

ВЕРХНЬО-ІВАЧІВСЬКИЙ ВОДОЗАБІР ТА МАЛАШІВСЬКЕ СМІТТЄЗВАЛИЩЕ - МОЖЛИВИЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК ТА НАЯВНІ РИЗИКИ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Мирослав Сивий
syvyjm@ukr.net

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, Україна

Abstract: The article attempts to update the problem of studying the hydraulic connection between two vital objects for ecological safety of Ternopil - Verkhno-Ivachivsky water intake, which is the main supplier of drinking water in the city and Malashivsky landfill, which is located in the second sanitary zone of water intake.

Key words: water intake, landfill, hydraulic communication, modeling.

Згідно Закону України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року" (від 28 лютого, 2019 р.), забруднення підземних і поверхневих вод України є однією з головних екологічних проблем, які несуть небезпеку для суспільства через збільшення рівня загальної захворюваності і смертності населення. Забруднення вод тісно пов'язане з управлінням відходами, вдосконалення ефективності якого є питанням безпеки суспільства і "ключовим завданням у вирішенні питань енерго- та ресурснезалежності держави, економії природних матеріальних та енергетичних ресурсів і завданням державної екологічної політики" [1].

В Україні спостерігається накопичення значних обсягів побутових відходів, що спричиняє масове виникнення сміттєзвалищ [3, 8]. Більшість з цих звалищ є несанкціонованими і управління відходами тут повністю відсутнє, проте й у межах офіційних сміттєзвалищ управління відходами відбувається неефективно й існує реальна небезпека забруднення прилеглих територій [5]. Органічні сполуки із сміттєзвалищ, розкладаючись, виділяють метан, вуглекислий газ, різні токсичні сполуки, які реагуючи з повітрям та атмосферними опадами, формують інфільтрат. Останній, просочуючись через дно сміттєзвалищ, попадає в поверхневі, ґрунтові та міжпластові води, забруднюючи їх, й робить їх небезпечними або непридатними до споживання [2, 6]. Виявлення напрямків та інтенсивності руху цих вод є першим кроком до розуміння поширення забруднюючих речовин з сміттєзвалищ і виявлення територій, які є найбільш вразливими до забруднення. Збільшення ефективності управління відходами вимагає запровадження управління екологічними ризиками на основі "його моделювання в режимі реального часу із залученням новітніх інформаційних технологій з метою захисту природних екосистем, здоров'я та благополуччя

населення”[1]. Моделювання динаміки підземних та поверхневих вод в межах сміттєзвалищ дозволить виявити території, які знаходяться під ризиком забруднення, а також з’ясувати найефективніші методи запобігання або зменшення забруднення. В Україні дослідження ефекту сміттєзвалищ на навколишнє середовище, які базуються на моделюванні, включають моделювання геоморфологічних процесів, термального режиму і виділення газів [4, 7, 9, 10]. Незважаючи на необхідність, моделювання руху поверхневих та підземних вод в межах сміттєзвалищ є в Україні обмеженим, тому існує нагальна потреба проведення таких досліджень, оскільки вони слугуватимуть основою для створення системи моніторингу та ефективного управління відходами в межах сміттєзвалищ й на прилеглих теренах.

Верхньо-Івачівський водозабір розташований на правому березі р. Серет в 12 км північно-західніше м. Тернопіль і знаходиться в північно-західній частині Волино-Подільської височини, в верхній течії р. Серет між селами Городище і Плотича.

Пошуки і розвідка підземних вод на водозабір виконані Київським геологорозвідувальним трестом Мінгеології УРСР в 1966-1969 рр. з метою водопостачання м. Тернополя.

Водозабір введено в експлуатацію у 1976 році. На даний час він нараховує 16 свердловин глибиною 43-50 м. розташованих в ряд через 136-1087 м вздовж правого берега водосховища і р. Серет. Верхньо-Івачівське водосховище має площу дзеркала 354 га з об’ємом 3,1 млн. м³, максимальна глибина до 5,0 м, середня – 1,2-1,5 м.

Всі свердловини обладнані на верхньокрейдодовий водоносний горизонт туронських відкладів. Потужність водозабору становить 32000 тис. м³/рік. Цей горизонт має повсюдне поширення й добре витриманий по площі.

