

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ

Том 109

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”

FACULTY OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY

Book 2 – GEOGRAPHY

Volume 109

ИЗМЕНЧИВОСТ НА ГОДИШНИЯ ОТТОК НА РЕКА ЛЕБНИЦА

КАЛИНА РАДЕВА

Катедра Климатология, хидрология и геоморфология
e-mail: kalinad@abv.bg

Kalina Radeva. DISCHARGE VARIABILITY OF LEBNICA RIVER

The paper contains the results of discharge variability of Lebnica River to Dragusz cross-section (catchment area of 270,5 km²) in the years 1952–1974 and Lebnica cross-section (catchment area of 327 km²) in the years 1975–1995. Comparison of annual characteristic discharges in two multiyears: 1952–1974, 1975–1995 shows decreased water supplies of the Lebnica River in the last multiyear. Annual mean discharge ($Q_{cp} = 1.8 \text{ m}^3/\text{s}$) in the 1975–2005 was lower than annual mean discharge in the earlier discussed multiyear, due to the drought and increase of irrigation usage for agricultural needsq which are supplied by the river's water. The complementary index of hydrological disturbances was 32% at threshold value of 25%. The value of this index indicated changes in the part of the water management in the catchment.

Key words: river, annual mean discharge, precipitation.

УВОД

Оценката на хидроморфологичното качество на водните тела е интегрирана част от оценката на екологичното състояние на повърхностните води съгласно Рамковата Директива за водите 2000/60/ЕЕС. Хидроморфологията е основата за всяка речна система и е елемент, който определя екосистемите и процесите в нея (МОСВ). Информацията за хидроморфологичното състояние на реките трябва да включва не само оценка на физическата структура (морфометрия на речното течение и структурата на растителността по бреговете), но и измененията на режимните характеристики на

речния отток, асоциирани към речните екосистеми. Целта на настоящето изследване е да се анализира изменчивостта на средногодишния отток на р. Лебница при ХМС Лебница за периода 1952–1995 г.

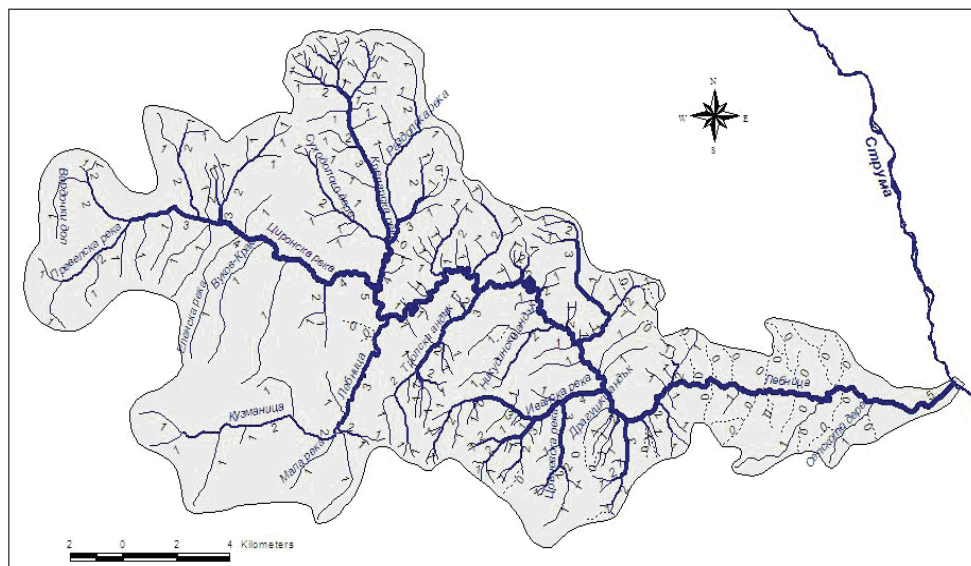
ИЗХОДНА ИНФОРМАЦИЯ И МЕТОДИ

Отточният режим на река Лебница се наблюдава от 1952 г. от хидрометричната станция при село Драгуш (№ 219 от опорната хидрометрична мрежа), разположена сравнително навътре и високо във водосбора. Тя регистрира оттока от водосбор с площ 270 km² при средна надморска височина 1030 m. Наблюденията при станцията продължават до 1974 г, след което тя е закрыта. От 1974 г. водомерният пост при село Драгуш е преместен в долната част на поречието, при с. Лебница, близо до устието на реката в р. Струма. Обхванатата водосборна площ от тази хидрометрична станция е 316 km², при средна надморска височина 975 m. Наблюденията при станцията (№ 461 от националната хидрометрична мрежа) продължават до 1996 г., след което са преустановени.

