic, hidraulicity problems

УВОД

На формирање савремених хидрографских карактеристика сливног подручја Шидине утицало је више физичко-географских фактора, међу којима су од примарног значаја били геолошки састав и климатске прилике. Осим њих, на овој територији велики утицај имао је и рељеф, који поред посредног утицаја на климатске прилике (надморском висином и орографијом) има и директан одраз на режим отицања атмосферских вода.

* Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департамент за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад

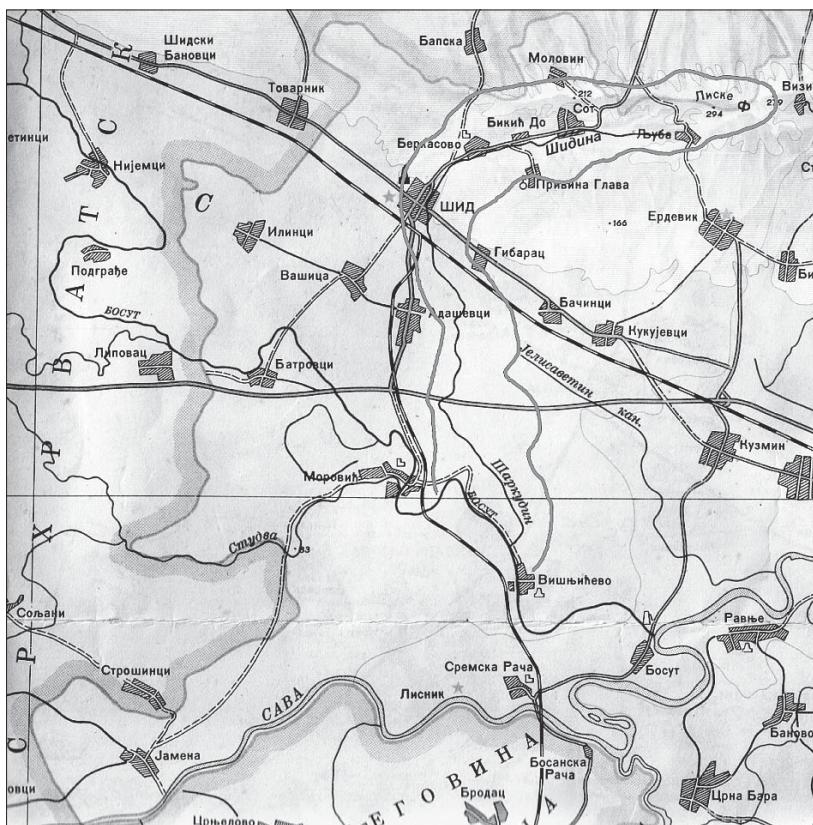
ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ, ГРАНИЦЕ И ВЕЛИЧИНА ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Слив потока Шидине се налази у крајњем западном делу Срема и целом својом површином припада општини Шид. Шидина извире на присојним падинама Фрушке горе, северно од насеља Љубе, испод брда Лиске. Изворишна челенка није развијена, настаје од неколико извора, од којих је главни Чаламбир. Поток се улива у реку Босут 0,5 km узводно од насеља Вишњићево.

Извориште потока је на надморској висини око 230 m, а ушће на 81 m. Просечан природни пад од изворишта до ушћа износи 3,7 m/km. Укупна дужина потока је 40 km, а површина слива 79 km².

Слив Шидине има издужен облик у виду полумесеца. Правац тока од изворишта до насеља Беркасова је од истока ка западу. У овом делу поток користи тектонску предиспозицију на линији Беркасово-Љуба, где је западни део Фрушке горе разломљен правцем запад-исток. Код Беркасова поток напушта Фрушку гору и прелази на лесну зараван, па добија правац север-југ који задржава све до ушћа у реку Босут у коју се улива као њена последња лева притока.

Раније су поједини делови тока имали различите називе: Сотска Шидина (горњи ток), Шидска Шидина (средњи ток) и Шаркудин (доњи ток). Међутим, после регулисања тока 1958. године поток чини јединствен систем који се једним именом назива Шидина.



Карта 1. Географски положај слива Шидине

Map 1 Geographic location of the Šidina confluence

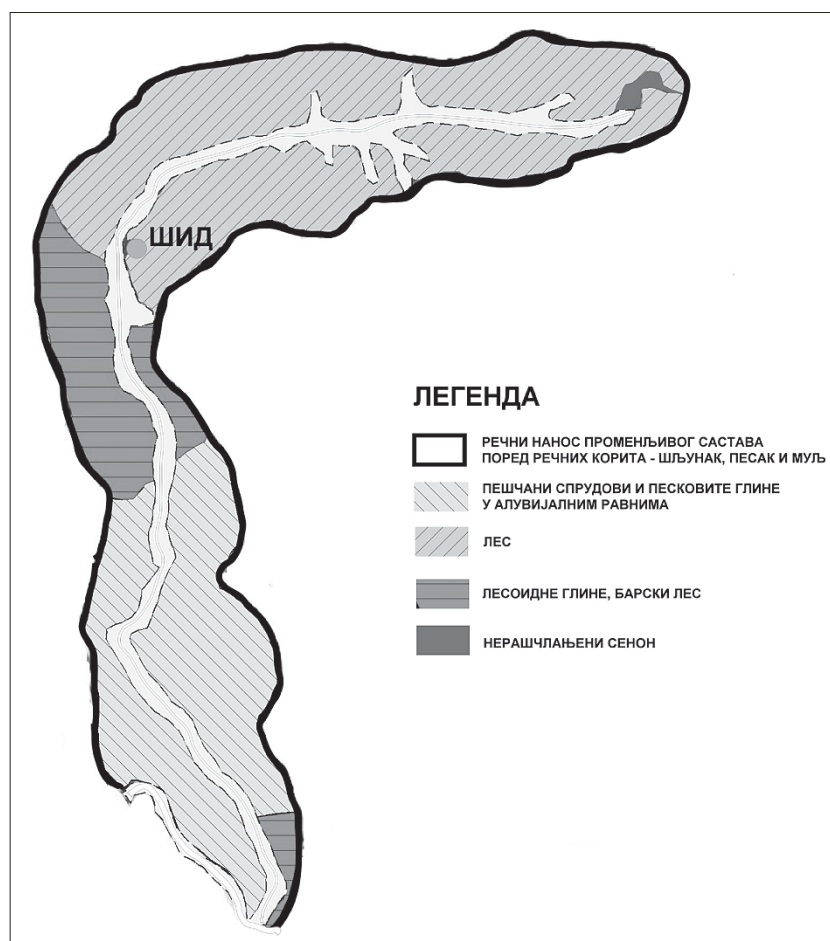
Извор: Географска карта Срема, R=1:200000

У горњем делу слива, код Сот, изграђена је микроакумулација запремине 880 000 m³. Радови на овој акумулацији су завршени 1980. године.

