

Dominika BAR-MICHALCZYK, Tomasz MICHALCZYK

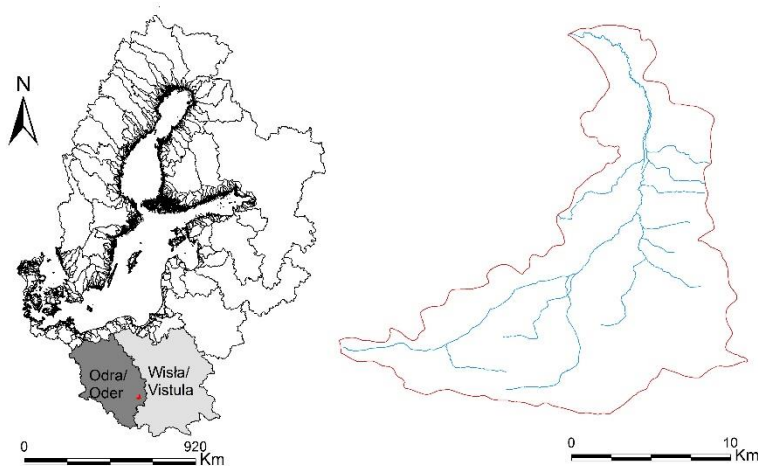
Zmiany użytkowania terenu a odpływ związków azotu ze zlewni Kocinki (projekt BONUS-Soils2Sea)

*Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
AGH - Akademia Górniczo-Hutnicza, 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30;
e-mail: bardominika@gmail.com, tmmichalczyk@gmail.com*

Problem zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych związkami biogennymi – zwłaszcza związkami azotu - jest aktualnie jednym z szeroko dyskutowanych tematów na forum międzynarodowym. Jest to istotne zagadnienie w kontekście przyszłości i problemów eutrofizacji Morza Bałtyckiego, które jest odbiornikiem wynoszonych biogenów z terytorium dużej części Europy i praktycznie całości terytorium Polski. Dominującym źródłem azotu (60%) i fosforu (40%) wynoszonego do Bałtyku jest użytkowanie rolnicze obszaru zlewiska.

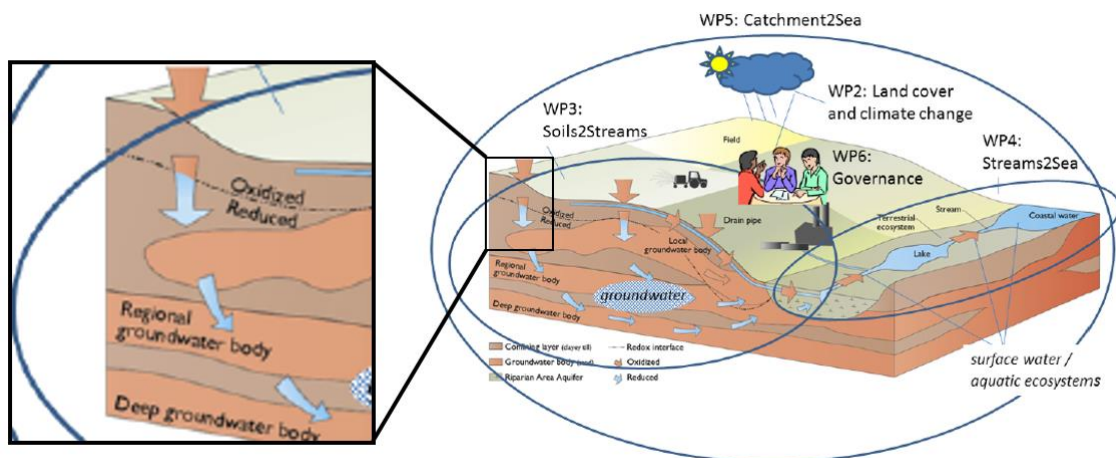
Międzynarodowy program BONUS-185 powstał, aby połączyć projekty wspólnotowe UE, których celem jest poprawa zrównoważonego rozwoju zlewiska Bałtyku. Jednym z projektów programu jest BONUS-Soils2Sea *Reducing nutrient loading from agricultural soils to the Baltic Sea via groundwater and streams* [1]. Projekt ten ma na celu wypracowanie praktycznych zmian w użytkowaniu rolniczym, które będą służyć zatrzymaniu związków biogennych w glebie, przeciwdziałając ich wymyciu do wód podziemnych i powierzchniowych. Celem omówionego etapu projektu jest wytypowanie praktyk rolnych i zmian użytkowania terenu, które przeprowadzone w obrębie zlewni będą miały wpływ na zmianę odpływu azotu z jej obszaru.