Данните за водните количества при ХМС 219 село Драгуш за периода 1952–1974 г. са прехвърлени по съотношение на площите към долния водоотчет – аналог ХМС 461 с. Лебница. По този начин редицата от средногодишни водни количества при станция с. Лебница беше удължена до 1995 г. (44 години). За конкретните цели на изследването са използвани топографски карти в М 1:25 000 за определяне на орохидрографските елементи в басейна на р. Лебница. За описание на климатичните характеристики в изследваното поречие са използвани основни данни и информация от климатични справочници и данни от метеорологична станция Сандански, включващи информация за средномесечните температури на въздуха, средномесечните и средногодишни валежни суми, снежна покривка, относителна влажност, оказващи влияние върху формирането на повърхностните води, разположени в проучвания район. За оценка на степента на нарушаване на отточните условия е използван индекс на нарушения на оттока. Изчислява се като разлика между 100% и отношението между средногодишните стойности за двата изследвани периода. Поради липса на достатъчно данни, при разглеждания пункт са използвани метода на аналогията, статистически методи и районни графични зависимости.

РЕЗУЛТАТИ

Река Лебница (Лебнишка) (дължина – 50,0 km, водосборна площ – 316,0 km² (122 km² на територията на Република Македония) извира югоизточно от в. Огражден (1746,6 m), на територията на Р Македония. Река Лебница от българо-македонската граница до вливането ѝ в река Струма се определя като R5 – полупланински тип. Тя дренира водите от централната част на Огражден планина, от един средно висок масив, в чиято западна част се издига в. Огражденец с височина 1744 m. От юг водоскоктът е заграден от 7–8 върха с височина от 1693 m (Билска чука) до 1400–1300 m. Горната част на водосбора има подчертано ветрилообразна форма, с широчина 15–20 km. Средната му част е с широчина 10–12 km, а ниската – с 5–9 m. Отличава се със среднопланински



Фиг. 1. Хидрографска схема на р. Лебница (Ivanova, Baltakov, Milevski, 2009)

Fig. 1. Lebnica River catchment (Ivanova, Baltakov, Milevski, 2009)

характер и монолитен стил на релефа. Отточният модул е $10\text{--}15\text{ l/s/km}^2$, а гъстотата на речната мрежа е до $1,5\text{--}2\text{ km/km}^2$ (Хидроложки атлас на НР България, 1964).

Начален приток на р. Лебница по топографски данни е р. Кузманица, а според Ivanova et. al. (2009) – Доврищенска река (Циронска, Цирвилска), тъй като е от по-висок (4-ти) ред, има по-голяма дължина и маркира границата между планините Малешевска и Огражден. Доврищенска река е с начален приток Преведенска река, която започва течението си в района на седловината Гогова чешма, Република Македония. Река Преведена тече на изток с името Доврищенска. След навлизането си на територията на България, се ориентира последователно на югоизток, североизток и югоизток, като образува средно извити меандри. Заобикаля в. Атанасова Орница и продължава течението си на изток – посока, която запазва до вливането си в Струма отдясно при с. Лебница (Христова, 2012).

Водосборът на река Лебница е под въздействието на средиземноморското климатично влияние, което прониква значително на север по долината на река Струма. Поречието на р. Лебница се определя като граница между зони на влияние със „силно средиземноморско“ в южните части на поречието и „значително“ в северната му част. Водосборната област се характеризира с мека зима и сравнително горещо лято. Средните годишни температури на въздуха варират от $8\text{ до }12\text{ }^\circ\text{C}$. Зимните температури са в диапазона между $-2\text{ и }2\text{ }^\circ\text{C}$, а летните – над $19\text{--}25\text{ }^\circ\text{C}$.

Средната относителна влажност на въздуха е по-висока през зимно-пролетния период и достига 70–80%. През лятото и есента относителната влажност е около 45–60%.