Слив се протеже кроз неколико катастарских општина. Већи део насеља се налази у горњем делу слива: Љуба, Сот, Бикић До, Привина Глава, Беркасово, Шид и део Гибарца, док доњем делу слива припадају Адашевци и на самом ушћу Вишњићево.

ГЕОЛОШКИ САСТАВ И ХИДРОГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геолошку грађу слива Шидине карактерише заступљеност разноврсних формација, које су кроз дугу геолошку историју биле изложене интензивним тектонским процесима. Такве геолошко-тектонске прилике неминовно су се одразиле на формирање сложених геоморфолошких црта.



Карта 2. Геолошка карта слива Шидине

Map 2 Geological map of the Šidina confluence

Извор: Основа карте преузета са топографске карте R=1:50000

Палеозоик

Палеозојске творевине чине језгро Фрушке горе. У сливу Шидине су највише заступљене западно од села Љубе. Представљене су серијом шкриљаца, које улазе у склоп „зелених шкриљаца”, и серијом филита и аргилошиста. Прва серија је старија од друге. На левој обали потока од Љубе до Сота могу се видети, испод кречњачке повлате, кристаласти шкриљци, серицитски шкриљци, кварцити, филити. Тамо где су услојени, слојеви су нагнути ка југозападу или западу. Често су тектонски јако поломљени и претворени у кварцно брашно (Милојевић, 1976).

На путу од Сота према Илоку ове стене се појављују у виду једног малог сочива, које се налази испод млађих терцијарних седимената. У језгру су филити, кварцити, серицитски шкриљци, тектонски јако поломљени, испресецани бројним дијаклазама и раседима. Дуж ових раседа процеђује се вода у дубље делове терена.

У бушотини код Шида нађени су хлоритско-епидотски шкриљци зелене боје, са јако тврдим и прошараним калцитским жицама.

Кристаласти шкриљци су веома метаморфисани, тектонски јако поремећени, убрани, изувинјани и испресецани бројним пукотинама. У површинским деловима стене се лако дробе, распадају и дају дробину. Пукотине су у површинским деловима бројније и чешће, али на већим дубинама ишчезавају. У овим пукотинама се сакупља подземна вода, те се формира пукотинска издан мале издашности.

Код филитоидне серије шкриљавост је веома добро изражена, па се може наићи на стене местимично иверасто здробљене у ситне комадиће. На површини се лако распадају, те се ствара глиновита дробина која је практично водонепропусна. Ове стене су углавном безводне, па су и извори ретки.

Мезозоик

Мезозојске творевине у сливу Шидине немају моћност и распрострањење палеозојских, али су врло значајне за општу грађу и хидролошке односе. До сада су утврђене творевине тријаса. Оне се протежу између Ердевика и Сота, а представљене су голубије плавим кречњацима који су местимично кавернозни. Пукотине и каверне су делом испуњене глином, а има их и које су зјапеће. Преко кречњака се налази слој црвенице дебљине 2 m, а преко ње долази лес. Изданци ових кречњака су видљиви и на левој страни слива Шидине, где вире испод лесних наслага, као и уз пут Сот-Илок, где леже преко шкриљаца или су у њих укљештени. Тријаске творевине су откривене и у бушотини код Шида.

Посматрано са хидрогеолошког аспекта тријаске творевине у сливу Шидине се лако распадају, дају глиновити материјал који испуњава пукотине и у површинској зони, тако да ове пукотине не представљају резервоаре за подземну воду. Пукотински извори у овим творевинама су ретки и веома слабе издашности (Милојевић, 1976).

Мезозојске стене су заступљене и у доњем делу слива Шидине, али су прекривене млађим, неогеним седиментима. Ове стене су од споредног значаја за појаву подземних вода, јер се налазе на дубинама изнад којих су водоносни хоризонти. Најдубље набушене тријаске творевине су на преко 3 000 m.

Кенозоик

У сливу Шидине до сада нису откривени палеогени седименти, већ неогени који налажу на стене палеозојске и мезозојске старости. Међутим, највише су распрострањене творевине које припадају квартару.

Миоцен

Стене миоценске старости су пронађене у бушотинама код Шида (Ши-1, 1688 m). У овим бушотинама су откривене творевине средњег и горњег миоцена. Средњи миоцен је представљен сивим до тамносивим и зеленкастим чврстим лапорцима, светлосивим до беличастим слојевитим лапорима и глиновито-лапоровитим прашинастим пешчарима. Дебљина ових седимената износи око 230 m. У састав стена горњег миоцена улазе светло до тамносиви листасто слојевити, делом песковити лапори, са беличастим карбонатним превлакама и прашинасти ситнозрни лапоровити пешчари, као и светлосиви чврсти лапорци. Из литолошког састава се види да у овим творевинама нема већих резервоара подземне воде (Милојевић, 1976).

Плиоцен

Плиоцен је представљен понтијским слојевима који су откривени у бушотини код Шида, али су великим делом прекривени квартарним наслагама. У састав ових слојева улазе светлосиви чврсти лапорци, сиви глиновити лапори, песковито-лапоровите глине и глиновити и лапоровити пескови.