В геологічній будові ділянки приймають участь верхньокрейдодові, неогенові та четвертинні відклади. Верхньокрейдодові відклади представлені сеноманським і туронським ярусами. Відклади сеноману в долині річки залягають на глибинах 37,5-58,5 м, в сторону водозаборів зростають до 65-110 м. Ці відклади складені пісковиками, пісками, вапняками та алевролітами. Відклади туронського ярусу в долині річки залягають на глибинах 1,5-21 м, в бік водозабору зростають. Представлені крейдою, в нижній частині розрізу – мергелем. Водовмісними породами є тріщинуваті мергельно-крейдодові відклади турону, в підошві яких залягають слабообводнені пісковики сеноману, які є відносним водотривом.

Води верхньокрейдодового горизонту прісні, гідрокарбонатні кальцієві, кальцієво-магнієві, натрієві з мінералізацією 0,8-0,9 г/л.

Неогенові відклади представлені баденським і сарматським ярусами. Баденські відклади складені вапняками-черепашниками, літотамнієвими

вапняками, місцями – мергелями. Потужність – до 52 м. Нижньосарматські відклади представлені масивними вапняками з проверстками піску і глини. Водонесний горизонт поширений в основному в баденських відкладах. Потужність водонесного горизонту мінняється від 10 до 26,8 м. Живлення його здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних осадків на вододільних ділянках. За хімічним складом води горизонту гідрокарбонатні, магнеєво-кальцієві. Мінералізація мінняється від 0,5 до 0,6 г/л.

Четвертинні відклади поширені в долині р. Серет і представлені різнозернистими пісками, суглинками і болтними ґрунтами. Потужність 10-15 м. Живлення водонесного горизонту відбувається за рахунок атмосферних опадів та інфільтрації води з водосховища і річки. За хімічним складом води гідрокарбонатні натрієво-кальцієві з мінералізацією 0,3 г/л. Шкідливі речовини (мідь, свинець, цинк, марганець) – в допустимих межах.

Розширення Верхньо-Івачівського водозабору вважається проблематичним, так як в другому санітарному поясі водоохоронної зони цього родовища знаходиться міське Малашівське сміттєзвалище. На водозаборі встановлені два пояси санітарної охорони:

- 1-й пояс – зона суворого санітарного режиму;
- 2-й пояс- зона обмежень.

Розмір меж зони суворого санітарного режиму для кожної сверловини розміром 60х60 м і площею 0,94 га, для площадки помпової станції 11-го підйому – розміром 316х130 м із загальною площею 4 га. Границя зони санітарної охорони 2 поясу для водозабору прийнята розміром 10х5,5 км загальною площею 55 км².

Балансові експлуатаційні запаси підземних вод для господарсько-питного водопостачання м.Тернополя Верхньо-Івачівського водозабору прийняті за категоріями А+В – 87,6 м³/добу, затверджені протоколом ДКЗ СРСР № 6005 від 8 липня 1970 р.

Малашівське сміттєзвалище знаходиться на відстані 18 км від північної межі м. Тернопіль на вододільній ділянці лівого схилу р. Серет у відпрацьованому вапняковому кар'єрі на площі понад 13 га, функціонує уже понад 30 років й служить для утилізації побутових та промислових відходів м.Тернопіль. Прилеглі до сміттєзвалища сс. Малашівці, Ігровиця, Н. Івачів, В. Івачів, Плотича також вивозять сміття на звалище. Дно сміттєзвалища у свій час ніяк не екранувалось й тому інфільтрат із сміття безперешкодно потрапляє в тріщинуваті вапняки підосви кар'єру. Верхньо-Івачівський водозабір, який є основним постачальником води м. Тернопіль, розташований на відстані 3 км від сміттєзвалища. Малашівське сміттєзвалище розташоване в другому санітарному поясі охорони водозабору.

Роботи з рекультивації території Малашівського сміттєзвалища проводяться з використанням відсіву кар'єру, яким пересипають сміття, що не усуває основної проблеми – попадання інфільтрату в поверхневі та підземні води. На даний час моніторинг якості води у Верхньо-Івачівському водозаборі здійснює ВО «Тернопільводопроєкт». Однак дані про періодичність контрольних проб та перелік контрольних показників якості води у відкритому доступі відсутні. Дзеркало ґрунтових вод має ухил від сміттєзвалища в бік водозабору, тобто у напрямку розвантаження підземних вод в долині р. Серет. Відомості про динаміку перетоку вод підземних горизонтів між сміттєзвалищем та водозабором відсутні загалом, не зрозумілий зв'язок з погодними умовами, порами року (інтенсивність атмосферних осадків, паводки, танення снігового покриву тощо). Необхідна потановка досліджень, які були б корисними для вдосконалення існуючого моніторингу поверхневих і підземних вод, а також могли б слугувати основою для розробки комплексної системи моніторингу підземних та поверхневих вод, оскільки якість води в колодязях в навколишніх населених пунктах не контролюється.

