



Sektor wodno-kanalizacyjny w obliczu nowych wymogów dyrektywy ściekowej, kto może zyskać, a kto może stracić?

Sylwia Fudala-Książek
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Katedra Inżynierii Sanitarnej
e-mail: sksiążek@pg.edu.pl
+48 607 565 553


Kielce, 11-13. 05.2026 r.



Zmieniona dyrektywa UE w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych (UWWTD)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (przekształcona)

Directive (EU) 2024/3019 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 concerning urban wastewater treatment (UWWTD) (recast)

 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej PL
Seria L

2024/3019 12.12.2024

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2024/3019
z dnia 27 listopada 2024 r.
dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych
(wersja przekształcona)
(Tekst mający znaczenie dla EOG)

PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w szczególności jego art. 192 ust. 1,

uwzględniając wniosek Komisji Europejskiej,

po przekazaniu projektu aktu ustawodawczego parlamentom narodowym,

uwzględniając opinię Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego ⁽¹⁾,

uwzględniając opinię Komitetu Regionów ⁽²⁾,

stanowiąc zgodnie ze zwykłą procedurą ustawodawczą ⁽³⁾,

a także mając na uwadze, co następuje:

(1) Dyrektywa Rady 91/271/EEG ⁽⁴⁾ została kilkakrotnie znacząco zmieniona ⁽⁵⁾. Ze względu na konieczność wprowadzenia dalszych zmian i w celu zapewnienia jasności dyrektywa ta powinna zostać przekształcona.

(2) Woda jest podstawowym dobrem, które należy do wszystkich i ma służyć wszystkim. Ponieważ ten zasób naturalny jest kluczowy, niezastąpiony i niezbędny do życia, należy go rozpatrywać i integrować w trzech wymiarach: społecznym, gospodarczym i środowiskowym.

Text

 Official Journal of the European Union EN
L series

2024/3019 12.12.2024

DIRECTIVE (EU) 2024/3019 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 27 November 2024
concerning urban wastewater treatment
(recast)
(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union, and in particular Article 192(1) thereof,

Having regard to the proposal from the European Commission,

After transmission of the draft legislative act to the national parliaments,

Having regard to the opinion of the European Economic and Social Committee ⁽¹⁾,

Having regard to the opinion of the Committee of the Regions ⁽²⁾,

Acting in accordance with the ordinary legislative procedure ⁽³⁾,

Whereas:

(1) Council Directive 91/271/EEC ⁽⁴⁾ has been substantially amended several times ⁽⁵⁾. Since further amendments are to be made, that Directive should be recast in the interests of clarity.

Do 31 lipca 2027 musi być transponowana do polskiego prawa.

Główne zmiany dyrektywy UE w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych (UWWTD)

Priorytety nowej Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych

 W poprzedniej perspektywie dyrektywy:  **ochrona środowiska**

 W nowej dyrektywie:  **ochrona środowiska**

 **ochrona zdrowia (One Health)**

 **ograniczona emisja gazów cieplarnianych**

 **dostępność informacji w społeczeństwie/przejrzystość
bezpieczne zarządzanie w sektorze wodno-kanalizacyjnym**

Główne zmiany dyrektywy UE w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych (UWWTD)

Strategiczne zmiany w UWWTD

❑ I - Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

- Bardziej rygorystyczne wartości graniczne mają zastosowanie do oczyszczalni ścieków o przepustowości ponad 10 000 równoważnych mieszkańców (RLM).

Wymagania obejmują następujące cele pośrednie:

- do 2033 r.: 30% instalacji musi spełniać nowe limity
- do 2036 r.: 40% instalacji musi spełniać nowe limity
- do 2039 r.: 60% instalacji musi spełniać nowe limity
- do 2045 r.: 100% instalacji musi spełniać nowe limity

*** Największe oczyszczalnie od 150 000 RLM (bez III stopnia oczyszczania) muszą się dostosować do 2036 r. (70% z nich).

❑ II - Efektywność energetyczna i neutralność klimatyczna

- Stopniowy wzrost efektywności energetycznej oczyszczalni ścieków (od 10 000 RLM) i przejście na procesy neutralne dla klimatu do 2045 roku.