Са хидрогеолошког гледишта плиоценска серија седимената је веома значајна. У њој се на разним дубинама налазе бројни песковито-шљунковити хоризонти који у највећем броју случајева избијају на површину терена или су само маскирани квартарним седиментима. Ови порозни пропустљиви седименти представљају добре резервоаре за воду. У њима су формиране артешке издани, које се у сливу Шидине јављају код Адашеваца, Моровића, Вишњићева и делом код Гибарца.

Квартар

Творевине квартара су најраспрострањеније у сливу Шидине. Јављају се и у горњем делу слива, али највећа моћност им је у средњем и доњем делу слива, односно на лесној заравни и лесној тераси. Представљене су дебелим наслагама леса. Одликују се великом порозношћу, оне упијају скоро сву атмосферску воду, па како највећим делом леже преко водонепропусних глина и лапораца, веома су подлежне цепању и урвању.

Најбољи увид у лесне творевине пружају лесни одсеци (профили). Откривени су на неколико места на лесној заравни. Посебно се истиче лесни одсек Бељњача код Шида, на којем се јавља само једна смеђа зона, што значи да се лес таложио у два маха. Навејавање је вршено највероватније пре више од 22000 година. Одсек је на местима зарушен услед урвања и делимично затрављен.

У нижим деловима лесних одсека могу се наћи лесне луткице, које су настале растварањем калцијум-карбоната услед понируће атмосферске воде.

На основу геолошких профила утврђено је да су лесне насlage у сливу Шидине састављене од прашинастог леса светло-жуте боје, изнад кога је хумусни покривач дебљине до 80 cm. Дебљина леса се креће од 1 до 7 m. Испод овог слоја налази се слој лесолике браон-тамне глине, чија се дебљина креће од 80 cm до 5 m. Испод слоја лесолике глине налази се дубљи слој прашинастог леса, понегде са садржајем лесних луткица. Дебљина овог слоја је различита, од 1,20 до 13,60 m. Потребно је напоменути да ниједном бушотином није утврђена доња граница другог слоја леса, него се све завршавају у њему. На основу тога се може закључити да је његова моћност много већа од измерене (Бурчић, 1984).

КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Клима слива Шидине је умерено-континентална, са четири годишња доба. Пролеће и јесен се одликују временском променљивошћу, док је лето топло и стабилно са повременим пљусковитим падавинама локалног карактера. У хладнијем делу године подручје слива је изложено хладним утицајима са севера и североистока (Сибирски антициклон), па су зиме веома хладне и могу да буду доста дуге.

Климат слива Шидине је измењен и због утицаја локалних фактора, који се огледају пре свега у упоредничком правацу пружања Фрушке горе. Правац пружања Фрушке горе условљава цепање ваздушних струјања са запада, тако да се једне масе крећу северном, а друге јужном подгорином планине. Ове друге се осећају у сливу Шидине, што се одражава на климу. У фрушкогорском делу слива клима је хладнија и влажнија, док је на лесној заравни и лесној тераси степско-континентална. Велике површине под лесом, на којем су се развили различити типови чернозема, лети се лако загревају и повишавају температуре ваздуха. Насупрот томе, зими се брзо расхладе снижавајући температуру ваздуха, што доводи до великих температурних екстрема.

Приказ климатских прилика и проблема који из њих произилазе упознаћемо анализом климатских елемената. Подаци су добијени на основу осматрања у метеоролошкој станици у Шиду, која се налази у средишњем делу слива, па углавном презентује право стање на истраживаној територији. Подаци о климатским елементима обухватају период од 40 године, тачније од 1951–1990. године.

Температура ваздуха

Температура ваздуха има велики значај за живи свет на једној територији. Распоред биљка, животиња, па и људи на Земљиној површини умногоме зависи од температурних прилика.

Табела 1. Средње месечне и средње годишње температуре ваздуха за период 1951-1990. године (у °C) за метеоролошку станицу Шид

Table 1 The average monthly and annual air temperature (°C) registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год.
-0,7	1,7	6,7	11,4	16,3	19,2	21,2	20,8	17,1	11,6	6,2	1,8	11,1

Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

На основу података из табеле 1 види се да је најтоплији месец јул (21,2°C), међутим неколико пута у току посматраног периода се дешавало да су средње месечне температуре јуна и августа биле више од средње месечне температуре јула. Тако су на пример, јун (19,9°C) и август (21,4°C) 1960. године били топлији од јула (19,8°C). Иста ситуација се десила и 1979. године, када је средња температура јуна била 21,6°C, а августа 19,2°C, док је у јулу износила 19,0°C. Најтоплији јул је био 1950. године са просечном температуром од 24,4°C, а најхладнији 1979. године са просеком од 19,0°C.

Најхладнији месец је јануар са просечном температуром -0,7°C. Најхладнији јануар је био 1964. године (-6,6°C), а најтоплији 1983. године (3,7°C). Осим јануара негативне средње месечне температуре у појединим годинама имала су и преостала два зимска месеца. Тако је средња температура децембра 1964. године износила -2,9°C, а фебруара 1956. године чак -8,3°C.

Средња годишња температура за посматрани период износи 11,1°C. Највиша просечна годишња температура забележена је 1961. године (12,6°C), а најнижа 1954. године (9,6°C). Кретање температуре је равномерно, повишава се од јануара до јула, а онда почиње постепено да опада.

У планинском делу слива температуре су нешто ниже од одговарајућих вредности у равници. Главни разлог томе је што се ваздух који струји са севера уздиже уз северне падине Фрушке горе, па се ваздушне масе адијабатски хладе и њихова температура опада.

За температурне прилике овог поднебља значајна су и температурна колебања, односно разлике између средњих температура најхладнијег и најтоплијег месеца. Температурна амплитуда у сливу Шидине износи 21,9°C.

Апсолутна максимална температура ваздуха у посматраном периоду забележена је 15. јула 1952. и 14. августа 1956. године и износила је 41°C. Апсолутна минимална температура ваздуха износи -30,5°C, а измерена је 24. јануара 1963. године. Разлика између ове две температуре, односно апсолутно годишње колебање износи 71,5°C, што указује на континенталност климата.

Ветар

Ветар је један од значајнијих фактора који утиче на формирање климе једног подручја, па самим тим он пресудно утиче на климатска збивања и у сливу Шидине. Његово дејство одражава се на друге климатске елементе, пре свега на температуру и влажност ваздуха, као и на облачност и падавине.

