Groundwater body and hydrogeology

Aleksey Benderev, Petar Gerginov¹

¹Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria;
e-mail: alekseybenderev@yahoo.com; p.gerginov@mail.bg

Подземни водни тела и хидрогеология

Алексей Бендеров, Петър Гергинов

Benderev, A., P. Gerginov. 2020. Ground water body and hydrogeology. *Engineering Geology and Hydrogeology*, 34, 45–52.

Abstract. After Bulgaria's accession to the European Community, a process of harmonization of national legislation with the European Union has started. This has led to the introduction of the term "groundwater bodies", sometimes resulting in conflicts between hydrogeologists and water management experts. Some examples are considered in this respect, relating to the boundaries and extent of groundwater bodies, assessments of their quantitative and chemical characteristics, interconnections with surface waters and ecosystems. To overcome these problems, it is necessary to have a much better interaction between hydrogeologists from science and practice, on the one hand, and water management experts.

Keywords: groundwater, groundwater body, water management, Bulgaria.

Резюме. След влизането на България в Европейската общност започна процес на синхронизиране на националното законодателство с Европейското. Това доведе до въвеждане на понятието „подземно водно тяло“, като понякога се получават противоречия между хидрогеолози и експерти в областта на управление на водите. Разгледани са някои примери в това отношение, свързани с границите и обхвата на подземните водни тела, оценките на техните количествени и химични характеристики, взаимовръзката с повърхностни води и екосистеми. За преодоляване на тези проблеми е необходимо да има много по-добро взаимодействие между хидрогеолозите от науката и практика от една страна и експертите, занимаващи се с управление на водите.

Ключови думи: подземни води, подземни водни тела, управление на води, България.

Въведение

След влизането на България в Европейската общност започна процес на синхронизиране на националното законодателство с Европейското. Настъпиха сериозни промени в законовите уредби и свързаните с тях нормативни документи, което има отношение към управлението на водите. Европейският документ, който бе основа за разработването на новите юридически актове, е Рамковата директива на водите (Water Framework Directive – WFD, 2000) и свързаните с нея документи. С нея е синхронизиран Закона за водите, 1999. и свързаните с него подзаконови актове, като с най-важно значение от тях е Наредба № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните

води. Като основната единица по отношение на подземните води се приема понятието „Подземно водно тяло“ (ПВТ). Към него се привързва информацията, свързана с хидрогеоложките условия, количественото и качествено състояние на подземните води, експлоатацията им, връзката с повърхностни води и екосистеми, рискове от нарушаване на естественото им състояние и т.н. По този начин значително се облекчава работата на административните органи. За целта официално се въвеждат методики по тези въпроси, които са удобни за административните органи, но не винаги са достатъчно съобразени с многообразието на естествените природни условия. Целта на настоящия материал е да се обърне внимание на някои от възникналите проблеми в това отношение от въвеждането на Рамковата директива за водите до сега с оглед намиране на начин, управлението на подземните водни тела да бъде по-добре обвързано с хидрогеоложката наука и практика.

Подземни водни тела в България

Съгласно чл. 2 на Рамковата директива “Подземно водно тяло” се дефинира като “отделен или ясно определен (distinct) обем от подземна вода във водоносния хоризонт или водоносните хоризонти”. Това определение много ясно показва регламентираната връзка между управлението на подземните води и хидрогеологията.