Poligonem badawczym projektu BONUS-Soils2Sea jest zlewnia Kocinki (dorzecze górnej Warty) [ryc.1]. Położona na terenie województwa śląskiego i łódzkiego zlewnia ma typowo rolniczy charakter - 62% jej obszaru stanowią grunty rolne. Górnojurajski Główny Zbiornik Wód Podziemnych 326(N), pokrywający większą część zlewni, jest źródłem zaopatrzenia ludności w wodę. Ujęcia tego zbiornika, jak również czwartorzędowy poziom wodonośny, od kilkunastu lat wykazują przekroczenie wartości normatywnych dla wód przeznaczonych do spożycia (50 mg NO₃⁻/l). Kocinka i jej dopływy prowadzą wody o stężeniach azotanów powyżej wartości granicznej określonej dla wód płynących, w których występuje eutrofizacja (>10 mg NO₃⁻/l) [3].



Ryc.1. Zlewnia Kocinki na tle zlewiska Morza Bałtyckiego i dorzecza Odry oraz sieć rzeczna zlewni [4]

Model koncepcyjny zlewniowego obiegu związków azotu [ryc. 2] wypracowany został na podstawie doświadczeń krajów skandynawskich. Zakłada on występowanie strefy redukcyjno-oksydacyjnej, której głębokość wynika bezpośrednio z głębokości zwierciadła wód podziemnych. Związki azotu, wnoszone przez wody infiltrujące profil glebowy, przenikając poniżej zwierciadła wód podziemnych ulegają denitryfikacji. Proces ten, w krajach północnych zlewiska Bałtyku, jest bardzo efektywny ze względu na duży potencjał denitryfikacyjny ośrodka wodonośnego.



Ryc. 1. Model koncepcyjny obiegu biogenów w obrębie zlewni [1], zmieniony

Prace terenowe w obrębie zlewni Kocinki obejmowały odwiercenie trzech wielootworowych punktów monitoringowych. Kluczem wyboru lokalizacji była analiza lokalnego pola hydrodynamicznego. Otwory zlokalizowano na kierunku przepływu wód podziemnych od obszaru zasilania (stanowisko trójotworowe A1) poprzez strefę przepływu lokalnego (stanowisko dwuotworowe A2) do obszaru drenażu w dolinie rzecznej (stanowisko dwuotworowe A3). Otwory w każdym z stanowisk zafiltrowane zostały na różnych głębokościach występowania poziomów wodonośnych [5]. Analiza stężeń specjacji azotu

w wodach ujętych poziomów pozwoliła na stwierdzenie niewystarczającego potencjału denitryfikującego w warstwach wodonośnych. Model koncepcyjny obiegu związków azotu w badanej zlewni, w stosunku do omówionego wcześniej modelu skandynawskiego, został rozbudowany o lokalny obieg wody podziemnej. Przyjęto, że w obszarach zasilania następuje wmywanie azotu natomiast w obszarach drenażu – wymywanie azotu do wód powierzchniowych.

Wobec braku wystarczającego potencjału denitryfikującego w strefie saturacji, redukcja odpływu związków azotu ze zlewni Kocinki może zostać uzyskana jedynie poprzez działania ograniczające wymywanie ich do wód podziemnych. Na podstawie obserwacji terenowych, źródeł literaturowych oraz doświadczeń w gospodarce agrarnej innych partnerów projektu wybrano kilka działań, których skuteczność zostanie przetestowana na modelu zlewniowym.