Табела 2. Средње честине и брзине ветрова за период 1951-1990. године за метеоролошку станицу Шид

Table 2 The average frequencies and wind speed registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

Правац	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Тишине
Честина (%)	92	97	108	190	30	42	138	205	98
Брзина (m/s)	2,1	2,0	2,3	2,3	1,7	1,9	2,1	2,3	-

Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

Према подацима из горње табеле у сливу Шидине током године преовлађују ветрови из југоисточног, источног и северозападног правца. Доминантна је кошава (југоисточни ветар), која се осећа углавном током целе године, с извесним осцилацијама у честини и брзини. Најчешће дува у пролеће, јесен и зиму.

Западни ветрови наилазе на уску западну чеону страну Фрушке горе, те се цепају и обилазе је са северне и јужне стране. Због промене правца дотадашњег кретања, ови ветрови се у сливу Шидине јављају углавном из северозападног правца. Најчешће дувају зими, у пролеће и један део лета, док су нешто слабији у јесен.

Ветрови из источног правца најчешће дувају у току лета и јесени, док су ређи у зиму и пролеће. Северни ветрови дувају са Фрушке горе током целе године, посебно у њеној другој половини. Ређе се јављају ветрови из јужног и југозападног правца.

Честина тишина износи 98 %. Највеће се јављају у јулу и септембру, а најмање у априлу. Честина тишина расте од маја до септембра, а нагло опада од јануара до априла.

Брзина ветрова је различита. Највећу средњу брзину имају југоисточни, источни и северозападни ветрови, док је најмања брзина јужног и југозападног ветра.

Ветрови, као што је поменуто, вишеструко утичу на климатске елементе. Међутим, веома је битна чињеница да ветрови утичу и на хидролошке прилике изазивајући хидролошке промене.

Западни ветрови редовно доносе облаке и кишу. Крајем пролећа и лети то су краткотрајне, плаховите кише које највећим делом површински отичу. Током јесени и почетком пролећа излучују се дуготрајније ромињаве кише које се интензивније инфилтрирају у издан, док се зими често излучује снег. Источни ветрови су суви, чешће хладни и јаки. Врло интензивно утичу на испаравање и исушивање тла. Северни ветар је хладан и сув, док је јужни топлији са нешто више влаге.

Релативна влажност ваздуха

Релативна влажност ваздуха зависи од температуре. Ова два елемента су обрнуто пропорционална - када температура расте, релативна влажност опада и обрнуто.

Табела 3. Средње вредности релативне влажности ваздуха (у %) за период 1951-1990. године за метеоролошку станицу Шид

Table 3 The average monthly and annual relative humidity (%) registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год.
86	82	76	71	73	74	73	74	76	79	84	88	78

Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

Из табеле 3 се види да највећу релативну влажност имају зимски месеци – децембар (88%), јануар (86%) и фебруар (82%), док је знатно нижа у пролећним и летњим месецима. Најмања релативна влажност је у априлу (71%). Хладнији ваздух може да прими далеко мању количину влаге него топао, због чега је релативна влажност зими већа, а у току лета знатно мања.

На нашим географским ширинама релативна влажност ваздуха од 70% до 75% је већ знак сувог времена. У сливу Шидине просек је 78%, што значи да, према овом критеријуму, тек прелази границу сувог времена.

Облачност

Облачност као један од важнијих климатских елемената директно утиче на дневно колебање температуре ваздуха. У свом годишњем току облачност се подудара са годишњим током релативне влажности, односно има обрнут ток од годишњег кретања средњих месечних температура ваздуха.

Табела 4. Средња месечна и средња годишња облачност (у 1/10) за период 1951-1990. године за метеоролошку станицу Шид

Table 4 The average monthly and annual cloudiness registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год.
6,3	6,4	6,1	5,5	5,3	5,3	5,4	3,7	4,3	4,5	6,9	7,6	5,6

Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

Највећа облачност у сливу Шидине је у децембру када износи 7,6 десетина. Већ је речено да је децембар месец који има и највећу релативну влажност, па је самим тим највлажнији и најоблачнији месец.

Најмања облачност је у августу (3,7 десетина), јер је то најведрији месец. Август заједно са јулом представља и најсувљи месец у години. Разлика између просечно најведријег и најоблачнијег месеца је 3,9. Средња годишња облачност износи 5,6 десетина.

Распоред облачности по годишњим добима указује на одређене карактеристике овог елемента на посматраној територији. Зима је доба са највећом облачношћу (7,2), пролеће са нешто мањом (5,8), затим долази јесен (5,3), и на крају лето као најведрије (4,4). Разлика између летње и зимске облачности је 2,8 десетина. Вегетациони период има просечну облачност 4,8, која је нешто већа од летњег просека.

Падавине

Падавине представљају један од најважнијих климатских елемената. Заступљеност површинске хидрографије условљена је укупном годишњом сумом падавина и њиховом расподелом, као и обликом излучивања. У сливу Шидине, првенствено у горњем току, на заступљеност

Табела 5. Средња месечна и средња годишња сума падавина за период 1951-1990. године (у mm) за метеоролошку станицу Шид

Table 5 The average monthly and annual precipitation (mm) registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год.
49	43	55	50	54	76	73	51	46	31	58	62	648

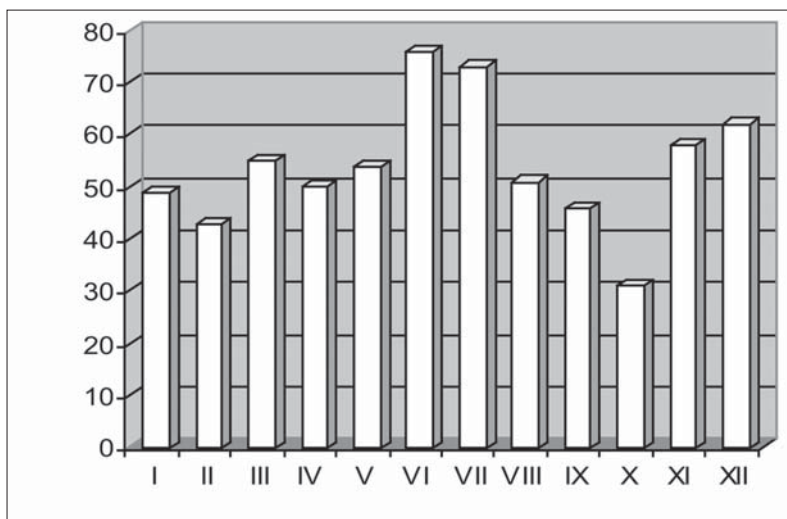
Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

површинске хидрографске мреже утиче рељеф (преко специфичног отицаја), као и вегетација, представљена различитим шумским скупинама.