Wymagania obejmują następujące cele pośrednie:

- Do 2030 r.: 20% neutralności energetycznej
- Do 2035 r.: 40% neutralności energetycznej
- Do 2040 r.: 70% neutralności energetycznej
- Do 2045 r.: 100% neutralność klimatyczna



Główne zmiany dyrektywy UE w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych (UWWTD)

III - Obowiązkowe monitorowanie patogenów

- Monitorowanie ścieków jest rozszerzane w celu wykrywania patogenów, takich jak wirusy (np. SARS-CoV-2), bakterie (np. salmonella) lub pasożyty na wczesnym etapie. Wspiera to zarówno monitorowanie zdrowia publicznego, jak i zapobieganie pandemiom.

Zalecane techniki analizy:

- **Analizy PCR:** Precyzyjna identyfikacja śladów genetycznych patogenów.
- **Szybkie testy:** Do wykrywania ostrych zagrożeń dla zdrowia.

IV - Wprowadzenie IV stopnia oczyszczania ścieków

- Celem jest usunięcie mikrozanieczyszczeń, takich jak pozostałości farmaceutyczne, PFAS, pestycydy lub mikroplastiku, które nie są w pełni wychwytywane przez konwencjonalne biologiczne lub chemiczne etapy oczyszczania.

Dyrektywa wymaga, aby oczyszczalnie ścieków o przepustowości co najmniej 150 000 RLM stopniowo wprowadzały IV stopień oczyszczania:

- **Do 2033 r.:** 20% systemów musi być wyposażonych IV stopień oczyszczania
- **Do 2039 r.:** 60% systemów musi być wyposażonych IV stopień oczyszczania
- **Do 2045 r.:** 100% systemów musi być wyposażonych IV stopień oczyszczania



❑ Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- **Zaostrzone wymagania dla biogenów, często przy brak spełnienia jeszcze wymagań starej dyrektywy.**
- Intensyfikacja procesów biologicznych wpływ na energochłonność i gospodarkę osadową.
- Brak realnych i wystarczających perspektyw finansowania/współfinansowania/dotacji.
- Niż demograficzny – trudności w projektowe, utrzymanie infrastruktury, realność planów inwestycyjnych.



Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Parametr	Stężenie [mg/L]		Minimalny stopień redukcji [%]		Metoda porównawcza pomiaru
	BYŁO	JEST	BYŁO	JEST	
Fosfor całkowity	2 mg/L (dla RLM od 10 000 do 100 000)	0,7 mg/L (dla RLM od 10 000 do 149 999)	80%	90%	Spektrofotometria absorpcji molekularnej
	1 mg/L (dla RLM od 100 000)	0,5 mg/L (dla RLM od 150 000)	80%	90%	
Azot całkowity	15 mg/L (dla RLM od 10 000 do 100 000)	10 mg/L (dla RLM od 10 000 do 149 999)	70%	85%	Spektrofotometria absorpcji molekularnej
	10 mg/L (dla RLM od 100 000)	8 mg/L (dla RLM od 150 000)	80%	85%	

W związkach organicznych nie ma zmian – można zastąpić analizę chemicznego zapotrzebowania na tlen (ChZT) analizą ogólnego węgla organicznego (OWO)



❑ Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Zaostrzone wymagania dla biogenów, często przy brak spełnienia jeszcze wymagań starej dyrektywy.
- **Intensyfikacja procesów biologicznych wpływa na energochłonność oraz gospodarkę osadową.**
- Brak realnych i wystarczających perspektyw finansowania/współfinansowania/dotacji.
- Niż demograficzny – trudności w projektowe, utrzymanie infrastruktury, realność planów inwestycyjnych.

Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Nitryfikacja

Na napowietrzanie teoretyczna ilość energii niezbędna do usunięcia 1 kg N: **1 kg N-NH₄ wymaga około 4,57 kg O₂**

Zużycie energii zależy od sprawności napowietrzania, przyjmuje się do obliczeń teoretycznych: 1,5÷2,5 kgO₂/kWh, co daje:

$$4,57/(1,5 \div 2,5) \approx \text{od } 1,8 \text{ do } 3 \text{ kWh/kg N-NH}_4$$

Denitryfikacja

Energia głównie na mieszanie, recyrkulację i pompy, przyjmujemy około: **0,2 ÷ 1 kWh/kg N**

Sumarycznie dla typowej oczyszczalni potrzebujemy:

Nitryfikacja: **1,8 ÷ 3,0 kWh/kg N**

Denitryfikacja: **0,2 ÷ 1 kWh/kg N**

Pompy/mieszanie: **0,3 ÷ 1 kWh/kg N**

Razem: ≈ 2,3 ÷ 5 kWh/kg N

**Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Gdynia Dębogórze: na samo napowietrzanie w 2025 r. średnio: 2,69 kWh/kg N-NH₄
a średnia dla usuniętego azotu z obróbką osadu 2025 r.: 5,62 kWh/kg N**