Снежната покривка е важен фактор за формирането на оттока на р. Лебница, като във високите и средните части на поречието тя е с трайност от 55–80 дни и не се отличава с голяма дебелина и плътност (обикновено достига от 20 до 40 cm по билата).

Валежите са предимно през зимно-пролетния сезон, като през лятно-есенните месеци се регистрират значителни засушавания. Средната многогодишна сума на валежите е над 500 mm.

За определяне на хидроложките показатели при ХМС Лебница са разработени редиците от наблюдения на водните количества при станциите № 219 и № 461, функционирали в басейна на р. Лебница. Общо при двете станции данните обхващат 44-годишен период (1952–1995) (Хидрологичен справочник..., 1981).

Средногодишният отток за периода 1952–1995 г. е 2,21 m³/s, а коефициентът на вариация (Cv) – 0,48 (табл. 1).

Таблица 1
Table 1

Характерни хидроложки показатели при ХМС 461 за периода 1952–1995 г.
Basic characteristics of runoff and discharge of Lebnica river at Lebnica gauge for 1952–1995 period

Показатели Станция	F (km)	Нсп. (m)	Mo (l/s/km)	Q (m ³ /s)	W (млн. m)	W85% (млн. m)	Cv
ХМС № 461 – с. Лебница	316	975	6,96	2,20	69,4	36,80	0,48

Месечното разпределение на оттока на р. Лебница е неравномерно, като само в трите месеца – март, април и май, се формират над 50% от годишния отток на реката. Максимумът на оттока се отчита през м. март, а минимумът – през м. август/септември. Водната маса в суха (85% обезпечена) година е изчислена при съотношение $C_s = 2C_v$. В басейна на река Лебница при ХМС Драгуш се отчита незначително антропогенно въздействие, като нарушения на оттока както на територията на Република Македония, така и на българска територия не се наблюдават и може да се приеме, че нарушеният отток е равен на естествения.

Процентните месечни разпределения на оттока са избрани чрез анализ на вътрешногодишните и сезонните разпределения на водните количества при станцията-аналог при с. Драгуш за целия наблюдаван период (табл. 2, фиг. 2).

Високите вълни в басейна на р. Лебница се формират от интензивни валежи или от смесен произход (валежи и снеготопене). Проявяват се най-често през зимата и ранната пролет, което е резултат от средиземноморското климатично влияние. Не е изключено и появата на високи вълни през летния период.

В редиците от годишни максимуми при ХМС № 261 и № 461 се наблюдават преминали високи вълни с върхове над 100 m³/s. Регистрираните най-високи вълни при ХМС

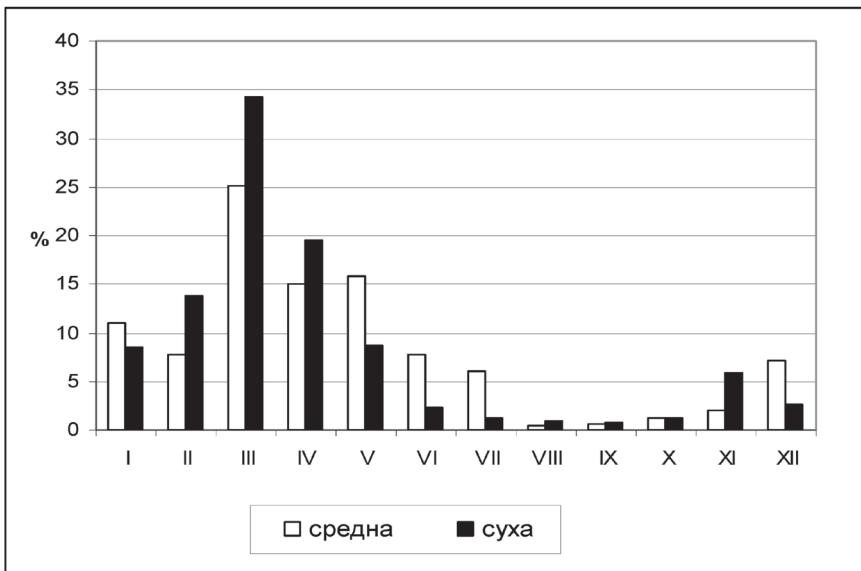
Таблица 2
Table 2

Месечно разпределение на оттока при средна и суха година
Monthly discharge distribution for average and dry year

Година на водност	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Средна	11,0	7,8	25,1	15,1	15,8	7,7	6,1	0,5	0,6	1,2	2,0	7,1	100
Суха – 85%	8,6	13,8	34,2	19,5	8,7	2,4	1,3	0,9	0,8	1,2	5,9	2,7	100

№ 461 при село Лебница са $152 \text{ m}^3/\text{s}$ през 1981 и $147,4 \text{ m}^3/\text{s}$ през 1986 г. Статистическите параметри на съставената редица от максимални водни количества за периода 1952–1995 при ХМС № 461 с. Лебница са следните: $Q_{\text{ср.макс.}} - 33,67 \text{ m}^3/\text{s}$, $C_v - 0,86$.