Када се посматра расподела падавина по месецима, уочава се да је октобар (31mm) најсувљи месец. Септембар има нешто више падавина од октобра, али је у односу на остале месеце доста сув. Ова два јесења месеца имају малу количину падавина, а велику инсолацију, што врло повољно утиче на сазревање плодова појединих култура. Максимум падавина је у јуну (76 mm), док је секундарни максимум у јулу (73 mm). Од децембра висина падавина опада, затим је у порасту до јуна, да би од јуна до октобра опадање падавина било више изражено. Од октобра до децембра поново се запажа пораст. Средња годишња количина падавина у сливу Шидине износи 648 mm. Најкишовитија година била је 1959. када се излучило 945 mm талога, а најсушнија 1971. са 410 mm падавина.

Распоред падавина по годишњим добима у вегетационом периоду од великог је значаја за биљни свет слива. Највише падавина има у току лета (200 mm), а најмање у јесен (135 mm). Разлика између висине летњих и јесењих падавина износи 65 mm. У пролеће се излучи 159 mm талога, а зими 154 mm. Количина падавина у вегетационом периоду износи 350 mm.

Излучивање атмосферског талога преко лета, углавном у виду обилнијих пљусковитих киша, има за последицу појаву бујичних токова, који су пре свега изражени у горњем (фрушкогорском) делу слива. Бујице би биле и веће да високе летње температуре не утичу на повећа-



Графикон 1. Средње месечне количине падавина за период 1951-1990. године за метеоролошку станицу Шид

Graph 1 The average monthly precipitation registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

но испаравање. Ипак утицај температуре је ограничен, јер се више десетина милиметара кише излучи обично у току неколико сати.

Падавине слабијег интензитета, које се у већој мери упијају у тле, карактеристичне су за део слива који припада лесној заравни и лесној тераси (средњи и доњи ток). Оне су чешће у хладнијој половини године, што доприноси њиховој интензивној инфилтрацији.

Зимске падавине се јављају углавном у облику снега. Ове падавине, уз обично присутне негативне температуре за време излучивања, не учествују битније у храњењу потока и издани. Међутим, често могу да наступе нагле и велике температурне промене које доводе до наглог топљења снега, нарочито у фрушкогорском делу слива, где снег дочекује и пролећне кише, које још више убрзавају топљење и доводе до значајних хидролошких промена.

Снег се у сливу Шидине јавља од новембра до априла, у просеку двадесет дана. Углавном пада у децембру, јануару и фебруару, а ређе се јавља у марту и новембру, а само изузетно и почетком априла. Број дана са снежним покривачем је дужи и износи просечно тридесет два дана у току године.

Евапотранспирација

Евапотранспирација представља комбиновани губитак воде у виду водене паре путем евапорације (испаравање из земљишта) и транспирације (испаравање преко биљака). Она зависи од температуре, релативне влажности и ветрова. На основу података о евапотранспирацији може се закључивати о обиму хидротехничких интервенција при одводњавању и наводњавању.

Табела 6. Евапотранспирација у сливу Шидине за период 1951-1990. године (у mm) за метеоролошку станицу Шид

Table 6 Evapotranspiration (mm) in the Šidina confluence registered in the meteorological station Šid for the period 1951/90

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год.
1	5	21	48	88	115	128	115	77	42	17	4	661

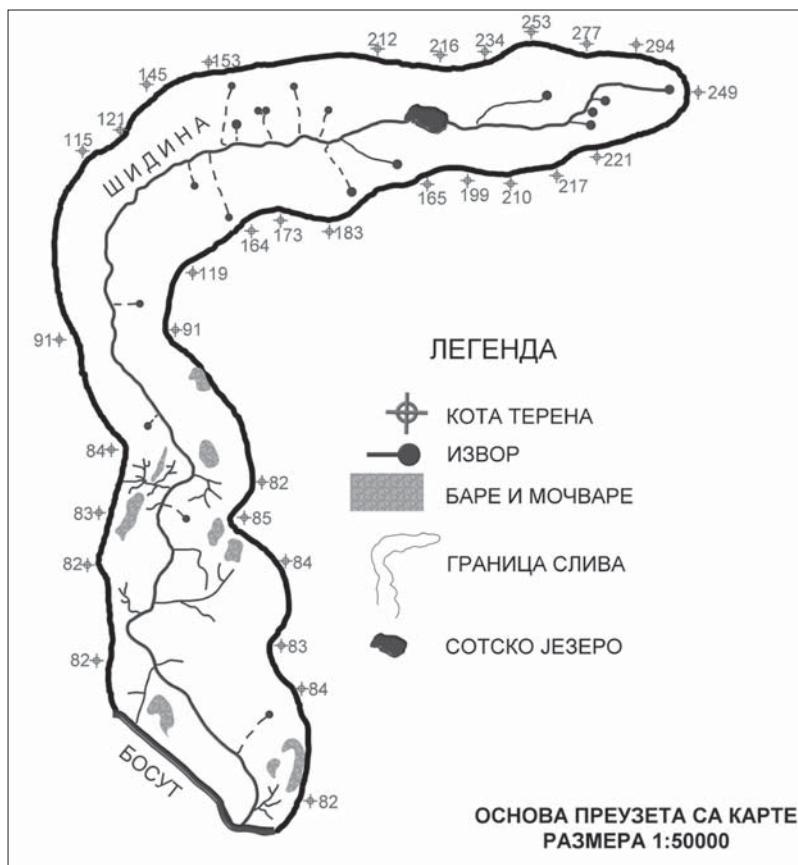
Извор: Савезни хидрометеоролошки завод, Београд

Из табеле 6 се види да је најнижа евапотранспирација у зимским месецима (јануар-1 mm), а главни разлог су ниске температуре. Она постепено расте сразмерно са порастом температуре, да би у летњим месецима достигла свој максимум (јул-128 mm). Ово повећање у летњим месецима условљено је бујношћу биљног покривача.

