



Groundwater recharge for alluvial aquifer as a part of the hydrologic cycle (example of the Ogosta River basin, Northwest Bulgaria)

Подхранване на алувиален водоносен хоризонт като част от хидроложкия цикъл (на примера на поречие Огоста, СЗ България)

Tatiana Orehova, Tanya Vasileva
Татяна Орехова, Таня Василева

Геологически институт на БАН, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 24, 1113 София, България; E-mail: tvorehova@gmail.com; tmv75@abv.bg

Ключови думи: подземни води, подхранване, баланс, повърхностни води, алувиален водоносен хоризонт.

Увод и кратка характеристика на района

Алувиалните водоносни хоризонти (ВХ) се отличават със значителни ресурси на пресните подземни води (ПВ) и имат важно значение за водоснабдяване. Техният режим показва съществена сезонна и многогодишна изменчивост.

Целта на настоящето изследване е анализ на основни закономерности при формиране на подхранване на алувиални ВХ (на примера на поречие Огоста в Северозападна България).

Река Огоста се формира в западния дял на Стара планина, пресича Дунавската хълмиста равнина и се влива в р. Дунав. Климатът е умерено-континентален. Валежната сума в поречието закономерно намалява от южната планинска част на север, като валежите през студената половина на годината съставят ~40% от годишната сума. Влажните въздушни маси от Атлантическия океан са причина за краткотрайни валежи с гръмотевици, които осигуряват максимум на валежите през май или юни. Снежната покривка се топи няколко пъти през зимата. Подхранването на реките е дъждовно и снежно, с пълноводие през пролетта. Поройни дъждове водят до речни прииждания. Максимумът на оттока на р. Огоста се наблюдава предимно през май.

Методи и данни

Методите, изчисляващи баланса на почвената влага са получили широко разпространение. Тук бе използвана програма WATBUG (Willmott, 1977), по-конкретно софтуерен код WATBUG MVC разработен и прилаган от Van Camp (2012). Методът даде добри резултати за Южна България (Orehova, 2013) – за оценка на дифузното подхранване на

ПВ и определяне на неговите времеви граници. Входните данни са валежи (P) и температура на въздуха (дневни данни), географската ширина и максимален влагозапас в почвата достъпен за растенията (AWC). Програмата изчислява потенциалната (PE) и действителната (AE) евапотранспирация, влагозапас в почвата (S), воден дефицит и „излишък“ (Surp), който отива за подхранване на ПВ и за повърхностен отток.

Бяха използвани следните данни за периода 2000–2005 г.: валежите от дъждомерни станции Бяла Слатина и Хайредин, температура на въздуха от метеостанция Враца (или Видин при липсата на данни). Изчисленията се правят по ежедневни данни, а водният баланс е представен на месечна основа. Бяха приети типичните стойности на AWC – 150 mm.

При анализа на резултатите са използвани режимни наблюдения за водни нива при пункт № 4216-Хайредин и за водни стоежи при ХМС на р. Огоста 16800 (при Кобиляк) и 16850 (при Мизия).

Резултати и обсъждане

Резултатите от изчисленията за водния баланс за дъждомерна станция Хайредин са представени в табл. 1 и на фиг. 1. Те показват както добре изразена сезонност, така и съществена изменчивост на елементите на водния баланс през годините (по-сухи или по-влажни).

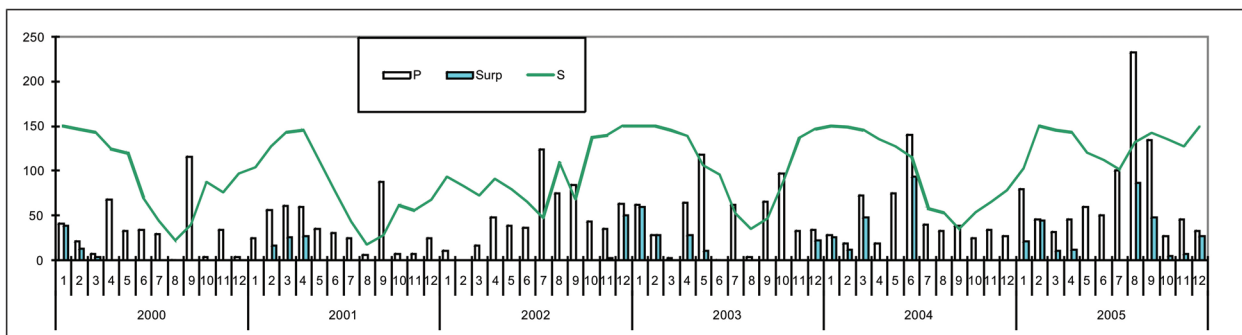
Сравняването на режимните данни представени на фиг. 2 с резултатите, получени по програмата показва синхронност на колебанията с моменти на подхранване. Анализът на месечните редици показва най-добра корелация между водни нива в кладенец № 4216 и средномесечните водни стоежи на р. Огоста ($r = 0,67$), както и между последните и