❑ Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Zaostrzone wymagania dla biogenów, często przy brak spełnienia jeszcze wymagań starej dyrektywy.
- Intensyfikacja procesów biologicznych wpływ na energochłonność i gospodarkę osadową.
- **Brak realnych i wystarczających perspektyw finansowania/współfinansowania/dotacji.**
- **Niż demograficzny – trudności w projektowe, utrzymanie infrastruktury, realność planów inwestycyjnych.**



Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Potencjalne korzyści:

- Budowa/modernizacja już pod zastrzeżone parametry w ramach nowej dyrektywy ściekowej.
- Ograniczona eutrofizacja - zostawienie dziedzictwa kolejnym pokoleniom.



□ Nowe limity emisji azotu i fosforu mające na celu ograniczenie eutrofizacji

Możliwe strategie:

- Wdrożenie predykcyjnego sterowania od amoniaku – można to samemu wykonać z dobrym automatykiem i technologiem (modelem napisanym przez Annę Remiszewską-Skwarek i **automatyka dysponuje WFOŚiGW w Gdańsku**) – koszty komercyjnego układu: **ponad 500 tyś. na jeden ciąg**, szacowane koszty wdrożenia dla obiektu układu niekomercyjnego na jeden ciąg **od 130 tyś. zł do 160 tyś. zł**.

Teoria: od 1,8 do 3 kWh/kg N-NH₄ GOŚ Dębogórze: 2,69 kWh/kg N-NH₄ dla średniego miesięcznego ładunku: 1722,80 t N-NH₄

- Sprawnie działające urządzenia w tym szczególnie sondy pomiarowe, wykształcona/przeszkolona kadra, znajomość zlewni i ścieków dowożonych w mniejszych obiektach.
- Racjonalizacja gospodarki osadowej w tym jej wpływu na część biologiczną – poczyszczanie odcieków, w ciągu bocznym itd.
- Wdrożenie lub optymalizacja procesów produkcji energii w ramach własnej działalności.



□ Efektywność energetyczna i neutralność klimatyczna

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Uzyskanie neutralności energetycznej do 2045 r., przy zwiększonym zapotrzebowaniu na energię: zaostrzone limity emisji biogenów, IV stopień oczyszczania.
- Brak perspektyw współfinansowania/dotacji.
- Niż demograficzny - trudności w projektowe, utrzymanie infrastruktury, realność planów inwestycyjnych.

Potencjalne korzyści:

- Miedzy innymi budowa/modernizacja instalacji fermentacji/kofermentacji metanowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, dla zwiększenia efektywności energetycznej, również obiektów poniżej 50 tys. RLM
- Uzyskanie częściowej neutralności energetycznej – radzenie sobie z niżem demograficznym.



□ Efektywność energetyczna i neutralność klimatyczna

Możliwe strategie:

- Kofermentacja.
- Dezintegracja
- Spalarnie/współspalarnie osadu.
- Odzysk fosforu i azotu.
- Efektywne wykorzystanie nadmiaru energii i ciepła – zasilenie miejskiej infrastruktury sąsiadującej.
- Budowa instalacji w tzw. spółdzielniach dla mniejszych obiektów (obsługa kilku instalacji centralnie).
- Sprawne urządzenia, przeszkolona i zaangażowana kadra, optymalizację technologii procesowej w tym: dostosowanie technologii do własnych potrzeb, nie kupowanie standardów z katalogu, bez testów (jeśli możliwe).
- Prawdziwa wymiana doświadczeń, bez ubarwiania.



□ Efektywność energetyczna i neutralność klimatyczna

Potrzeba m.in. kofermentacji i dezintegracji

- Wydajność fermentacyjna osadu ściekowego: średnio 10,79 m³ CH₄/t świeżej masy dla osadu z GOŚ ,Dębogórze'
- Wydajność fermentacyjna odpadów BIO: średnio 15,80 m³ CH₄/t świeżej masy dla selektywnie zebranych odpadów z ZUT w Gdańsku
- Po dezintegracji niskotemperaturowej w temperaturze 50°C w ciągu 48 h - od 40 do 60% większy uzysk biogazu dla osadu z GOŚ ,Dębogórze'



Wydajność fermentacyjna wybranych bioodpadów*

osad ściekowy 'Dębogórze'

