

ОСОБЕНОСТИ НА ХИДРОЛОЖКАТА ГОДИНА 2002 ЗА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ В БЪЛГАРИЯ

Татяна Орехова ¹, Теодосия Андреева ²

¹Национален Институт по Метеорология и Хидрология - БАН, Департамент "Хидрология",
София 1784, бул. "Цариградско шосе", 66, България, E-mail: Tatiana.Orehova@meteo.bg

²Национален Институт по Метеорология и Хидрология - БАН, Департамент "Прогнози",
София 1784, бул. "Цариградско шосе", 66, България, E-mail: Teodosia.Andreeva@meteo.bg,

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да се изясни влиянието на аномалиите на температурата и валежите през хидроложката година 2002 върху режима на подземните води в България. Анализът е направен на базата на данните от Опорната хидрогеоложка мрежа: дебити на извори и водни нива в наблюдателните кладенци, средномесечните температури и месечните суми на валежите - от синоптичните станции в България.

През периода ноември 2001 – февруари 2002 валежите бяха под нормата. Като резултат бяха регистрирани много ниски дебити на извори и водни нива при кладенци. Обилните валежи през март в комбинация със снеготопене доведоха до рязко повишени дебити при карстовите извори. Първичните максимуми за извори в болшинство от районите на страната се наблюдаваха през март и април.

Лятото бе много влажно. През септември и октомври валежите бяха над нормата. Вторичните максимуми. бяха регистрирани през октомври и август.

УВОД

Водните проблеми в България са от общ интерес, който се засили след засушливия период 1982-1994. Влиянието на този период върху водните ресурси в България е отразено от Герасимов и др. (2001a, 2001b). Поведението на подземните води също бе анализирано (Bojilova et al., 2000; Orehova et al., 2001 and 2001a; Andreeva et al., 2001).

Сравнението на хидроложките години (ХГ) 2000 и 2001 за подземните води в България е направено от Орехова (2002a). Летните засушавания през тези години причиниха намаляване на дебитите при изворите. Екстремно сухото начало на ХГ 2001 също се отрази рязко отрицателно върху подземните води. Хидроложката година 2001 завърши с много сух месец октомври.

Целта на настоящото изследване е да се охарактеризират общите закономерности на режима на подземните води в България през хидроложката година 2002. Оценено бе влиянието на сухите и влажните периоди върху подбрани карстови извори и наблюдателни кладенци. За тази цел са изучавани измененията в режима на подземните води по отношение на предишния наблюдателен период. В България е прието хидроложката година да започва на 1 ноември от предишната календарна година, като нейната продължителност е точно 12 месеца.

ИНФОРМАЦИОННА БАЗА ДАННИ

Използвани са данните от Национални Метеорологична и Хидрогеоложка мрежи при Националния Институт по Метеорология и Хидрология. За целите на изследването

бяха обработени редици с валежни суми, температурата на въздуха, дебитите на извори и водните нива при кладенците.

Бяха подбрани хидрогеоложки пунктове и станции с дълъг период на наблюдения и минимална антропогенна намеса. Използвани са редиците с водни количества на извори и водни нива при кладенците от Опорната Хидрогеоложка мрежа, която стартира през 1958-1960 г. За подбраните извори измерванията са правени предимно 12 до 24 пъти годишно (веднъж до два пъти месечно). За някои извори ежедневните водни количества са получени с използване на ключови криви. Водните нива при кладенците се измерват обикновено веднъж месечно. С лимниграфи са оборудвани само малка част от пунктовете.

За целите на това изследване са подбрани няколко представителни извора дрениращи масиви изградени от мезозойски варовици и протерозойски мрамори (Антонов и др., 1980). Подбраните кладенци се отнасят към порови водоносни хоризонти в алувиални и пролувиални наслаги.

Измененията на дебитите на изворите и водните нива при кладенците през хидроложката година 2002 бяха оценени по отношение към периода 1961-1990.

