



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Treści zawarte w publikacji nie stanowią oficjalnego stanowiska organów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

## Wspomaganie procesów samooczyszczania wód

# Brud u wód

Ludowa mądrość głosi, że złe uczynki wracają do ich sprawców. W przypadku zanieczyszczenia wody ma to dosłowne, a nie metafizyczne znaczenie – wyrzucone leki wracają w formie odporniejszych bakterii, a szkodliwe substancje z rolniczych nawozów, dostają się do łańcucha pokarmowego, w pokarmie. Spowodowane przez człowieka (antropogeniczne) zanieczyszczenia w przeciwieństwie do naturalnych nie są absorbowane przez środowisko, tylko działają toksycznie na organizmy wodne i na długo pogarszają jakość zbiorników i cieków wodnych. Wraz z rozwojem miast i towarzyszącym mu rozwojem przemysłu do wód odprowadza się coraz więcej związków chemicznych. Dobrą odpowiedzią na to zjawisko jest coraz częstsze wspomaganie przez człowieka procesów samooczyszczania wód.

Zgodnie z definicją zanieczyszczenie wody to niekorzystne zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych wody spowodowane wprowadzaniem do niej w nadmiarze substancji nieorganicznych, organicznych, radioaktywnych, które ograniczają wykorzystywanie wody do picia i celów gospodarczych. Do najczęściej występujących antropogenicznych zanieczyszczeń wód powierzchniowych należą pestycydy, węglowodory ropopochodne, fenole, chlorowe pochodne bifenylu oraz metale ciężkie: ołów, miedź, chrom, kadm, rtęć i cynk.

Głównymi źródłami zanieczyszczeń wód są ścieki komunalne (m.in. detergenty, mikroorganizmy chorobotwórcze) i przemysłowe (m.in. sole metali ciężkich, związki siarki i azotu). Wskutek działalności rolniczej do wód dostają się stosowane w nadmiarze nawozy sztuczne i organiczne. By ocenić jakość wody, bada się ją, wykorzystując trzy kryteria: fizykochemiczne (temperatura, mętność, smak, zapach, odczyn pH), chemiczne (utlenialność wody, zawartość fosforanów, chlorków, siarczanów, związków żelaza i manganu) oraz biologiczne (wskaźnik coli, tzn. liczba pałeczek z grupy coli w danej objętości).

Na podstawie tych wskaźników wyróżniamy w Polsce trzy klasy czystości wód powierzchniowych. Pierwsza klasa czystości obejmuje najczystsze wody, które nadają się do bezpośredniego wykorzystania przez ludność jako woda pitna. Żyją w nich ryby mało odporne na zanieczyszczenia, np. łososiowate. Wodę drugiej klasy można stosować do celów rekreacyjnych i pojenia zwierząt, a wodę trzeciej klasy – do nawadniania pól i celów przemysłowych. Wody pozaklasowe nie spełniają żadnych wyznaczonych norm.

### ROZPUŚCIĆ LEKARSTWO W WODZIE

Leki zawierają jedne z najgroźniejszych środków, jakie trafiają do wody. Głównym źródłem zanieczyszczenia nimi są ścieki komunalne i szpitalne. Dostają się do zbiorników i cieków wodnych w dwojaki sposób, ale jedną drogą – przeterminowane lub źle dobrane są często spuszczone z wodą w łazience, a zażyte nie metabolizują się do końca w organizmie i są z niego wydalane. Składające się na nie substancje długo utrzymują się w środowisku wodnym i oddziałują na organizmy. W wodach powierzchniowych często wykrywa się substancje lecznicze, np. leki przeciwbólowe i przeciwzapalne, beta-blokery, hormony czy antybiotyki.

Te ostatnie są szczególnie szkodliwe dla ekosystemów wodnych, ponieważ, stosowane też jako dodatki do zwierzęcej paszy czy w hodowlach ryb, mogą wywoływać oporność niektórych szczepów bakterii na inne antybiotyki. Obecnie już ok. 70 proc. bakterii jest niewrażliwych na co najmniej jeden antybiotyk, najczęściej na penicylinę, bacytracynę, tetracykliny czy erytromycynę. Oporne szczepy bakterii izoluje się głównie z wody pochodzącej z rzek, jezior i wód gruntowych. Co gorsza, antybiotyki są w niewielkim stopniu usuwane w procesie oczyszczania ścieków i mogą przedostawać się do wód powierzchniowych.

### RAZ W NAWOZIE, RAZ POD NAWOZEM

W rolnictwie głównym problemem jest zanieczyszczenie wody przez nawozy sztuczne, ale także stosowane w nadmiarze, w nieodpowiednich okresach i źle składowane środki naturalne są uciążliwym odpadem w wodach stojących i gruntowych. Przyspieszają proces zarastania jezior glonami, w związku z czym światło nie dochodzi do głębszych warstw jeziora. Zmniejsza się też ilość tlenu potrzebnego do życia organizmom w wodzie, w wyniku czego obumarłe organizmy wolniej się rozkładają. Zjawisko to nazywa się eutrofizacją – przeżyźnieniem.