Определянето на границите на подземните водни тела в България и тяхната характеристика е възложено през 2003 г. на холандската фирма ARCADIS с подизпълнител от България „БТ Инженеринг“ ЕООД. Тогава са отделени подземните водни тела в страната, въз основа на хидрогеоложкото райониране на страната по Antonov, Danchev (1980) и по Хидрогеоложката карта на България в М 1:200000 (Йовчев, Алтовски, 1975¹). Границите между отделните водни тела са определени на основата на Геоложката карта на България М 1:1000000. Първоначално са отделени 173 подземни водни тела, като в последствие техният брой и обхвата на някои от тях са променяни от Басейновите дирекции, за да достигнат 168 към края на 2019 г. За сравнение може да се посочи, че в Румъния са отделени 129 подземни водни тела, в Гърция – 236, в Германия – 124, в Австрия – 138. След отделянето на подземните водни тела се пристъпи към тяхното характеризиране. Първоначалната характеристика на подземните водни тела също бе ангажимент на фирма ARCADIS, като бе потърсено съдействието на Геологическия институт при БАН за попълване на изготвената и предложената от тях база данни в ACCESS с наличните данни с цел първоначална характеристика. В последствие с цел допълнително характеризиране на водните тела, определяне количествения и химичен статус, връзката с повърхностни води и екосистеми, мониторинг и т.н. са разработени както от експерти на Министерството на околната среда и водите (МОСВ), така и от възложени на различни фирми и организации различни подходи, методики, оценки. Част от тях са публикувани на страниците на МОСВ, Изпълнителната агенция на околната среда и Басейновите дирекции. Една от целите на тези разработки е да се уеднаквят начините за изпълнение на изискванията на нормативната уредба и да спомогнат работата на органите за управление – Басейновите дирекции. Унифицирането на тези дейности не винаги позволява да се вземат предвид изключителното разнообразните хидрогеоложки условия в страната. Проявяват се някои проблеми, част от които се решават, а други остават висящи.

¹Йовчев, Й., М. Алтовски (ред). 1975. Обяснителна записка към хидрогеоложката карта на НР България в М 1:200 000. Национален Геофонд.

Примери за проблеми

Част от проблемите с неотчитане на реалните хидрогеоложки условия са възникнали още при първоначалното определяне обхвата на подземните водни тела. Приетият подход, съгласно който преобладаващата част на границите им съвпадат с разкритията на водовместващите скали, е подходящ за част от телата, които са свързани с добре изразени водоносни хоризонти (Mihaylova et al., 2006). За съжаление, при по-сложни геоложки условия, особено за карстови райони при планински условия не са били взимани предвид, както зоните на подхранването им, така и покрити части от тях. Тук могат да се посочат редица примери. Първоначалните граници на подземно водно тяло BG4G000PT3031 – Карстови води в Разложки карстов басейн, са определени по площите на разкрития на мраморите на Добростанската свита, изграждащите части от Северен Пирин (фиг. 1). В обсега му не е била включена зоната на дрениране на карстовия басейн, където са големите карстови извори Язо, Къошка. Те изтичат от споени брекчоконгломерати с кватернерна възраст, но в хидрогеолошко отношение трябва да се разглеждат заедно с окарстените мрамори. Бяха необходими няколко години, да се променят границите на водното тяло, така че в обсега му да се включат и изворите, които го дренират.

Фиг. 1. Граници на подземно водно тяло BG4G000PT3031 – Карстови води в Разложки карстов басейн: 1 – ледникови и пролувиални кватернерни наслаги; 2 – магмени тела; 3 – протерозойски мрамори; 4 – протерозойски гнайси и шисти; 5 – разломи; 6 – нови граници на водното тяло; 7 – карстови извори
Fig. 1. Groundwater body boundaries BG4G000PT3031 – Karst waters in the Razlog karst basin: 1 – glacial and proluvial quaternary deposits; 2 – magma bodies; 3 – Proterozoic marbles; 4 – Proterozoic gneisses and shales; 5 – faults; 6 – new boundaries of the water body; 7 – karst springs

В планинските райони и особено в Краището, поради сложния тектонски строеж, много от разкритията на окарстващите се скали са силно разпокъсани, като съответно водното тяло не е единно и представлява група от самостоятелни фрагменти (фиг. 2), което затруднява коректното прилагането на нормативната уредба и не отчита условията на подхранване и дрениране на подземните води. Не се взима предвид и факта, че някои от разкритията на водоносните скали са свързани помежду си, но са покрити от други скали. Това наложи, преди

Фиг. 2. Площ на подземно водно тяло BG4G001T2T3029 – Карстови води в Еловдолски карстов басейн (защрихованите участъци) и предложените нови граници

Fig. 2. Area of Groundwater body BG4G001T2T3029 – Karst waters in the Elovdol karst basin (shaded sections) and proposed new boundaries

изготвянето на Планове за управление на речните басейни за 2016-2021, да се потърси начин за дефрагментирането на някои от тези водни тела, като водещ фактор се приема водосборната площ на окарстващите се скали.