АНАЛИЗ НА АНОМАЛИИТЕ НА ВАЛЕЖИТЕ И ТЕМПЕРАТУРАТА

Хидроложката година 2002 започна през ноември 2001 г. с поднормени валежни количества в почти цяла България. Тенденцията продължи през следващия месец декември. Аномалиите на температурите бяха под нормата през този период почти навсякъде. Двата зимни месеца януари и

февруари бяха топли. Февруари беше екстремно топъл - с аномалии на температурата до 6-7 °С над нормата. Общо валежите бяха под нормата навсякъде с някои изключително големи валежи носещи към общите между ½ и ¾ от месечната норма. За целия период ноември 2001 – февруари 2002 валежите бяха под нормата.

Валежите през пролетта бяха около нормата в повечето места и над нормата в Североизточна България. Рекордно най-влажен месец в почти цялата страна беше март.

Лятото беше доста влажно. Юли беше най-влажният с валежни количества между два и три пъти над нормата. През септември навсякъде беше студено и влажно. Валежните количества бяха до пет пъти превишили месечната норма за Черноморското крайбрежие. Септември 2002 беше екстремно влажен. Тенденцията беше запазена през втория есенен месец октомври. За целия период ноември 2001 – октомври 2002 валежните количества бяха около и над нормата.

ОСОБЕНОСТИ НА РЕЖИМА НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ

Представени са основните закономерности на режима на подземните води през хидроложката година 2002, за да се изяснят отливия му от многогодишните норми. Естественят режим е описан тук за някои типични случаи на карстови и порови водоносни хоризонти в България.

Средногодишни стойности за хидроложката година 2002

В този раздел са представени средногодишните стойности на дебитите на изворите и водните нива при кладенците. Режимът на подземните води през хидроложката година 2002 е даден в отклонения за някои представителни карстови извори (Таблица 1).

Таблица 1. Отклонения на годишните дебити на изворите за хидроложките години 2000 - 2002.

ВСР, речен басейн	Изв №	Селище	2000 ε, %	2001 ε, %	2002 ε, %
<i>Северна България</i>					
18, Искър	25	Зл.Панега	-23	-33	-26
23,Янтра	396	Мусина	-18	-70	-19
43,Камчия	48	Котел	-24	-56	-20
32, Добр.р.	130	Воден	-22	-15	-20
<i>горното поречие на р. Струма</i>					
51, Струма	86	П.Скавав.	-19	-47	-59
51, Струма	40	Друган	-20	-45	-51
<i>Пирин</i>					
52, Места	59а	Разлог	-32	-66	-35
<i>Родопите</i>					
72, Марица	39а	Беден	-27	-39	-42
<i>Югоизточна България</i>					
83, Велека	63	М.Търново	-33	-10	-31

Средногодишните стойности на дебитите при изворите са дадени в отклонения от средномногогодишните им стойности

$$\varepsilon = \left(\frac{Q}{Q_N} - 1 \right) 100\% \quad (1)$$

където N е за периода 1961-1990. Този период бе приет от СМО за определяне на нормите (WMO, 1984).

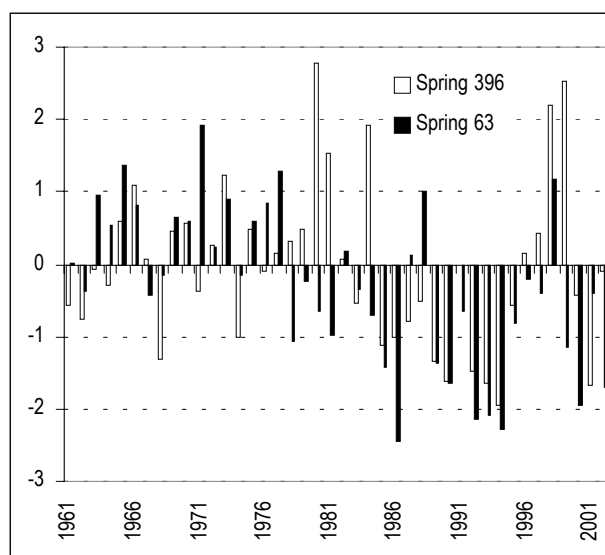
За Горнотракийската низина от водосборния басейн на р. Марица режимът на подземните води се характеризира с водните нива при наблюдателните кладенци (Таблица 2). Отклоненията на водните нива са дадени в абсолютни стойности от средномногогодишните им стойности за периода 1961-1990.