10,79

BIO odpady z ZUT Gdańsk
Szadółki

15,80

osad ściekowy 'Dębogórze' po
dezintegracji 50oC

15,64

■ m³ CH₄/t św. masy

□ Efektywność energetyczna i neutralność klimatyczna

Raport: *The criticality of energy security to achieve resilient water services. Eur Eau, Decembre 2025*

Polska ma duży potencjał – ale też ograniczenia

W dokumencie pojawia się Polska jako przykład:

- biogaz może pokryć **ok. 40% energii oczyszczalni ścieków**,
- panele słoneczne → tylko ok. **10 ÷ 15% zapotrzebowania**,
- pompy ciepła – mogą wspomagać zimą, ale musi być odbiorca ciepła żeby się to bilansowało.

Wniosek:

Polska może zwiększyć produkcję energii, ale **nie osiągnie pełnej samowystarczalności, wyłącznie na własnych zasobach!**

❑ Obowiązkowe monitorowanie patogenów

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Monitorowanie ścieków jest rozszerzane w celu wykrywania patogenów, takich jak wirusy (np. SARS-CoV-2), bakterie (np. salmonella) lub pasożyty na wczesnym etapie.

Potencjalne korzyści:

- Wspiera to zarówno monitorowanie zdrowia publicznego, jak i zapobieganie pandemiom.
- Monitorowanie i zapobieganie lekooporności bakterii.

Możliwe strategie:

- Zalecane techniki analizy, co powinno być realizowane we współpracy z ośrodkami naukowymi:
 - **Analizy PCR:** Precyzyjna identyfikacja śladów genetycznych patogenów.
 - **Szybkie testy:** Do wykrywania ostrych zagrożeń dla zdrowia.
- Edukacja dla racjonalizacji zużycia farmaceutyków przez konsumentów, ograniczone użycie w produkcji mięsnej, itd..
- Usuwanie ze ścieków mikrozanieczyszczeń u źródła: szpitale, przemysł farmaceutyczny, kosmetyczny.....

□ IV stopień oczyszczania - wyzwania

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Dla oczyszczalni ścieków komunalnych w zakresie RLM 10 000 RLM - 150 000 RLM, implementacja oparta na priorytetyzacji czy dana oczyszczalnia będzie zobligowana (lub wykluczona) do wdrożenia IV stopnia oczyszczania.
- Dla oczyszczalni powyżej 150 000 RLM obligatoryjnie oczyszczanie IV stopnia.
- Metody analizy mikrozanieczyszczeń i ich koszty.
- Wybór metody IV stopnia oczyszczania (usuwania mikrozanieczyszczeń).
- Koszty wdrożenia IV stopnia oczyszczania i koszty eksploatacyjne rzeczywiste w Polsce.
- Wpływ na energochłonność oczyszczalni.



❑ IV stopień oczyszczania - wyzwania

Wyzwania przy wdrożeniu nowej dyrektywy ściekowej:

- Niepewność aktów wykonawczych.
- Umiejętność poprawnej analizy mikrozanieczyszczeń: limity detekcji (limit detekcji (LOD) to najniższe stężenie lub ilość substancji, która może być wiarygodnie wykryta przez daną metodę analityczną, ale niekoniecznie zmierzona ilościowo z dokładnością), a przede wszystkim granica oznaczalności (LOQ (Limit of Quantification) to najmniejsze stężenie lub ilość substancji, która może być oznaczona ilościowo (z odpowiednią dokładnością i precyzją) za pomocą danej metody).
- Brak narzędzi do egzekwowania odpowiedzialności przez producentów farmaceutyków i kosmetyków.
- Unikanie odpowiedzialności przez producentów farmaceutyków i kosmetyków, co wpłynie na brak środków na realizację zadań związanych z IV stopniem oczyszczania.