В някои райони са отделени водни тела, които са различни по петрографски състав, но с еднакви хидрогеоложки свойства. Това особено се отнася за пукнатинни води в изветрителни зони в магмени и метаморфни води в планините, където значение имат повърхностните водосбори, а не типовете скали (фиг. 3). В тези райони посоките на движението на подземните води напълно съвпада с това на повърхностно оттичащите се води.

Фиг. 3. Подземни водни тела в Източни Родопи и предложение за ново подземно водно тяло (BG3G000PtPg049) определено по граници на водосбори

Fig. 3. Groundwater bodies in the Eastern Rhodopes and a proposal for a new groundwater body (BG3G000PtPg049) determined along catchment areas

След началния период на въвеждане на подземните водни тела от страна на експерти на МОСВ, се установи, че големият брой отделени подземни водни тела, особено в планински райони, където има малко информация, значително усложнява тяхното управление и спазване изискванията на нормативната база. Във връзка с това, от експерти на МОСВ се направиха някои обединения, по скоро по географски принцип на подземни водни тела, но с различен характер като колектор на подземни води. Като пример може да се посочат подземните водни тела в Стара планина и Предбалкана, където са обединени типично планински карстови басейни, с висока степен на инфильтрационно и инфлуационно подхранване със зони на разпространение на слабо водопрopusкливи, дори водоупорни скали. Такова е ПВТ BG1G0000TJK044 – Карстови води в Западен Балкан (фиг. 4), в който над 85% от площта е заета от теригенни седиментни, магмени и метаморфни скали, с относително слаба водообилност, в които се формират пукнатинни води само в изветрителната им зона. Останалите под 15% от водното тяло са заети от няколко самостоятелни, много по-водообилни карстови басейни (Врачански, Милановски, Мездренски, Монтански, Еловишки или Мелянски, Салашки, Белоградчишки, района на Палилула). Всеки един от тези карстови басейни се характеризира с различна степен на водообилност.

Фиг. 4. Подземно водно тяло BG1G0000TJK044 – Карстови води в Западен Балкан и зони на разпространение на карстови води в него

Fig. 4. Groundwater body BG1G0000TJK044 – Karst water in the Western Balkans and areas of distribution of karst water in it

Едно от най-сериозните разминавания между експертите, занимаващи се с управление на подземните води и специалистите хидрогеолози, е приемането на условна, една и съща дълбочина на граница между водни тела с порови води в кватернерни наслаги и такива в плиоценски наслаги в грабеновидните депресии на Южна България (Софийско поле, Горнотракийска низина). Анализът на данни от многобройните сондажи, прокарани в тези райони доказват, че взаимовръзката между водоносните хоризонти са изключително сложни и те често преминават постепенно един във друг. Дебелините на горележащите кватернерни наслаги се изменят в широки граници в зависимост от редица палеогеографски, геоложки

и геоморфоложки условия. Така например в южните части на Горнотракийската низина дебелината на кватернерните алувиални и пролувиални наслаги достига до около 300 m. Затова приемането от МОСВ повсеместно на еднаква дебелина от 20 m за подземно водно тяло BG3G000000Q013 – Порови води в Кватернер – Горнотракийска низина води до много погрешни оценки за количествен статус, както и е съществена пречка за потенциалните потребители на подземни води. Недостатъчно се отчита и хидравличната връзка на това водно тяло с лежащото под него BG3G000000N018 – Порови води в Неоген - Кватернер – Пазарджик - Пловдивския район. Подобно е положението с други райони в страната, където във вертикално отношение са отделени по 2 водни тела с порови води. Особено съществени са тези проблеми в Софийската котловина, където двете подземни водни тела: BG1G000000N033 – Порови води в Неогена – Софийска котловина и BG1G000000N030 – Порови води в Неоген-Кватернера – Софийска долина, също са разделени от административно определена граница и има неосновани от хидрогеоложка гледна точка ограничения за ползване на подземни води.