Таблица 2. Отклоненията на годишните водните нива в кладенците за хидроложките години 2000 - 2002.

ВСР, речен басейн	Клад №	Селище	2000 , m	2001, m	2002, m
17, Скът	442	Б.Слатина	-0.15	-0.25	-0.49
72, Марица	208а	Раковски	-0.63	-1.10	-1.17
72, Марица	266	В.Левски	-0.54	-0.74	-0.41
73, Марица	526	Тракия	-0.26	-0.41	-0.23
73, Марица	287а	Събрано	-0.09	-0.65	-0.82
74, Тунджа	271	Тулово	-0.15	-0.27	0.24

В началото на първата колона в Таблице 1-2 е показан номера на водостопанския район (ВСР). Той се отнася към водосборния басейн на река или част от него за по-голяма река (например Марица).

Анализът показва преобладаването на отрицателни тенденции за режима на подземните води през ХГ 2000 – 2002. За изворите намаляването на дебита през ХГ 2001 бе най-съществено средно 42%, за хидроложките години 2000 и 2002 - съответно 24% и 34%.



Фигура 1. Дебити на изворите № 396 и 63.

Хронологичната структура на водните количества за два карстови извора е представена на Фигура 1. Отклоненията тук са безразмерни и са изчислени с използването на годишните стойности на дебита:

$$\psi = \frac{Q - \bar{Q}}{\sigma_Q} \quad (2)$$

където $\bar{Q}$, σ_Q са съответно средна стойност и стандартно отклонение за периода 1961 - 1990 г. Ниските стойности за годините 2000 - 2002 са преобладаващи.

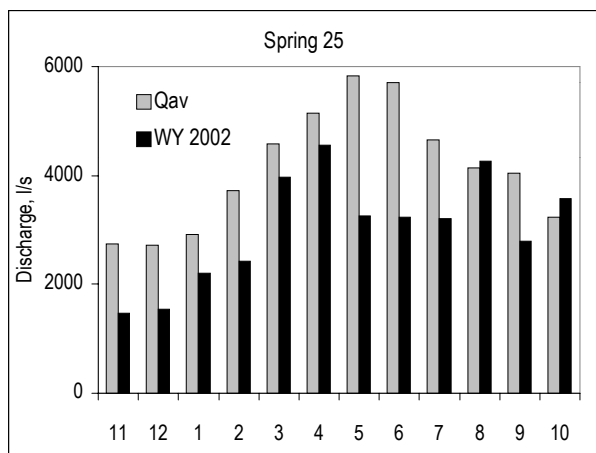
Анализ на режима на карстовите извори

Засушаването през първите 4 месеца на хидроложката година 2002 доведе до много ниски дебити на карстовите извори. Допълнителна причина за това бе екстремно сухия месец октомври, с който завърши предишната хидроложка година 2001 (Orehova, 2002a).

Обилни дъждове през март, в комбинация със снеготопене доведоха до повишени дебити при карстовите извори, особено в Северна България. Тогава се наблюдаваха първичните максимуми за реките и изворите в страната.

Влажният период юли-октомври причини завишени дебити на изворите и водните нива на кладенците. В този период беше регистриран вторичен максимум.

Няколко примера за вътрешногодишно разпределение на дебита на карстовите извори от Северна и Югоизточна България са представени на Фигури 2-5. Поради засушаването през първите 4 месеца от хидроложката година 2002, се наблюдаваха много ниски дебити. Главният максимум беше регистриран през март или април, а вторичният – през октомври или август.



Фигура 2. Режим на извор 25 - Северна България.

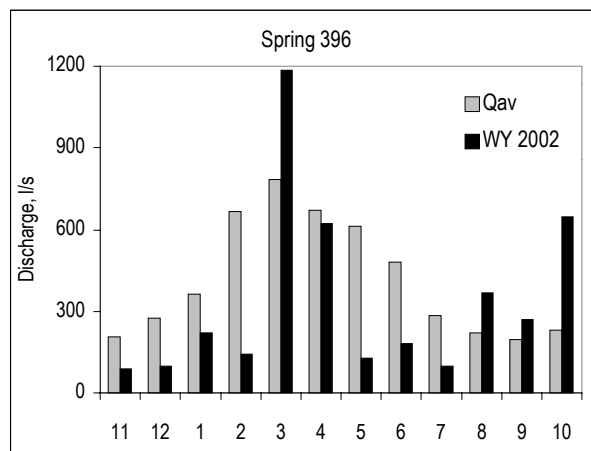
Режим на извори в планински области

Карстовите извори с високопланински водосбори (Пирин, Родопите) се отличават със специфичен режим. Максималният дебит при тях се наблюдава по-късно, във връзка с по-късното снеготопене.

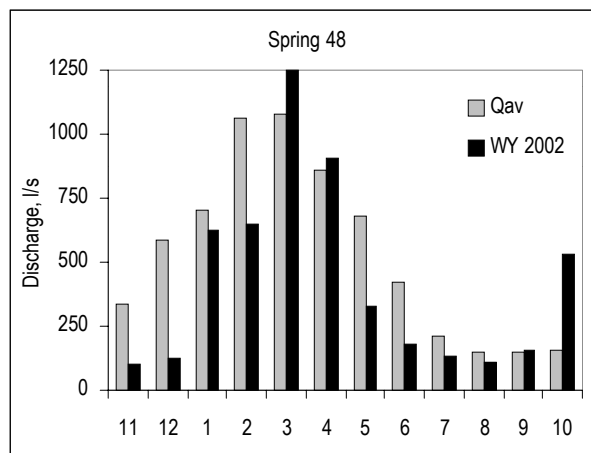
През първата половина на хидроложката година 2002 бяха регистрирани екстремно ниски водни количества, докато през септември и октомври се наблюдаваха стойности на дебита около или над многогодишните месечни норми (Фиг. 6-7). Максималното средномесечно водно количество при извор 59a бе регистрирано както

обикновено през месец юни, а при извор 39a Беденски – през април.

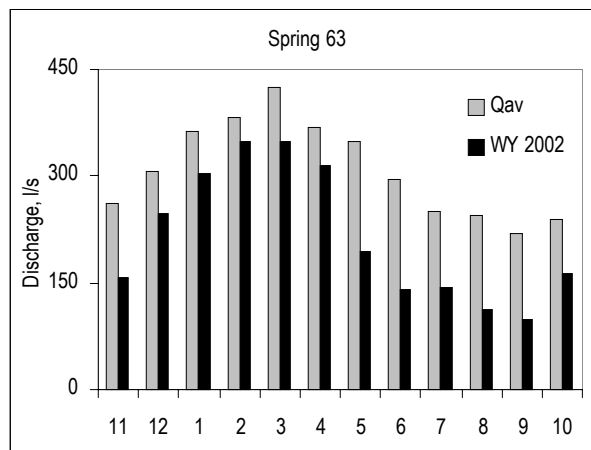
Водосборната област на извор 59a е разположена в защитената територия в Пирин. Пирин е включен в списък на ООН като част на Световното природно наследство.



Фигура 3. Режим на извор 396 - Северна България.



Фигура 4. Режим на извор 48 - Северна България.