Pierwsza grupę testowanych rozwiązań stanowią zmiany w praktykach agrarnych. Gleby w obszarze badań w przeważającym zakresie są piaszczyste, lokalnie występują rędziny, podmokłe torfy oraz mady rzeczne. Uprawiane gleby charakteryzuje niewielka zawartość materii organicznej oraz często wysoka zawartość azotu mineralnego. W związku z tym posiadają one niewielkie możliwości retencyjne biopierwiastków. Zmniejszenie wymycia azotu z profilu glebowego można uzyskać poprzez stosowanie poplonów akumulujących azot oraz modernizację drenażu rolnego tak, aby nie funkcjonował on jedynie odwadniająco, ale i sprzyjał utrzymaniu optymalnej wilgotności gleby. Jako efektywne zabiegi ograniczenia erozji gleb oraz wymycia biogenów uznawane jest również ograniczenie obróbki agrarnej jesienią, rozpowszechnienie orki gleby niezwłocznie po nawożeniu. Symulacje obejmą również zmniejszenie ilości nawozów oraz zmianę terminów ich stosowania.

Kolejną grupą testowanych rozwiązań są zmiany użytkowania gruntów słabych, o niskiej klasie bonitacyjnej. Wykorzystanie rolnicze takich gleb wiąże się z koniecznością intensyfikacji nawożenia, a równocześnie ich uprawa jest najmniej opłacalna. Dlatego też, zgodnie z trendami lokalnymi, obszary takie położone korzystnie pod względem lokalizacyjnym zostaną przekształcone w tereny o rozproszonej zabudowie lub też w obszary zgorowane, bądź zalesione.

Ostatnią grupą rozwiązań jest wspomaganie procesów oczyszczania się wód w korycie rzeczonym. Pomimo, że materiał wyścielający koryto rzeki Kocinka jest piaszczysto-żwirowy, w odcinkach nieuregulowanych w leśnym otoczeniu dochodzi do zmniejszenia ładunku azotu. Negatywnym aspektem jest bardzo silne uregulowanie i wyprostowanie Kocinki oraz jej dopływów [6]. Wskazane jest tworzenie pasów buforowych wokół dolin rzecznych, powiększanie obszaru naturalnych mokradeł oraz pozwolenie na zachowanie naturalnego meandrującego biegu cieków, tam gdzie jest to możliwe.

Zmiany w użytkowaniu terenu i praktykach rolnych wprowadzone zostaną w tych zlewniach cząstkowych, w których jest to realnie możliwe. Pozwoli to na poszerzenie współpracy z lokalnymi rolnikami oraz osobami związanymi z gospodarką wodną. Zmiany wprowadzane w korycie rzeczonym będą obejmować odcinki cieków o właściwościach dających szansę na osiągnięcie redukcji ładunku azotanów.

Projekt BONUS-Soils2Sea, w ramach którego powstał artykuł, finansowany jest z budżetu programu UE BONUS-185 oraz organizacji narodowych (NCBiR).

Literatura

- [1] Strona projektu: http://www.soils2sea.eu/about_uk/main.html
- [2] Pastuszak M., Igras J., 2012. *Temporal and spatial differences in emission of nitrogen and phosphorus from Polish territory to the Baltic Sea*. IUNG, Puławy.
- [3] <http://www.kzgw.gov.pl/Dyrektywa-Azotanowa.html>
- [4] Zięba D., Michalczyk T., Bar-Michalczyk D., Jaszczur M., Żurek A., Wachniew P., 2015. *Rozpoznanie udziału wód podziemnych w odpływie ze zlewni rzecznej średniej wielkości*. Przegląd Geologiczny. WPH 2015, XVII Sympozjum Współczesne Problemy Hydrogeologii, Ustka, 20–23.10.2015, 63, 10/2: 1161–1165.
- [5] Michalczyk T., Bar-Michalczyk D., 2015. *Wyznaczanie punktów monitoringu badawczego wód podziemnych na podstawie czasu wymiany wód w zlewniach objętych badaniami modelowymi*. Przegląd Geologiczny WPH 2015, XVII Sympozjum Współczesne Problemy Hydrogeologii, Ustka, 20–23.10.2015, 63, 10/2: 931–934.
- [6] Ewidencja cieków o charakterze rolniczym. Prawo wodne Dz.U. z 2005 r. Nr 239 poz. 2019 (tekst jednolity z późniejszymi zmianami)