IV stopień oczyszczania - wyzwania



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Mikrozanieczyszczenia określone w dyrektywie ściekowej w ramach monitoringu

Kategoria I *	Kategoria II**
amisulpryd (nr CAS 71675-85-9) - lek z grupy neuroleptyków w leczeniu np. schizofrenii	benzotriazol (nr CAS 95-14-7) - inhibitory korozji w płynach przemysłowych, smarach, detergentach i płynach do zmywarek. Stosuje się je również jako pochłaniacze promieniowania UV w produktach, na przykład w niektórych kosmetykach i filtrach przeciwsłonecznych. Dodatkowo znajdują zastosowanie w chemii medycznej, jako środki przeciwgrzybicze czy inne związki aktywne biologicznie
karbamazepina (nr CAS 298-46-4) – lek psychotropowy, leczenie padaczki, dwubiegunowości	kandesartan (nr CAS 139481-59-7) - leków z grupy antagonistów receptora angiotensyny II (leki te nazywane są też sartanami lub oznaczane skrótem ARB, który pochodzi od angielskiej nazwy <i>Angiotensin II Receptor Blockers</i>), leczenie nadciśnienia
citalopram (nr CAS 59729-33-8) – lek przeciwdepresyjny	irbesartan (nr CAS 138402-11-6) - leków z grupy antagonistów receptora angiotensyny II, leczenie nadciśnienia tętniczego
klarytromycyna (nr CAS 81103-11-9) – antybiotyk makrolidowy, zapalenie ucha, zapalenie płuc, angina	mieszanina 4-metylobenzotriazolu (nr CAS 29878-31-7) i 5-metylo-benzotriazolu (nr CAS 136-85-6) – podobnie jak przy bezotriazolu
diklofenak (nr CAS 15307-86-5) - niesteroidowy lek przeciwzapalny np. Voltaren	
hydrochlorotiazyd (nr CAS 58-93-5) - lek moczopędny z grupy tiazydów, zastosowanie np. w terapii nadciśnienia tętniczego	
metoprolol (nr CAS 37350-58-6) - kardioselektywny lek z grupy <u>β1-blokerów</u> , leczenie zaburzeń rytmu serca	
wenlafaksyna (nr CAS 93413-69-5) – lek przeciwdepresyjny, działa na zasadzie transportera serotoniny i noradrenaliny	

*substancje, w przypadku których oczyszczanie jest bardzo łatwe

**substancje, które mogą być łatwo usunięte



❑ IV stopień oczyszczania - wyzwania

➤ Monitoring mikrozanieczyszczenia w ściekach surowych i oczyszczonych:

- Minimalny stopień usuwania w stosunku do ładunku ścieków dopływających: **80%**.
- Procentowy stopień usuwania oblicza się na podstawie przepływu w suchych warunkach pogodowych dla co najmniej sześciu substancji.
- Liczba substancji w kategorii 1 musi być dwukrotnie większa, niż liczba substancji w kategorii 2.



IV stopień oczyszczania - wyzwania

➤ Monitoring innych mikrozanieczyszczenia i mikroplastiku w ściekach surowych i oczyszczonych, oraz w wodach opadowych z przelewów burzowych:

- Monitorowanie **mikroplastiku**, w ściekach oczyszczonych, jeśli odprowadzane są na tereny gdzie występują wody zasilające ujęcia wody pitnej, oraz stanowią wodę do irygacji pól rolniczych, a także w osadach wykorzystywanych w rolnictwie (dla oczyszczalni powyżej 10 000 RLM), w wodach opadowych z przelewów burzowych.
- Monitorowanie **PFAS** w ściekach surowych i oczyszczonych.

Akty wykonawcze dla metod analitycznych mają być przygotowane do 2027 r.

Rodzaj próbki	Obiekt	PFHxS	PFOA	PFNA	PFOS	Σ PFAS 4
		[ng/L]				
Surowa woda	Gdańsk SUW	<LOQ	6,39	6,46	5,67	18,52
Woda po SUW		<LOQ	6,36	6,68	4,75	17,78
Ściski surowe	GOŚ	1,70	9,00	6,35	15,70	32,76
Ścieki oczyszczone	„Dębogórze”	1,04	8,79	6,55	6,55	23,12

