Warszawa, październik 2025

**Leki w naszych wodach, czyli jak oczyszczalnie radzą sobie z farmaceutykami i jaki jest ich wpływ na środowisko?   
15 lat śledzenia leków w środowisku przez ekspertów z IOŚ-PIB: najnowsze fakty**

**Woda jest podstawowym zasobem niezbędnym do życia, a jej jakość ma kluczowe znaczenie dla zdrowia ludzi i ekosystemów. Jednak coraz częściej w wodach powierzchniowych, gruntowych, a nawet morskich, wykrywa się obecność substancji czynnych farmaceutyków, które trafiają do środowiska, a ich głównymi źródłami są ścieki komunalne i przemysłowe. Niektóre z nich ulegają rozkładowi, ale wiele pozostaje w ekosystemie w stanie niezmienionym, zachowując aktywność biologiczną nawet w bardzo niskich stężeniach, stwarzając ryzyko dla organizmów wodnych, a potencjalnie także dla ludzi. Kilka dni temu na łamach „PLOS One”, międzynarodowego, recenzowanego czasopisma naukowego, eksperci z Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB) opublikowali wyniki badania rzucającego nowe światło na temat zanieczyszczeń wody farmaceutykami[[1]](#footnote-1).**

*- Źródłami uwalniania farmaceutyków do środowiska są ścieki komunalne i przemysłowe, odpady medyczne, rolnictwo, a także codzienne użytkowanie leków. Warto jednocześnie zauważyć, że wykorzystanie leków weterynaryjnych często przewyższa skalę stosowania ich w medycynie ludzkiej. Choć ich użycie przynosi niewątpliwe korzyści zdrowotne, konieczne jest uwzględnienie związanych z tym zagrożeń środowiskowych. Jednym z najistotniejszych problemów jest uwalnianie pozostałości farmaceutyków i ich metabolitów do środowiska. W Polsce roczna sprzedaż leków wynosi około 25 784 tony, z czego większość trafia do wód powierzchniowych, gdzie nierzadko są ujęcia wody pitnej. Z tego powodu obecność farmaceutyków w wodach ma szczególne znaczenie dla jakości wody pitnej* – komentuje **prof. dr hab. inż. Barbara Gworek, Kierownik Zakładu Chemii Środowiska i Oceny Ryzyka w IOŚ-PIB, inicjatorka i współautorka badań.**

**Badania w polskich oczyszczalniach**

Od kilkunastu lat eksperci z IOŚ-PIB badają substancje czynne farmaceutyków w ściekach surowych (wpływających do oczyszczalni), ściekach oczyszczonych (wypływających z oczyszczalni) i osadach ściekowych w ok. 30 oczyszczalniach ścieków w Polsce, w tym 6 obsługujących powyżej 200,000 mieszkańców. W ten sposób oceniana jest efektywność usuwania farmaceutyków w procesach oczyszczania ścieków. Najprostszym wskaźnikiem efektywności oczyszczania jest weryfikacja obecności farmaceutyków w ściekach oczyszczonych, które z zasady zrzucane są do wód płynących (rzek). Ponadto szacowana jest emisja farmaceutyków do środowiska, wpływ na środowisko wodne oraz skutki wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie. Ocenia się, jak oczyszczalnie mechaniczno-biologiczne są skuteczne w usuwaniu farmaceutyków głównie z sześciu grup farmaceutyków: neuroaktywnych, hormonów steroidowych, antybiotyków, beta-blokerów, anyhistaminowych, przeciwbólowych i przeciwzapalnych oraz hipotensyjnych. Analizowane jest również ryzyko środowiskowe.

W ramach badań poddano analizie ścieki i osady na obecność 16 substancji czynnych farmaceutyków (z w/w grup), w tym:

* sulfametoksazol
* ibuprofen
* naproksen
* diklofenak
* ketoprofen
* karbamazepina
* fluoksetyna
* loratadyna
* metoprolol
* propranolol
* mianseryna

Badania wykazały, że stężenia farmaceutyków w ściekach dopływających wahały się od 7 ng/l do 1019 ng/l, przy czym najwyższe wartości odnotowano dla ketoprofenu (249–1019 ng/l), sulfametoksazolu (89–693 ng/l) i karbamazepiny (22–624 ng/l). W ściekach oczyszczonych (zrzucanych do rzek), stężenia niektórych farmaceutyków były wyższe niż w dopływających – tak było m.in. w przypadku fluoksetyny (204–2266 ng/l) i karbamazepiny (303–1555 ng/l). Osad ściekowy również zawierał znaczne ilości farmaceutyków, z najwyższymi stężeniami fluoksetyny (164–406 μg/kg), karbamazepiny (13–119 μg/kg) i metoprololu (8,5–28 μg/kg).

**Skuteczność oczyszczania**

Z badań wynika, że tylko naproksen, kwas salicylowy i ketoprofen były skutecznie usuwane we wszystkich oczyszczalniach, z efektywnością od 66 do 100%. Pozostałe substancje czynne farmaceutyków, takie jak ibuprofen, sulfametoksazol czy furosemid, wykazywały zróżnicowaną skuteczność, nawet do 99%. Z kolei diklofenak, karbamazepina, fluoksetyna, loratadyna, metoprolol, propranolol i mianseryna w większości przypadków były obecne w ściekach oczyszczonych (odpływających z oczyszczalni) , a ich stężenia pozostawały na podobnym poziomie jak w ściekach nieoczyszczonych (wpływających do oczyszczalni).

**Ile leków trafia do rzek?**

Średnia, dzienna emisja farmaceutyków z badanych oczyszczali obsługujących ponad 200 tys. mieszkańców wyniosła 524 mg na 1,0 tys. mieszkańców, co odpowiada 191 g rocznie na 1,0 tys. mieszkańców. Oznacza to, że co roku do rzek trafia co najmniej 40 kg substancji czynnych farmaceutyków. Największy udział w masie emisji badanych 16 substancji miały: ketoprofen (29–55% dziennego ładunku), sulfametoksazol (7–30%), karbamazepina (3–37%) i fluoksetyna (1–27%).

**Ryzyko dla organizmów wodnych**

Ocena ryzyka ekologicznego (RQ) wykazała, że fluoksetyna i loratadyna stanowią zagrożenie dla glonów, dafni i ryb, podczas gdy ibuprofen wykazał umiarkowane ryzyko, a sulfametoksazol oddziaływał głównie na glony. Pozostałe badane farmaceutyki (o oznaczonym stężeniu) nie stwarzały istotnego ryzyka dla analizowanych organizmów wskaźnikowych.

**Co to oznacza dla środowiska?**

Badania pokazują, że konwencjonalne oczyszczalnie mechaniczno-biologiczne nie są w stanie całkowicie chronić środowiska przed farmaceutykami. Leki wciąż trafiają do rzek i jezior, gdzie mogą kumulować się w łańcuchu pokarmowym. Ich trwałość i aktywność biologiczna zwiększają ryzyko długofalowych skutków dla ekosystemów wodnych. Wyniki podkreślają konieczność dalszych badań nad metodami skutecznej inaktywacji farmaceutyków i ich metabolitów, a przede wszystkim ograniczanie odpływu u źródła (dobre praktyki stosowania w ochronie zdrowia i rolnictwie) oraz wdrażanie **zaawansowanych etapów oczyszczania ścieków.**

1. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0331211> [↑](#footnote-ref-1)