Наявні дослідження сміттєзвалищ в Україні з використанням моделювання охоплюють переважно симуляцію геоморфологічних, фізичних та геохімічних процесів, проте моделювання гідрологічних процесів - обмежені. Моделювання руху поверхневих та підземних вод широко використовується в світовій практиці для виявлення можливих шляхів поширення забруднюючих речовин [11,12]. MODFLOW 6 є однією з останніх розробок United States Geological Survey, який визнано міжнародним стандартом для моделювання руху вод [8]. Використання MODFLOW в Україні є обмеженим й, на наш погляд, було б однією з перших спроб змоделювати рух поверхневих та підземних вод між окремими об'єктами.

В результаті таких досліджень можна було б:

- 1) інформувати органи місцевого самоврядування про основні шляхи забруднення підземних та поверхневих вод в районі сміттєзвалища;
- 2) інформувати населення про необхідність правильної утилізації твердих побутових відходів;
- 3) розробити й впровадити систему моніторингу стану підземних та поверхневих вод в регіоні;
- 4) інформувати наукову спільноту про основні шляхи забруднення підземних та поверхневих вод та виявлення напрямків пріоритетних напрямків подальших досліджень;
- 5) ізробити комплексну програму моделювання шляхів забруднення підземних та поверхневих вод навколо сміттєзвалищ, яка охоплюватиме весь західний регіон України.

Список використаних джерел

1. Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року" (від 28 лютого, 2019 р.),
2. Ishchenko, V., 2018. Prediction of heavy metals concentration in the leachate: a case study of Ukrainian waste. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 20, 1892–1900.
3. Ishchenko, V., Pohrebennyk, V., Kochan, R., Mitryasova, O., & Zawislak, S. (2019). *Assessment Of Hazardous Household Waste Generation In Eastern Europe*. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM).
4. Kutsyi, D. V., 2015. Numerical Modeling of Landfill Gas and Heat Transport in the Deformable MSW Landfill Body. Part 1. Development of the Model 62, 403–407.
5. Pohrebennyk, V., Mitryasova, O., Podolchak, I., Politylo, R., & Kochanek, A. (2016). *Wastewater Treatment In Lviv Solid Waste Landfill*. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management
6. Popovych, V., Telak, J., Telak, O., Malovanyu, M., Yakovchuk, R., Popovych, N., 2020. Migration of Hazardous Components of Municipal Landfill Leachates into the Environment 21, 52–62.
7. Remez, N.S., Osipova, T.A., 2016. Prediction of strain of landfill considering soil foundation and angle of slope. <https://doi.org/10.15276/opu.2.49.2016.07>
8. Shevchenko, T., Koblianska, I., & Saher, L. (2016). Development of biodegradable municipal waste separate collection system in Ukraine to fulfill the requirements of the european union directives. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 7(3), 361-369.
9. Вамболь С. О., Вамболь В. В., Колосков В. Ю., Деркач Ю. Ф. (2016). Прогнозування рівня безпеки несанкціонованого сміттєзвалища з використанням імітаційного моделювання. *Екологічна безпека № 2/2016 (22)*, 52-58.
10. Попович В. В. Особливості температурного поля сміттєзвалищ / В. В. Попович, А. М. Домінік // Науково-технічний збірник : «Комунальне господарство міст. Серія: Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика». – 2015. – № 120 (1). – С. 209-212.
11. Sadovenko, I. O., D., Zahrytsenko, A. M., S., Podvihina, O. O., S., & Dereviahina, N. I., S. (2017). Water balance control within rock mass using the capacity of water-bearing formations. *Natsional’nyi Hirnychiy Universytet.Naukovyi Visnyk*, (4), 19-26.
12. USGS (2020) MODFLOW and Related Programs. https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/modflow-and-related-programs?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects