

Mirosław Żelazny¹, Joanna Paulina Siwek¹, Monika Sajdak¹,
Marta Pufelska¹, Łukasz Jelonkiewicz¹

¹ Zakład Hydrologii, Instytut Geografii i Gospodarki
Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-
387 Kraków, Polska

WPLYW GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ NA SKŁAD CHEMICZNY WÓD RZECZNYCH W KARPATACH – ZNACZENIE CIĄGŁEGO MONITORINGU JAKOŚCI WÓD

Wpływ gospodarki wodno-ściekowej na jakość wody jest szczególnie widoczny w odniesieniu do stężenia związków biogennych (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}). Presja antropogeniczna na jakość wody jest silnie zróżnicowana w czasie doby, ze względu na funkcjonowanie oczyszczalni ścieków, które zrzucają podczyszczone ścieki co kilka godzin. Monitoring wód w zakresie przewodności pozwala zidentyfikować zrzuty ścieków oraz ich wpływ na skład chemiczny wody.

Słowa kluczowe: gospodarka wodno-ściekowa, Karpaty, biogeny, jakość wody, monitoring

Zasoby wodne środowiska zwykle rozpatrywane są z punktu widzenia potrzeb gospodarczych człowieka. Polska uważana jest za kraj o niezwykle małych zasobach wodnych. Średni odpływ jednostkowy z wielolecia 1951-2000 z obszaru Polski wynosi jedynie $5,64 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ przy średniej dla Europy wynoszącej około $10 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ [1, 4]. O wielkości zasobów wodnych decyduje zarówno ilość wód jak i ich jakość. Jakość wód, a więc ich skład chemiczny jest efektem oddziaływania czynników naturalnych oraz antropogenicznych. Industrializacja, urbanizacja oraz rolnictwo to najważniejsze obecnie czynniki związane z działalnością gospodarczą człowieka powodujące degradację jakości wód w Polsce. Nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa w obszarach wiejskich była przez wiele lat jedną z głównych przyczyn wysokich stężeń związków biogennych (azotu i fosforu) w wodach rzek i potoków w polskich Karpatach. W ciągu ostatnich 20 lat, a szczególnie po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej (2004 r.), zaobserwowano w Polsce pozytywne zmiany w zakresie ochrony jakości wód przed degradacją. Ponad dwukrotnie wzrósł udział gospodarstw wiejskich korzystających z sieci kanalizacyjnej. Obecnie na wsi udział ten wynosi ponad 40% a w miastach przekracza 90%.

Ważnym czynnikiem wpływającym na degradację jakości wód w południowej części Polski, a szczególnie na Podhalu, jest intensywnie rozwijająca się turystyka. Koncentruje się ona w takich kurortach jak Zakopane, Białka Tatrzańska, Bukowina Tatrzańska oraz Nowy Targ. Wpływ ten zaznacza się przede wszystkim w okresach urlopowych, takich jak ferie zimowe i wakacje letnie. Przejawia się między innymi zwiększonym poborem wody na potrzeby turystów do celów konsumpcyjnych oraz sanitarnych. Woda ta jest częściowo zwracana do środowiska, na ogół do rzek, w postaci podczyszczonych. Część wody w miejscowościach turystycznych zużywana bywa w okresie zimowym także do naśnieżania stoków narciarskich.

Celem naszej prezentacji jest przedstawienie wpływu gospodarki wodno-ściekowej na skład chemiczny wód rzecznych na Podhalu, na przykładzie Białki Tatrzańskiej i Białego Dunajca, oraz na Pogórzu Karpackim, na przykładzie Starej Rzeki. Omówiony zostanie wpływ gospodarki wodno-ściekowej na wewnątrzdobowe zmiany składu chemicznego wód rzecznych oraz na zmiany wzdłuż podłużnych profili hydrochemicznych rzek. Analizowane będą następujące cechy fizyczno-chemiczne wody: przewodność, temperatura, stężenie jonów: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Li^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} i F. Prezentowane dane fizyczno-chemiczne pozyskiwane są w czasie monitoringu hydrologiczno-chemicznego w sposób ciągły (co 10 minut) oraz przy pomocy zautomatyzowanych pobieraków, tzw. autosamplerów (co 2-8 godzin).