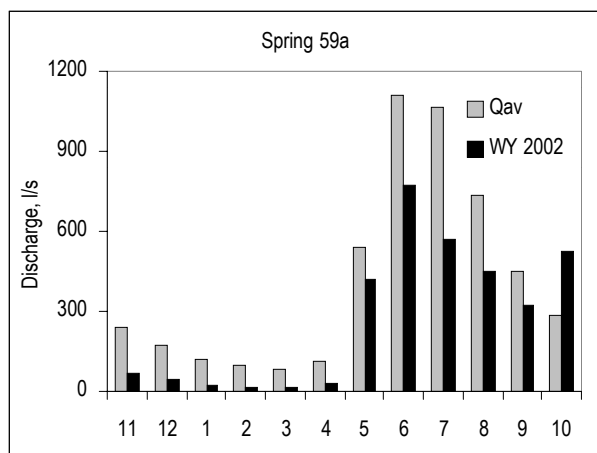


Фигура 5. Режим на извор 63 – Югоизточна България.

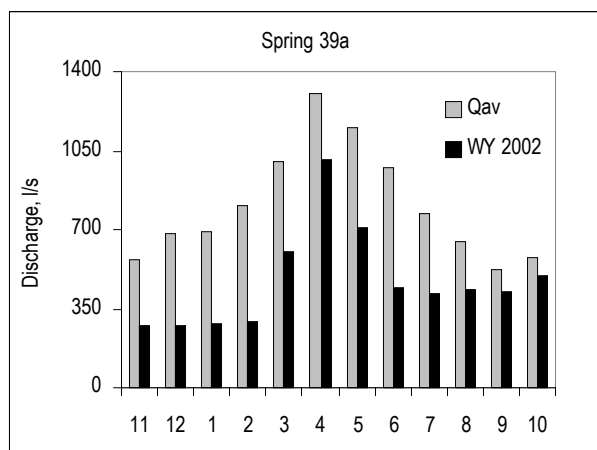
Режим на водните нива в порови водоносни хоризонти

Подземните води в поровите водоносни хоризонти в алувиални и алувиално – пролувиални насади не показват бърза реакция на единични валежи, както е при карстовите

извори. Те обаче са чувствителни към по-дълги сухи и влажни периоди. Засушаването през първите няколко месеца на хидроложката година 2002 причини спадане на водните нива (Фиг. 8-9).



Фигура 6. Режим на извор 59a - Пирин.



Фигура 7. Режим на извор 39a в Родопите.

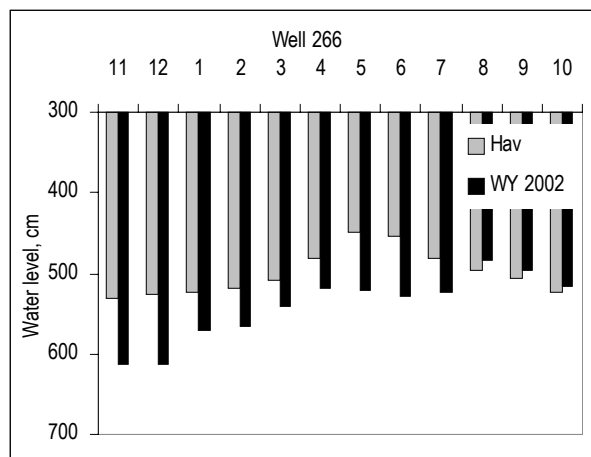
Март беше много влажен месец и валежите заедно със снеготопенето способстваха за ефективно подхранване на поровите водоносни хоризонти. Максималните нива обаче са били наблюдавани през месец април.

Валежите през летния период бяха активно разходвани за евапотранспирация на растения, и независимо от много влажното лято не доведоха до значително подхранване на подземните води. Минималните нива се наблюдаваха през юли или в началото на хидроложката година – през ноември – декември.