Месечният минимум на оттока за р. Лебница е със средна степен на устойчивост. Абсолютният месечен минимален отток се регистрира през септември и август. Статистическите параметри на годишния минимален отток са следните: $Q_{\text{ср.}} - 0,380 \text{ m}^3/\text{s}$; $C_v - 0,49$.



Фиг. 2. Месечното разпределение на оттока на р. Лебница за периода 1952–1995

Fig. 2. Monthly discharge distribution of Lebnica River for the period 1952–1995

Най-съществено влияние върху многогодишното разпределение на речния отток оказва динамиката на изменение на годишните валежни количества.

Средногодишният валеж за периода 1932–2013 за станция Сандански е 520 mm. За изследвания период 1952–1995 са регистрирани много сухи периоди с валежни суми от 275 до 383 mm, в които годишната валежна сума съставлява 50% от средномногогодишната сума на валежите. Четиринайсет години се определят като сухи с валежни суми от 392 до 450 mm (75–89% от средногодишната валежна стойност), а осем – като средни по влажност години (90–110%). Вероятността от появата на много сухи и сухи по влажност години се изчислява на 57 до 99%, а на средни по влажност от – 25 до 54%. Към влажните години се отнасят единнайсет години с валежна сума от 590 до 650 mm и четири много влажни години с валежна сума над 655 mm. Вероятността от появата на влажни и много влажни години се изчислява на 2 до 22% (табл. 3).

В периода 1952–1974 г. се наблюдават една пълноводна фаза (1952 до 1963 г.) с $Q_{\text{ср.год.}} = 3.31 \text{ m}^3/\text{s}$, при средногодишна сума на валежите – 580 mm, и една маловодна фаза (1964–1975) с $Q_{\text{ср.год.}} = 1,82 \text{ m}^3/\text{s}$, при средногодишна сума на валежите 475 mm. Средномногогодишната стойност за този период е $2,71 \text{ m}^3/\text{s}$, при средна валежна сума – 528 mm (табл. 3, фиг. 2). Във втория изследван период 1975–1995 г. се наблюдава повишаване на оттока за годините – 1979, 1980, 1981, след което се регистрира значителна по своята сухота маловодна фаза (1982–1995) – $Q_{\text{ср.год.}} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ при средногодишна сума на валежите 408 mm. Тази маловодна фаза се прекъсва еднократно през 1986 г., когато се регистрира значително повишаване на оттока – $3,66 \text{ m}^3/\text{s}$, при сух валежен период – 409 mm. Средномногогодишното водно количество за този период е значително по-ниско – $1,81 \text{ m}^3/\text{s}$, при средна валежна сума – 456 mm (табл. 4, фиг. 3). За целия изследван период в басейна на р. Лебница се отчита низходяща тенденция в многогодишния ход на средногодишните водни количества.

Таблица 3
Table 3

Характеристика на влажността за периода 1952–1995 г.
Moisture characteristic of hydrological years 1952–1995