Едни от сериозните несъответствия между практиката и управлението на подземните води са свързани с тенденция на максимално опростяване и схематизиране на хидрогеоложките условия и процеси, с оглед облекчаване работата на Басейновите дирекции да изпълнят своите задължения съобразно с нормативната база и изготвяне на съответните отчети за Европейската комисия. Така например в определен период оценките на количествения статус на подземните водни тела се осъществява само чрез използване на коефициент на валежно подхранване - един емпиричен метод, лесен за прилагане и от неспециалисти, но даващ ориентировъчни стойности за ресурсите на подземните води. Този метод е приложим, само ако няма информация за прилагане на други методи, широко използвани от хидрогеологията – например за пукнатинни води в изветрителни зони на скалите в планински райони. Учудващо е, че по този метод се определяха ресурсите на едни от най-значимите за страната ни подземни водни тела с изобилна хидрогеоложка информация, позволяваща дори изготвяне на коректни числови модели. Не се прилагаха стандартни методи и подходи, изучавани при подготовка на специалисти по Хидрогеология, методични ръководства за оценки на ресурсите от подземни води, изготвени по поръчка и финансирани от МОСВ.

На прекалена схематизация се дължат и приблизителните оценки за количествено състояние на някои подземни водни тела. В риск се определят редица подземни водни тела, главно в алувиални материали, където експлоатираните водни количества са по-високи от величината на валежното подхранване, но се игнорират привлекаеми ресурси от реките и особено от р. Дунав. Например, по моделни изследвания за кладенци-раней, използвани за водоснабдяване на гр. Видин, около 70-80% от частта от експлоатираните водни количества се падат на привлечени води от р. Дунав. Неотчитането на този факт довежда до неоправдани откази за ползване на подземни води, което пряко се отразява на икономическото, социално и демографско положение на редица райони.

В някои водни тела, главно в планински райони с пукнатинни води в изветрителната зона на скалите, се отчита, че има риск по отношение на количествения статус и негативно влияние върху екосистеми вследствие на експлоатация. За съжаление не се отчита, че тази експлоатация се осъществява, чрез каптирани естествени извори. Това означава, че използването на водите става след като водата има прояви на повърхността, т.е. това не води до натоварване на подземното водно тяло, включително и до промяна на водните нива в него. В случая тази експлоатация следва да се отчита единствено като фактор вливяещ върху екологичния минимум на реките, които се подхранват от тези извори.

Друг проблем за подземни водни тела в планински райони с пукнатинни води в изветрителните зони на скалите е, че установено локално натоварване върху количествения, химичен, екологичен статус в един изолиран участък, се разпределя на цялото тяло. Не се взима предвид, че при такива условия не е възможно преминаване на води от един локален водосбор към друг, предвид на това, че движението на подземните води е пряко свързано с релефните особености.

Изводи и заключение

Посочените примери за несъвпадение на административния подход и хидрогеоложката практика имат за цел да подобрят разбирането за поведението и управлението на подземните водни тела. Необходима е по-тясна връзка между административните органи и експерти от науката и практиката, с обсъждане при изготвяне и промени на нормативните документи, свързани с подземните води. Препоръчително е експертите от МОСВ и Басейновите дирекции да потърсят обратна връзка с практиката за някои проблемни моменти при прилагането на тези документи и да се намират начини за подобряване на тяхното съдържание.