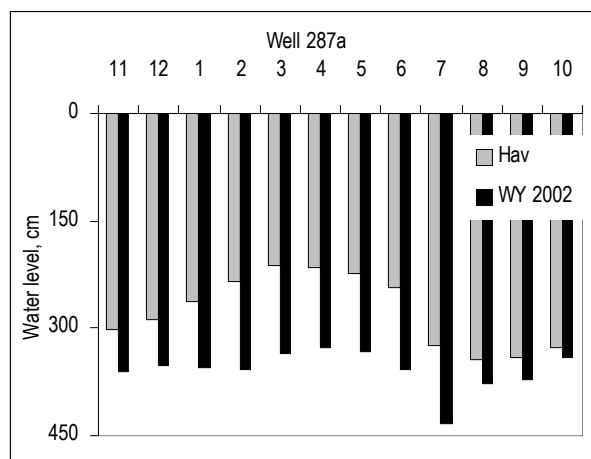
Септември бе изключително влажен месец, последван от също така влажен октомври. Есенните дъждове способстваха за подхранване на поровите водоносни хоризонти в страната.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Засушаването през периода ноември 2001 – февруари 2002 доведе до много ниски дебити на карстовите извори и водните нива при кладенците.



Фигура 8. Режим на кладенец 266 –Горнотракийска низина.



Фигура 9. Режим на кладенец 287a – Горнотракийска низина.

Намаляването на валежите през зимата (декември, януари и февруари) имаше силно отрицателно влияние върху режима на подземните води през хидроложката година 2002. Последният зимен месец февруари – екстремно топъл, се отрази изключително отрицателно върху валежните суми, което доведе до спада на дебитите на изворите и нивата в кладенците.

Първият пролетен месец март беше рекордно най-влажният месец и доведе до най-високия месечен дебит за изворите в страната. Вторичният максимум за изворите и кладенците беше наблюдаван през октомври. През есента имаше положително влияние на валежните количества върху подхранването на водоносните хоризонти.

ЛИТЕРАТУРА

- Andreeva, T., Orehova, T. 2001. Climate variability and its influence on groundwater in Central Bulgaria during the last decades. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, **54**(11), 39-44.
- Антонов Хр., Данчев, Д. 1980. Подземни води в НР България. София, изд. Техника, 360 стр.
- Bojilova, E., T.Orehova, 2000. Influence of drought period of 1982-1994 to the groundwater regime in the Danube

- hydrological zone, *XX Conference of the Danube countries, 4-8 September*, Bratislava, Slovak Republic.
- Бояджиев Н., Карстовите басейни в България и подземни им води, *Известия на Института по хидрология и метеорология*, 1964, Vol. II, 45-96.
- Gerassimov, S., Guenev, M., Bojilova, E., Orehova, T. 2001. Water resources in Bulgaria during the drought period - quantitative investigations. *29th IAHR Congress Proceedings*. Theme A "Development, Planning and Management of Surface and Ground Water Resources". Tsinghua University Press, Beijing, China, 70-77.
- Orehova T. 2002a. A comparison between water years 2000 and 2001 for groundwater in Bulgaria. *Proceedings of the 22-nd Annual AGU Hydrology Days*. 1-4.04.2002. Colorado State University. Fort Collins. CO. pp. 216-223.
- Orehova, T., Bojilova, E. 2001. Some investigations concerning groundwater regime in the Mediterranean and Black Sea zones in Bulgaria. *3rd Int. Conf. "Future Groundwater Resources at Risk"*, Lisbon, Portugal.
- Orehova, T., Bojilova, E. 2001a. Impact of the recent drought period on groundwater in Bulgaria. *29th IAHR Congress Proceedings*. Theme A "Development, Planning and Management of Surface and Ground Water Resources". Tsinghua University Press, Beijing, China, 1-6.
- World Meteorological Organization (WMO), Technical Regulations. Basic Documents No.2, Vol. 1 - General Meteorological Standards and Recommended Practices. WMO No. 49, WMO, Geneva, Switzerland, 1984.