Годишња сума евапотранспирације у просеку износи 661 mm, у вегетационом периоду 571 mm, а у ванвегетационом само 90 mm. Просечна сума евапотранспирације је блиска средњој годишњој количини падавина, односно за 13 mm је већа од суме падавина. У извесним случајевима евапотранспирација може бити знатно већа од количине падавина у току године. То се дешава када су фреатке воде близу површине земље и када је велики капиларни успон.

ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Најзначајнији фактори који су условили данашње хидрографско стање у сливу Шидине су, пре свега, геолошки састав, климатске карактеристике, као и биљни свет. Велики значај има и рељеф који својом висином и орографијом индиректно утиче на климатске прилике, али има и непосредан утицај на режим отицања атмосферских вода.



Карта 3. Хидролошка карта слива Шидине
 Map 3 Hydrological map of the Šidina confluence

Подземне воде

Подземне воде се у сливу Шидине јављају као последица хидрогеолошких особина стена које учествују у његовој геолошкој грађи. Заступљеност појединих типова подземних вода подудара се са распрострањењем одговарајућих врста стена. У сливу Шидине постоји прва или фреатска издан и артешка издан.

Фреатске воде

Фреатске воде представљају горњи, најплићи хоризонт, формиран у детритичним седиментима изнад првог водонепропусног слоја. Дубина ове издани је различита у појединим деловима слива Шидине. Најмања је на алувијалној равни Босута где износи 1-2 m. Није редак случај да се фреатске воде на овој морфолошкој јединици нађу и на самој површини. Ова појава је нарочито изражена јужно од Адашеваца и у близини Вишњићева.

Плитка фреатска издан се налази и у дну долине Шидине. Дно долине Шидине представља најнижу ерозивну базу, што је у хидрогеолошком погледу посебно значајно. Изграђено је од глина средње и високе пластичности, лесне иловаче са и без конкреција калцијум-карбона-

та, на дубини око 8 m. У овако изграђеној алувијално-делувијалној равни формирана је издан чији је ниво регулисан нивоом воде у кориту Шидине. Ова издан има посебан значај, јер служи за водоснабдевање свих села у долини.

Храњење плитке издани врши се преко инфилтрације атмосферских вода, док се дренарање врши преко бројних разбијених извора мале издашности и преко бројних сеоских бунара. Ниво издани је доста променљив и зависи од годишњег доба и количине и интензитета падавина. Доста је усаглашен са рељефом, веома често је ниво издани после великих киша на површини и представља изданско око. Ова појава је посебно изражена у хатару Вишњићева и Бикић Дола.

Артешке воде

Артешке воде представљају посебан тип издани, код које се подземна вода налази између два водонепропусна хоризонта под великим хидростатичким притиском. Приликом бушења артешких бунара утврђено је да вода избија на површину или се пење до извесног нивоа, али не избија на површину. У сливу Шидине се бушењем дошло до дубоке издани која се јавља између 110 и 230 m. Ова издан се снабдева водом из планина које окружују Панонску низију. У сливу Шидине, артешки бунари су заступљени у Гибарцу, Адашевцима, Моровићу и Вишњићеву.

У Гибарцу се налазе три артешка бунара, бр. 37, 38, и 39. Бунар бр. 37 се налази изнад насеља на нешто вишем терену и показује нагли пораст подземне воде од октобра до децембра, док је у осталим месецима ниво подземне воде доста низак. Бунари бр. 38 и 39 су ближи кориту водотока Шидине и имају врло променљив ниво подземне воде. Овај ниво је често висок и досеже у појединим месецима и годинама до топографске површине.

У Адашевцима постоји пет артешких бунара, а ситуација са подземним водама је врло неповољна. У близини Шидине је бунар бр. 18, док је бунар бр. 20 удаљен од потока око 3 km. Оба бунара се налазе у равничарском делу слива, а ниво подземне воде им је често близу површине земље. Просечна температура воде у њима износи 18,6°C.

У Моровићу постоји седам артешких бунара, а три се налазе у сливу Шидине. Бунари бр. 15 и 16 су на десној обали Шидине, док је бунар бр. 17 на левој обали, удаљен од потока око 600 m. Сва три бунара показују променљив ниво подземне воде из месеца у месец, а понекад ниво досеже близу топографске површине. Издашност ових бунара је око 200 l/min. Ниво подземне воде у њима је прави одраз кретања количине падавина у појединим годинама.

У Вишњићеву постоји пет артешких бунара. Они су најјачи у поређењу са бунарима у осталим насељима. Занимљиво је да су сви дубоки преко 200 m. У овом насељу је изграђен водовод 1975. године који се снабдева водом из два бунара. Издашност ових бунара је 400 l/min.

Извори

Извори су места где подземне воде напуштају литосферу и избијају на топографску површину. Услови за њихову појаву су врло повољни у фрушкогорском делу слива, док у равничарском делу тих услова нема. Извори се јављају као стални и повремени. У фрушкогорским долинама има извора чија је издашност била раније много већа, а има доста оних који су потпуно пресушили. У даљем тексту су представљени значајнији извори у сливу Шидине.

У Привиној Глави налази се извор код манастира (Манастирски извор). Надморска висина му је 160 m, а издашност 9 l/min, док је температура воде 11,5°C. Извор је у последње време постао веома атрактиван за посетиоце који обилазе манастир, па се тренутно налази у фази сређивања.

Код Бикић Дола, у Опатовина долу, налази се извор Јосина вода. Надморска висина му је 160 m, издашност 2 l/min, а температура воде 11°C. Нажалост доста је запуштен иако има квалитетну воду, а и налази се на врло погодном месту за излете и одмор. У његовој близини налази се још неколико извора са питком водом.