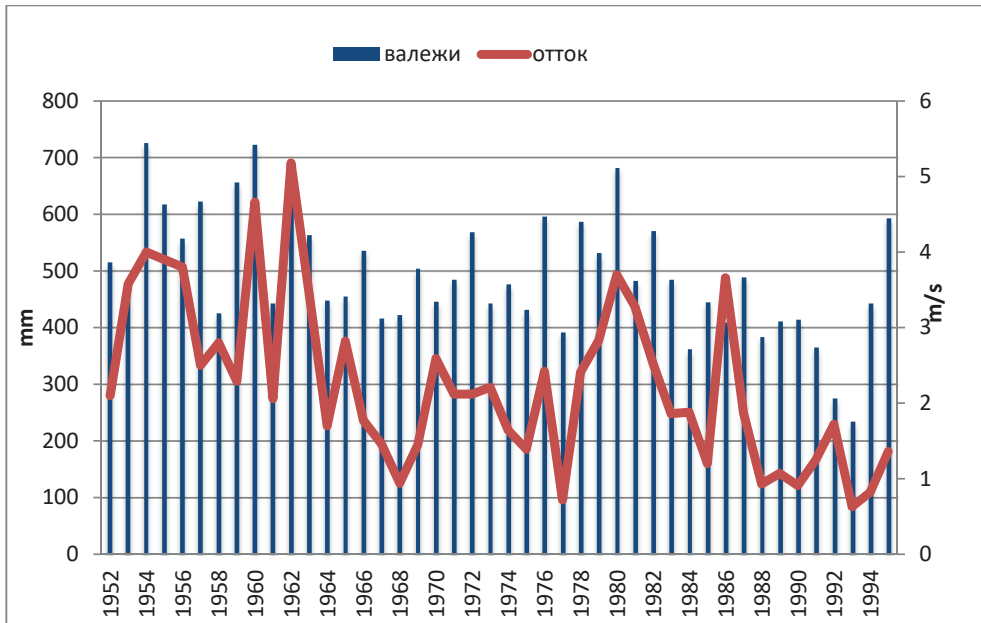
Години	Брой години	Години				
		много сухи	сухи	средни	влажни	много влажни
		50–74%	75–89%	90–110%	111–125%	126–150%
1952–1995	44	1984, 1988, 1991, 1992 1993	1958, 1961, 1964, 1965, 1967, 1968, 1970, 1973, 1975, 1977, 1985, 1986, 1989, 1990, 1994	1952, 1953, 1956, 1969, 1971, 1974, 1981, 1983, 1987	1955, 1957, 1962, 1963, 1966, 1972, 1976, 1978, 1979, 1982, 1995	1954, 1959, 1960, 1980

Таблица 4
Table 4

Средна годишна валежна сума и отточни характеристики за периодите
1952–1973 и 1974–1995

The average annual precipitation (Pcp) and characteristic discharge of the Lebnica River
in multiyears 1952–1974 and 1975–1995

Години	Pcp	Qcp	Qмакс	Qмин
	mm	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1952–1974	528	2,71	5,18	0,94
1975–1995	456	1,82	3,7	0,63



Фиг. 3. Графика на средногодишните водни количества за ХМС 461 с. Лебница за периода
1952–1995 и годишните валежни суми

Fig. 3. Annual precipitation and runoff for the Lebnica catchment
for the hydrological period 1952–1995

В настоящото изследване допълнително е приложен индекса за нарушение на хидрологичния режим, предложен от NACHLIK (2004). Този индекс трябва да показва измененията в условията на водоползване в речните басейни. За изследваното поречие този индекс се изчислява на 32% при прагова стойност 25%, което показва

промени в условията на използване на водите в поречието на р. Лебница във втория изследван период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на средногодишния отток в двата изследвани периода: 1952–1974 и 1974–1995 показва намаляване на водните ресурси на р. Лебница през последния период. Средногодишният отток за периода 1975–1995 е значително по-малък от този на предишния период, причина за което могат да бъдат ниските валежни количества за периода 1984–1994 и използването на води от реката за напоителни цели. Индексът за хидроложко нарушение показва 32%, при прагова стойност 25%, което свидетелства за изменение в условията на водоползване в поречието на р. Лебница.

ЛИТЕРАТУРА

- Рамковата Директива за водите 2000/60/ЕС.
Хидрологичен справочник на реките в България. 1981. С., ГУХМ-БАН. II, IV, V.
Хидроложки атлас на НР България. 1964. Ц., ГУХМ-БАН, 48.
Христова, Н. 2012. Речни води на България. С., Топпрес.
Ivanova, E., G. Baltakov, I. Milevski. 2009. Hydrographic and Morphogenetic researches of valley of Lebnitsa River on the territory of Bulgaria and Macedonia. – Географски разгледи, 43. Скопје, 41–52.
Nachlik E. (Red.). 2004. Identyfikacja i ocena oddziaływań antropogenicznych na zasoby wodne dla wskazania części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Seria Inżynieria Środowiska, Monografia 318.

Постъпила май 2016 г.