Nawozy sztuczne i pestycydy, czyli chemiczne środki ochrony roślin, powodują eutrofizację wód na o wiele większą skalę. Do zbiorników i cieków wodnych dostają się w wyniku splukiwania z opryskanych upraw i wmywania z gleby. Wprowadzone przez nie do wody ilości pierwiastków biogennych (azot, fosfor) prowadzą do odkładania się na dnie zbiornika osadów martwej materii organicznej, co w konsekwencji doprowadza



ARCHIWUM

do wyginięcia ryb i innych zwierząt. Odpowiadają też za pogorszenie stanu sanitarnego wód podziemnych, działają toksycznie i naruszają procesy samooczyszczania się wód. Zanieczyszczenia pestycydami są trudne do usunięcia w procesie uzdatniania wody przeznaczonej do picia. Przedostają się też do łańcucha pokarmowego, ponieważ ryby, które spożywamy, zawierają pozostałości środków ochrony roślin.

### SAMOOCZYSZCZANIU TRZEBA POMÓC

Największe zdolności samoregulacji mają ciekły wodne – rzeki, potoki i strumienie. Mogą odprowadzić substancje szkodliwe, pozbywając się zanieczyszczeń. Efektem procesu samooczyszczania jest zmniejszenie zanieczyszczenia antropogenicznego wód poprzez rozkład substancji zanieczyszczających, ich rozcieńczenie lub zatrzymanie przez środowisko skalne. Dzięki temu część zanieczyszczeń jest naturalnie usuwana, nie szkodząc środowisku. W samooczyszczaniu rzek wyróżniamy kilka procesów: rozcieńczanie wód czystymi wodami i mieszanie, adsorpcję – czyli zatrzymywanie substancji chemicznej na granicy faz, aerację – pobieranie tlenu przez wodę rzeczną, utlenianie związków chemicznych

oraz sedymentację zawieszin. Na zdolność rzeki do samooczyszczania ma wpływ kilka czynników, jak jej długość, pionowe ruchy wody oraz zróżnicowanie mikrosiedlisk i roślinności na brzegach i w nurcie.

Wody stojące – sadzawki, stawy i jeziora – są układami zamkniętymi, więc nie zachodzą w nich procesy przepływu i wymiany. W biologicznej metodzie rekultywacji jezior wykorzystuje się pożyteczne mikroorganizmy, znane już z oczyszczalni ścieków. Przyczyniają się one do mineralizacji szlamu na dnie, dzięki czemu przerabia się osad na piasek, oraz wzmacniają też zdrowotność ryb. Ta nieinwazyjna dla ekosystemu metoda zapewnia oczyszczenie zbiornika, likwidację osadu, zablokowanie procesów gnilnych, ograniczenie zakwitów toksycznych sinic oraz zwiększenie bioróżnorodności. Woda odzyskuje też przejrzystość i przyjemny zapach. Co ważne, mikroorganizmy nie działają jak środki chemiczne, tylko stymulują i ożywiają funkcje ekosystemu wodnego. W skład stworzonych z nich preparatów wchodzi kilkanaście szczepów niemodyfikowanych genetycznie, głównie beztlenowców. Są to m.in. bakterie kwasu mlekowego, drożdże i purpurowe bakterie niesiarkowe.

## Kalendarz ekologiczny

### 16 września – Międzynarodowy Dzień Ochrony Warstwy Ozonowej

Warstwa ozonowa to krucha powłoka gazowa, która chroni Ziemię przed nadmiernym działaniem promieni słonecznych

i pomagają zachować życie na naszej planecie. Międzynarodowy Dzień Ochrony Warstwy Ozonowej został ogłoszony przez ONZ w 1994 roku. Obchodzi się go w rocznicę podpisania Protokołu Montrealskiego (1987) dotyczącego ograniczenia emisji substancji niszczącej warstwę ozonową. ONZ zapowiedziała do państw członkowskich, aby podczas obchodów Dnia propagować działania służące realizacji celów Protokołu i jego aneksów.

### Wrzesień – Dni miodu

Dni miodu mają na celu rozpowszechnianie wiedzy o tym przysmaku, jego właściwościach i zastosowaniu. Miód, podobnie jak inne produkty pszczoły, ma własności lecznicze. Wykorzystuje się go w wielu gałęziach przemysłu, m. in. spożywczym, farmaceutycznym

i kosmetycznym. W zależności od surowca, z jakiego powstał miód, wyróżniamy miody: nektarowe (kwiatowe), spadziowe i mieszane (nektarowo-spadziowe lub spadziowo-nektarowe). W postaci płynnej to patok, a w postaci zestalonej (skryzalizowanej) – krupiec. Miód może mieć konsystencję gęstego płynu lub stałą, a barwę od jasnożółtej do brunatno-brązowej.