Извор Деспотовач налази се код Беркасова на надморској висини 120 m. Некада је водом за пиће снабдевао средњовековно утврђење српских деспота. После Другог светског рата пла-

нирана је изградња водовода у Беркасову, а водом је требало да се снабдева из овог извора. Ископана су два бунара поред извора и урађена каптажа. Међутим, водовод није изграђен, а све што је урађено сада је потпуно запуштено. Каптажа је пресушила, јер се вода после копања бунара спустила у ниже хоризонте.

Најпознатији извор у Соту је Света Госпа на висини 160 m, каптиран је и једном цеви вода тече под јаким притиском до чесме у центру села. Чесма даје 24 l/min, а температура воде у летњем периоду износи 15°C. Према речима старијих мештана, северно од насеља је раније било много извора, а данас их има око петнаест. Јужно од насеља воде има још више, нарочито на месту званом Градац.

Северно од Беркасова, испод планинског била, на надморској висини 190 m, налази се извор код цркве Света Петка. Издашност му је 3 l/min, а температура воде 12°C. Вода овог извора је најбољег квалитета у односу на остале.

Сви поменути извори се налазе у сливу Саве. На основу хемијских анализа установљено је да је њихова вода исправна за пиће. То уосталом потврђују и становници планинских насеља који користе ову воду. Међутим, код неких извора издашност је мања него ранијих година, неки су и пресушили или се једва запажају, па се оправдано поставља питање да ли ће садашњи капацитети бити довољни за снабдевање становништва водом у наредном периоду, поготово што са порастом животног стандарда расте и потражња за водом.

Површинске воде

Површинска хидрографија у сливу Шидине је резултат одговарајућег геолошког састава, односно хидрогеолошких особина, затим климатских прилика, земљишта и вегетације. Површинске воде су представљене потоком Шидином и његовим притокама, Сотским језером и мањим барама и замочвареним теренима.

Густина речне мреже

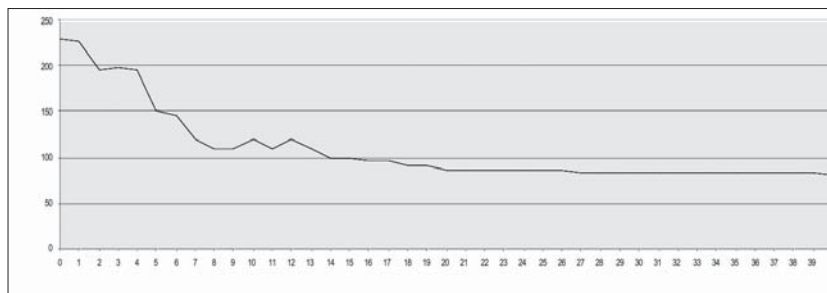
Шидина представља најдужи поток у Срему. Његова дужина износи 40 km. Међутим, и поред релативно велике дужине, Шидина има незнатне притоке, дуге свега 5,1 km, па укупна дужина токова у сливу износи 45,1 km. Површина слива је 79 km². Према Нојмановом начину одређивања густине речне мреже може се добити просечна дужина водених токова на 1 km² површине. У сливу Шидине она износи 0,571 km/ km², односно 571 m/km². Најгушћу речну мрежу има планински део слива, где се налазе све притоке Шидине.

Уздужни речни профил

Анализирање облика уздужних речних профила и проучавање њиховог изграђивања омогућује правилније схватање услова под којим се врши флувијални ерозивни рад у било ком делу речног корита. Различит геолошки састав, као и разноврсност геоморфолошких облика, условили су одређену усаглашеност, односно развијеност уздужног речног профила Шидине.

Извориште Шидине је на надморској висини од 230 m, а ушће на 81 m. Вертикална или висинска разлика између коте извора и ушћа представља укупан пад реке. Он за Шидину износи 149 m.

Осим укупног пада важно је познавање и просечног пада. Његова вредност је 3,7 m/km или 3,7‰. У планинском делу слива он је знатно већи и износи 17,3 m/km или 17,3 ‰. На основу тога може се закључити да су знатно већи падови у горњем делу слива, у том делу су веће надморске висине, али и компактнији геолошки састав, што у одређеној мери успорава како бочну, тако и вертикалну ерозију. На лесној заравни и лесној тераси падови су изузетно мали, па је дуж горњег тока изграђено дванаест каскада које су донекле повећале падове. Гледано у целини Шидину карактерише приближно сагласни уздужни профил, који има готово прави-



Графикон 1. Уздужни профил Шидине
Graph 2 Longitudinal profile of the Šidina profile

лан параболичан изглед. Извесна одступања се јављају у фрушкогорском делу слива, али генерално гледано она битно не утичу на уздужни профил целог тока.

Водни режим

У сливу Шидине нема водомерних станица, па се водни режим може приказати на основу повремених осматрања и информација од људи чији се стамбени објекти или пољопривредна имања налазе уз поток.

Режим Шидине зависи од режима падавина и њиховог испаравања, режима издашности извора, геолошког састава, величине и облика сливног подручја, пошумљености и других мање значајних фактора. Најважнији елементи водног режима су водостај и протицај.

Посебан значај за режим Шидине има однос између количине падавина и евапотранспирације. Интересантно је да евапотранспирација има већи износ од количине падавина, па у храћењу водотока у већем делу године одлучујућу улогу имају извори.

О колебању водостаја (водостању) не постоје нумерички подаци, па је оно приказано описно. Постоје два периода када Шидина носи више воде. Максимални водостај се јавља у рано пролеће, када долази до топљења снега на вишим деловима Фрушке горе, док је секундарни максимум у јуну, када је максимум падавина. Минимални водостај је у фебруару, када се поток искључиво храни од извора.