Използвани нормативни документи и ръководства

Used legislation and Guidance Documents

ЗАКОН за водите Обн., ДВ, бр. 67 от 27.07.1999 г., в сила от 28.01.2000 г., изм. и доп., бр. 81 от 6.10.2000 г., в сила от 6.10.2000 г., бр. 34 от 6.04.2001 г., бр. 41 от 24.04.2001 г., изм., бр. 108 от 14.12.2001 г., бр. 47 от 10.05.2002 г., в сила от 11.06.2002 г., бр. 74 от 30.07.2002 г., бр. 91 от 25.09.2002 г., в сила от 1.01.2003 г., изм. и доп., бр. 42 от 9.05.2003 г., изм., бр. 69 от 5.08.2003 г., бр. 84 от 23.09.2003 г., доп., бр. 107 от 9.12.2003 г., бр. 6 от 23.01.2004 г., изм., бр. 70 от 10.08.2004 г., в сила от 1.01.2005 г., изм. и доп., бр. 18 от 25.02.2005 г., в сила от 20.01.2005 г., изм., бр. 77 от 29.07.2005 г., изм. и доп., бр. 94 от 25.11.2005 г., в сила от 1.01.2006 г., изм., бр. 29 от 7.04.2006 г., бр. 30 от 11.04.2006 г., в сила от 12.07.2006 г., изм. и доп., бр. 36 от 2.05.2006 г., в сила от 1.07.2006 г., бр. 65 от 11.08.2006 г., в сила от 11.08.2006 г., попр., бр. 66 от 15.08.2006 г., изм., бр. 105 от 22.12.2006 г., в сила от 1.01.2007 г., бр. 108 от 29.12.2006 г., в сила от 1.01.2007 г., бр. 22 от 13.03.2007 г., в сила от 11.02.2007 г., бр. 59 от 20.07.2007 г., в сила от 1.03.2008 г., изм. и доп., бр. 36 от 4.04.2008 г., изм., бр. 52 от 6.06.2008 г., бр. 70 от 8.08.2008 г., бр. 12 от 13.02.2009 г., в сила от 1.01.2010 г. (*) - изм., бр. 32 от 28.04.2009 г., бр. 35 от 12.05.2009 г., в сила от 12.05.2009 г., изм. и доп., бр. 47 от 23.06.2009 г., в сила от 23.06.2009 г., изм., бр. 82 от 16.10.2009 г., в сила от 16.10.2009 г., бр. 93 от 24.11.2009 г., в сила от 25.12.2009 г., изм. и доп., бр. 95 от 1.12.2009 г., изм., бр. 103 от 29.12.2009 г., изм. и доп., бр. 61 от 6.08.2010 г., изм., бр. 98 от 14.12.2010 г., в сила от 1.01.2011 г., бр. 19 от 8.03.2011 г., в сила от 9.04.2011 г., бр. 28 от 5.04.2011 г., в сила от 5.04.2011 г., доп., бр. 35 от 3.05.2011 г., в сила от 3.05.2011 г., изм. и доп., бр. 80 от 14.10.2011 г., в сила от 14.10.2011 г., бр. 45 от 15.06.2012 г., в сила от 1.09.2012 г., изм., бр. 77 от 9.10.2012 г., в сила от 9.10.2012 г., бр. 82 от 26.10.2012 г., в сила от 26.11.2012 г., бр. 66 от 26.07.2013 г., в сила от 26.07.2013 г., изм. и доп., бр. 103 от 29.11.2013 г., доп., бр. 26 от 21.03.2014 г., изм. и доп., бр. 49 от 13.06.2014 г., изм., бр. 53 от 27.06.2014 г., бр. 98 от 28.11.2014 г., в сила от 28.11.2014 г., бр. 12 от 13.02.2015 г., бр. 14 от 20.02.2015 г., бр. 17 от 6.03.2015 г., в сила от 6.03.2015 г., изм. и доп., бр. 58 от 31.07.2015 г., изм., бр. 61 от 11.08.2015 г.

НАРЕДБА № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води Издадена от министъра на околната среда и водите, министъра на регионалното развитие и благоустройството, министъра на здравеопазването и министъра на икономиката и енергетиката, обн., ДВ, бр. 87 от 30.10.2007 г., в сила от 30.10.2007 г., изм. и доп., бр. 2 от 8.01.2010 г., бр. 15 от 21.02.2012 г., в сила от 21.02.2012 г., бр. 28 от 19.03.2013 г., в сила от 19.03.2013 г., доп., бр. 90 от 31.10.2014 г., в сила от 31.10.2014 г., изм. и доп., бр. 102 от 23.12.2016 г., в сила от 23.12.2016 г.

EU Water Framework Directive (WFD) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy

<https://www.moew.government.bg/bg/vodi/>

<http://www.bd-dunav.org/>

<https://www.bsbd.org/>

<https://earbd.bg/>

<https://wabd.bg/>

Литература References

Antonov, H., D. Danchev. 1980. Groundwater in the Republic of Bulgaria. Sofia, *Technika*, 360 p. (in Bulgarian).

Mihaylova, B., R.Gorova, Al. Benderev. 2006. Some problems concerning delineation and characterization of groundwater bodies in Bulgaria. *BALWOIS 2006 – Conference on Water Observation and Information System for Decision Support Ohrid, Republic of Macedonia*. http://balwois.com/proceedings/?k9_balwois_conference=All&k9_balwois_country=All&k9_balwois_author=6129

Постъпила: 05.03.2020

Приета: 15.06.2020

Received: 05 March 2020

Accepted: 15 June 2020