Według danych urzędowych uzyskanych na podstawie kilku-kilkunastu próbekowań w ciągu roku, wody Białki Tatrzańskiej są uważane za jedne z najczystszych w Polsce. Należą do klasy I (najlepszej jakości) pod względem parametrów biologicznych i hydromorfologicznych [3]. Analiza krótkookresowych (wewnątrzdobowych) zmian składu chemicznego wód Białki Tatrzańskiej wykazuje jednak silny wpływ zrzutu podczyszczonych ścieków z oczyszczalni obsługujących miejscowości turystyczne. Ciągły monitoring cech fizyczno-chemicznych pozwolił uchwycić cykliczne zrzuty ścieków, które przejawiały się bardzo wyraźnymi wzrostami przewodności i stężenia związków biogennych w rzece. Przewodność wód Białki Tatrzańskiej wynosiła $260 \text{ } \square\text{S}/\text{cm}$, w czasie zrzutu podczyszczonych ścieków rejestrowano co kilka godzin wzrost o około $30 \text{ } \square\text{S}/\text{cm}$ do wartości maksymalnie $295 \text{ } \square\text{S}/\text{cm}$. Badania stężenia związków biogennych w rzece Białce Tatrzańskiej wykazały, że przed zrzutem ścieków w wodzie występowało np. niskie stężenie NH_4^+ : średnio $= 0,02 \text{ mg}/\text{dm}^3$, w zrzucanych podczyszczonych ściekach – wysokie: średnio $= 35,8 \text{ mg}/\text{dm}^3$, a poniżej w rzece po wymieszaniu ścieków z wodami rzeki wynosiło średnio $= 0,14 \text{ mg}/\text{dm}^3$ czyli było siedmiokrotnie wyższe [2].

Bardzo wyraźne zmiany wewnątrzdobowe składu chemicznego zaobserwowano także w potokach w zlewni Starej Rzeki na Pogórzu Karpackim. Zmiany te związane były ze zmiennym w ciągu doby dopływem do koryt potoków silnie zanieczyszczonych wód aluwialnych. Do wód tych odprowadzane były „dzikimi” kanałami ścieki bytowe z gospodarstw wiejskich [5].

Monitoring składu chemicznego wzdłuż podłużnego profilu rzeki Biały Dunajec na Podhalu wykazał odmienne oddziaływanie zrzutu podczyszczonych ścieków z oczyszczalni w mieście Zakopane oraz zrzutu ścieków z Term w Szaflarach, gdzie funkcjonują duże ośrodki rekreacji wodnej. Zrzut ścieków z oczyszczalni w Zakopanem

powodował wyraźny wzrost stężenia związków biogenych w wodach Białego Dunajca. Zrzut wody z term Szaflarach powodował natomiast wzrost stężenia jonów siarczanowych, których źródłem były wody głębinowe wydobywane do napełniania basenów kąpielowych na potrzeby gospodarki turystycznej.

Spis literatury

- [1] Fal B., Bogdanowicz E., 2002, Zasoby wód powierzchniowych Polski. Wiadomości IMGW 25 (2).
- [2] Lenart-Boroń A., Prajsnar J., Krzesiwo K., Wolanin A., Jelonkiewicz Ł., Jelonkiewicz E., Żelazny M., 2016. Diurnal variation in the selected indicators of water contamination in the Białka river affected by a sewage treatment plant discharge. Fresenius Environmental Bulletin 25(12): 5271–5279.
- [3] Pajak B. (2014). Report on the condition of the environment in the Lesser Poland voivodeship in 2013, Provincial Environmental Protection Inspectorate WIOŚ in Kraków Poland.
- [4] Perry J., Vanderklein E. L., 2009, Water Quality: Management of a Natural Resource, Chichester: John Wiley & Sons.
- [5] Siwek J. P., 2012, Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania zmienności chemizmu wód powierzchniowych w małych zlewniach na progu Pogorza Wiśnickiego. Wyd IGiGP UJ, Kraków

УДК 504.064.4

Г.С. Карабджак, магістрант,
Т.П. Шанина, к.х.н., доцент,
Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ СЕЛА ФОНТАНКА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведено аналіз функціонування системи поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) на прикладі населеного пункту селищного типу. Показано, що практично весь обсяг ТПВ можливо перевести до стану вторинних матеріальних ресурсів. Існуюча система поводження з ТПВ фактично знищує потенціально вторинні ресурси, вивозячи їх та складаючи на полігоні без сортування ресурсоцінних фракцій.