У горњем делу слива долина је широка неколико десетина метара, док је у доњем делу знатно шири. Исти је случај и са ширином корита. Због малих падова и незнатног протицаја, извршена је регулација водотока 1958. године. Тада је корито проширено и продубљено, а изграђено је и дванаест каскада у горњем делу тока. То је посебно значајно за доњи ток где се поток најчешће изливао. Два пута су се догађале веће поплаве када је и Шид био угрожен, први пут 1911, а други пут 1954. године. После тога није било екстремних водостаја који би наговештавали евентуалне поплаве. Поток је некада имао више воде. Томе иде у прилог податак да је на њему било дванаест воденица.

На основу мерења које је вршило Водопривредно предузеће „Шидина”, у горњем делу слива, ширина дна корита је 1,90 m, максималан протицај воде 8,66 m³/s, а брзина воде 1,47 m/s. У равничарском делу слива ширина дна корита износи 2,50 m, максималан протицај воде 11,08 m³/s, а брзина воде 1,22 m/s.

ВОДОПРИВРЕДНИ ПРОБЛЕМИ У СЛИВУ ШИДИНЕ

Основна функција Шидине је да прима атмосферске воде са сливне површине. У горњем току корито све више засипа еродирани материјал, па поток у овом делу не може да прими веће количине воде.

Притоке Шидине у фрушкогорском делу слива имају бујичарске карактеристике. Еродира- ни материјал бујице остављају на путевима, економским двориштима, улицама, а знатне коли- чине уносе и у корито главног тока. Зато је потребно извршити одговарајуће хидротехничке радове, пре свега реконструисати постојећу каналску мрежу у овом делу слива, али и ископа- ти нове канале.

Због нерегулисаних водотока за време дуготрајних киша раније је често долазило до поплава. Плављена је алувијална равна Шидине, а делимично и насеља кроз која протиче. Због тога је 1958. године извршена регулација водотока. Корито потока је проширено и продубљено, чиме је створен већи протицајни профил, али то ипак није било довољно, нарочито у екстремним годинама. Си- гурније и комплексније решење овог проблема требало би је дају акумулација и брана код Сота.

Узводно од бране површина слива износи 13,6 km², а низводно од бране до Беркасова, где поток прелази из планинског дела на лесну зараван површина слива је преко 26 km². Овај део слива је мање шумљен, без регулисаних водотока, са знатном енергијом рељефа, па су мо- гућности за појаву ерозије и поплава и даље отворене.

Низводно од Шида поток тече преко лесне терасе, корито је шире, протицај већи, док је бр- зина нешто мања него у горњем делу. Овај део тока прима доста воде из мањих канала који се уливају у њега. Они одводе површинске воде са ораница и депресија за време јачих киша и ви- соких вода Босута. Осим каналске мреже, проблем одводњавања требало би да реши устава и црпна станица „Шаркудин“ на ушћу Шидине у Босут. Устава која је подигнута на том месту има задатак да заштити поток и његов слив од високих вода Босута, а пумпе да убрзају оти- цање воде из потока и канала нижег реда у Босут. Међутим, показало се да у изузетно влажним годинама ови капацитети нису довољни.

Укупна дужина канала у сливу износи 232,3 km, а просечна густина каналске мреже је 2,9 km/ km². Најгушћу каналску мрежу имају катастарске општине у доњем делу слива, на лесној тераси, док је каналска мрежа у планинским насељима веома ретка.

Сама дужина канала није довољна за ефикасно одводњавање. Велики значај има квали- тет канала од чега зависи њихово редовно функционисање. Према функцији и значају канали могу бити сисавци, сакупљачи, главни канали и реципијенти. Већина канала је у веома лошем стању, па је разумљиво да ни одводњавање не може да буде квалитетно.

ЗАКЉУЧАК

Поток Шидина извире на Фрушкој гори, северно од насеља Љубе, на надморској висини 230 m. Дужина потока је 40 km, а површина слива 79 km². После краћег планинског дела пре- лази на лесну зараван, где има одлике дола. Када напусти лесну зараван тече каналсаним ко- ритом, да би се код Вишњићева улио у Босут.

У горњем делу слива велике штете локалном становништву наноси интензивна ерозија, као и бујични токови. Због тога је у овом делу тока, 300 m узводно од Сота изграђена микро- акумулација, чији је основни задатак заштита земљишта од ерозије, заустављање поплавног таласа, као и одмор и рекреација становника из околних насеља. Међутим, ерозија је само де- лимично ублажена, јер је већи део слива ван утицаја акумулације. Због тога заустављање еро- зије треба решавати и другим ефикаснијим мерама, међу којима би шумљавање дало дале- ко боље резултате.

У доњем делу слива, Шидина прима доста воде из мањих канала који се уливају у њега. Они одводе површинске воде са ораница и депресија за време јачих киша и високих вода Босута. Мрежа канала је, међутим, доста запуштена, па би у скорој будућности требало извршити ре- конструкцију постојеће каналске мреже у доњем, али и изградити нове канале у горњем делу слива, пошто је густина данашњих изузетно мала.

ЛИТЕРАТУРА

- Богдановић, Ж. (1982): Хидролошки проблеми Срема, докторска дисертација, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад
- Група аутора (1973): Климатске прилике Фрушке горе, Матица Српска, Нови Сад
- Група аутора (1976): Фрушка гора – монографски приказ геолошке грађе и тектонског склопа, Матица Српска, Нови Сад
- Група аутора (1999): Воде Срема, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад
- Ђурчић, Р. (1984): Општина Шид, географска монографија, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад
- Милић, Ч. (1973): Фрушка гора – геоморфолошка проучавања, Матица Српска, Нови Сад
- Милојевић, Н. (1976): Хидрогеолошке прилике Фрушке горе, Воде Војводине, Годишњак покрајинског фонда вода, Нови Сад
- Главни пројекат за чишћење канала, изградњу уставе и таложника на каналу „Шаркудин Шидска Шидина”, ЗООУР Водопривредна организација „Босут”, ООУР „Чикаш Кудош”, Сремска Митровица 1975.
- Акумулација на потоку Шидска Шидина код Сота, земљана брана са објектима – главни пројекат, књ. 1, Хидробиро, Нови Сад 1972.
- Метеоролошки годишњаци, Савезни хидрометеоролошки завод, Београд
- Топографске секције 1:50000 и 1:25000, Војно-географски институт, Београд