„излишък – Surp“ ($r = 0,53$). Пряката връзка между „излишък“ и водното ниво в № 4216 е слаба (0,32 за водното ниво и 0,39 за неговото изменение).

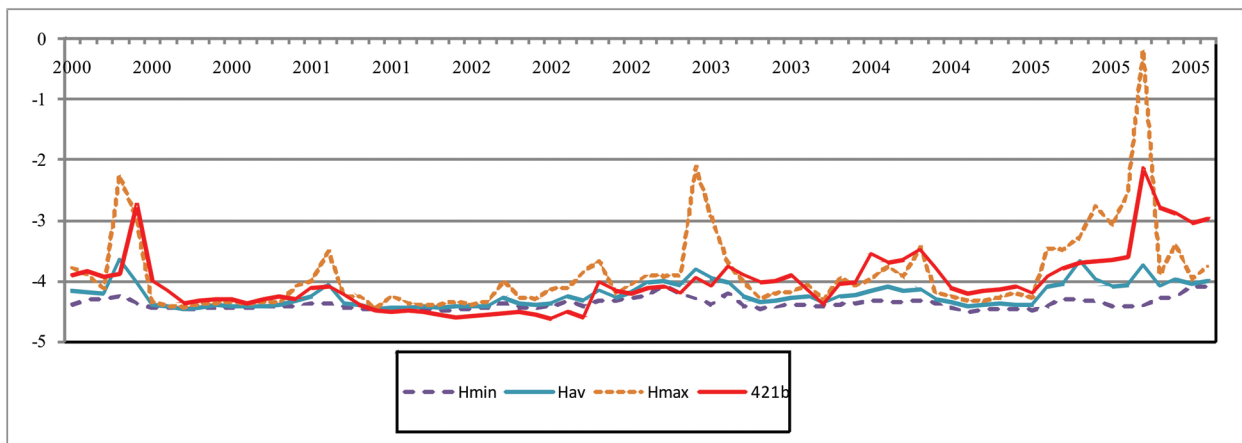
Получените резултати показват че основното подхранване на алувиалния ВХ става не през водонаситения почвен слой (дифузно), а за сметка на повърхностен отток. Има различни механизми за такова подхранване. Ролята на повърхностния отток в България в подхранването на ПВ е трудно да се прецени. В подножия на склонови ландшафти се създават условия за подхранване

Таблица 1. Воден баланс (в mm) получен по модели

Година	P	PE	AE	S	Surp
2000	399	799	395	93	55
2001	433	768	374	82	69
2002	581	774	464	94	52
2003	579	773	428	107	148
2004	560	737	437	97	179
2005	891	681	577	130	261
средно	573,8	755,3	445,8	100,3	127,3



Фиг. 1. Елементите на месечния воден баланс (в mm) получени по програма WATBUG



Фиг. 2. Измерените водни стоежи на р. Огоста (минимални, средни и максимални) и водни нива в кладенец № 4216 (относно терена, в m)

от повърхностни води. Това е един от важните източници на подхранването за алувиални водоносни хоризонти.

Литература

- Orehova, T. 2013. Temporal variability of the groundwater recharge: case studies from Bulgaria. Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining. – In: *Proceedings of 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2013, vol. II*, 459–466.
- Van Camp, M., K. Martens, K. Walraevens. 2012. Impact of recent climate variability on an aquifer system in north Belgium. – *Geologica Belgica*, 15, 1–2, 73–80.
- Willmott, C. J. 1977. WATBUG: a Fortran IV Algorithm for Calculating the Climatic Water Budget. – *Publications in Climatology, Centerton, New Jersey*, 30, 2, 1–55.