Ключові слова: система поводження, тверді побутові відходи, вторинні матеріальні ресурси.

Село Фонтанка розташоване на віддалі 5 км від меж міста Одеси, є супутником міста, спальним районом. Розтягнуте вздовж Чорного моря на відстань 6,5 км. Населення - більше 14 тис. мешканців. З активним розвитком села та його інфраструктури, крім того село в літній(травень – вересень місяці) період приймає в середньому більше 10 тисяч гостей з інших міст та сіл України, так як село Фонтанка є курортною перлиною Лиманського району, велика кількість ТПВ приходить на літньо – осінній період.

Селітебна зона складається з 33 багатоповерхівок та 4388 приватних осель. У селі є 3 дитячих садочка, середня школа, будинок культури, поліклініка, 109 торговельних точок, торговельно – розважальний центр, завод асфальто – бетонної суміші ПП «Базальт».

На території села Фонтанка проводиться вивіз ТПВ контейнерним методом з 23 контейнерних майданчиків. Кожний майданчик огорожений у вигляді навісу, сміттєзбірники знаходяться на бетонній основі. На території села в літній період знаходиться 100 сміттєзбірників (об'ємом 1,1 куб.м) та 5 великогабаритних ємностей, (об'ємом 8 куб. м), які впродовж літнього періоду вивозяться 1 раз на 3 доби (120 вивозів за рік). В осінньо-зимовий період - розміщено 90 сміттєзбірників (об'ємом 1.1 куб.м), вивіз ТПВ з яких проводиться щоденно.

Згідно даних спостережень на протязі останніх 3 років, головними складовими ТПВ є: рослинно – харчові відходи (листя, гілля, трави бур'яни) - 36% - 38%, будівельні відходи (бите каміння, облицювальний матеріал, залишки фарб та цементно – церазитних сумішей) - 19%- 21%, полімерні відходи (пластик, пляшки, стріч плівка) - 20%-22% , папір – 10% - 12%, інші -15 %-17%

Морфологічний склад ТПВ змінюється у залежності від пори року. Навесні більше гілля, ніж трави та листя, у зв'язку з тим, що проходить масова підрізка зелених насаджень, восени більше відходів із трави, сухого листя, ботви з овочів. Також у кілька разів збільшується кількість будівельних відходів, так як закінчується сезон проведення ремонтних робіт в приватних будинках та квартирах.

Згідно даних комунального підприємства «Фонтан сервіс» об'єми вивозу ТПВ за останні 3 роки зросли (табл. 1). Весь об'єм зібраних ТПВ в селі Фонтанка вивозиться на полігон Дальницькі кар'єри Біляєвського району Одеської області, який розташований в 38 км від села Фонтанка. Площа полігону Дальницькі кар'єри складається з декількох ділянок загальною площею 158 га. До закінчення розрахункового терміну експлуатації залишилось 3 – 5 років. Завіз ТПВ здійснюється спеціалізованими автотранспортом з усього міста Одеса, та прилеглих районів Одеської області. Хочу звернути увагу на те, що знайти інформацію, які об'єми ТПВ приймає полігон Дальницькі кар'єри, не можливо а ні по запиту, а ні з даних держкомстату Одеської області. Треба вказати, що на території полігону Дальницькі кар'єри заборонено проводити відео та фото зйомку. На території постійно працюють трактори, які трамбують, підгортають та засипають глиною шари ТПВ. На території відсутня система збору фільтрату.

Одним з методів вирішення проблеми мінімізації кількості відходів населених пунктів є впровадження Концепції поводження з твердими муніципальними відходами, розробленої в Одеському державному еко-