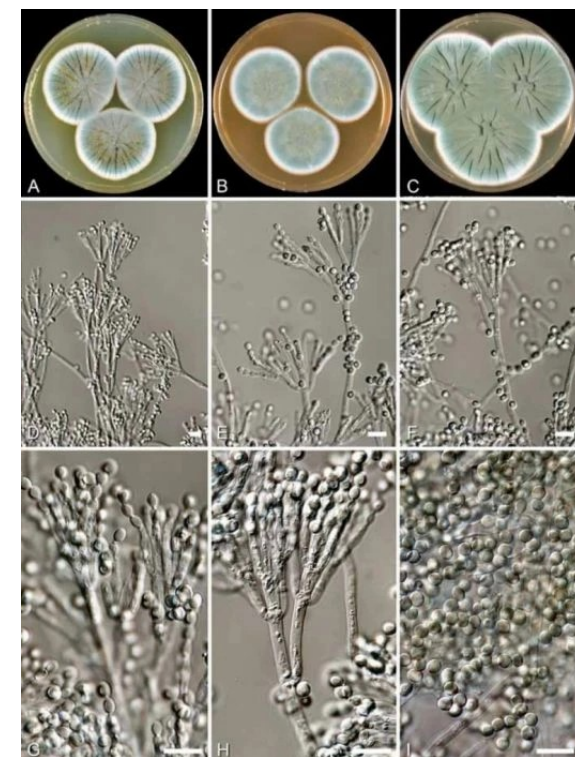
□ IV stopień oczyszczania - szanse

Potencjalne korzyści:

- Lepsza jakość życia.
- Eliminacja mikrozanieczyszczeń z wody i ścieków pozwala chronić zdrowie i życie ludzi.
- Ograniczona lekooporność bakterii.

"Może nadejść czas, gdy penicylinę będzie można kupić w każdym sklepie. Wtedy istnieje niebezpieczeństwo, że ignorant może łatwo zażyć zaniżoną dawkę i narażając swoje drobnoustroje na nieśmiertelne dawki leku, uodpornić je".

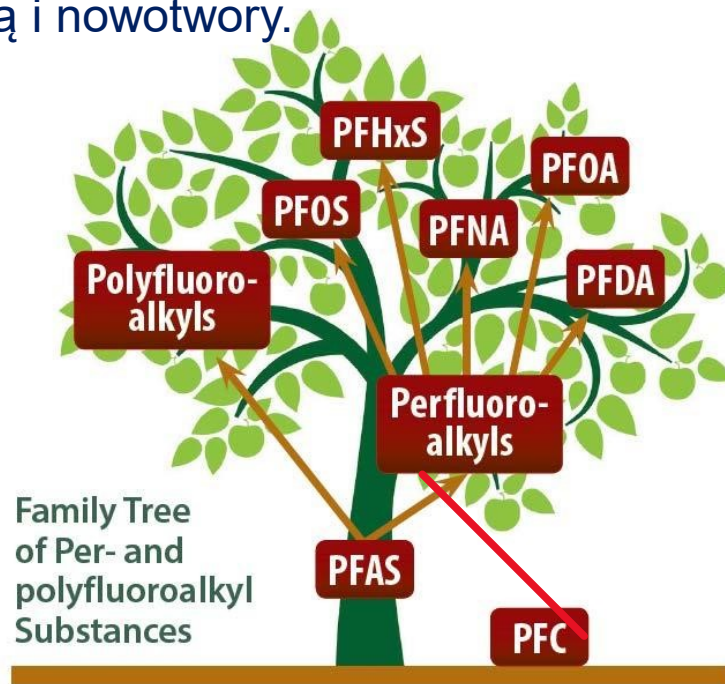
Fleming



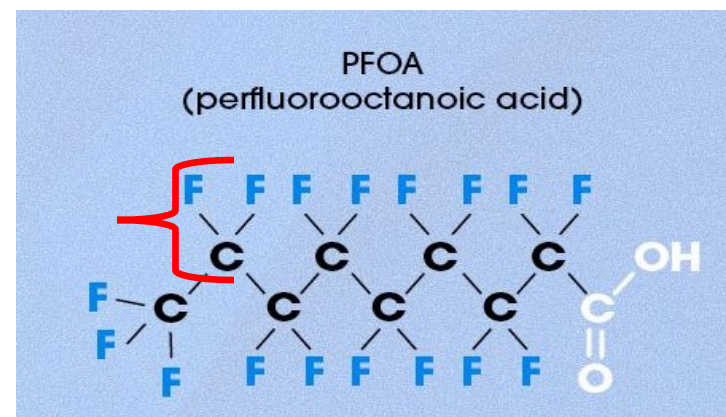


Przykład mikrozanieczyszczenia - PFAS

Poli- i perfluoroalkilowe związki organiczne (*ang. poly- and perfluoroalkyl substances, PFAS*) - obejmujące ponad 5000 związków chemicznych, to powszechnie stosowane, tworzone przez ludzi substancje chemiczne, które z biegiem czasu gromadzą się w organizmie człowieka oraz w środowisku. Są znane jako „**wieczne chemikalia**” (*ang. forever chemicals*), ponieważ wyjątkowo trwale utrzymują się w naszym środowisku i organizmie człowieka. Mogą doprowadzić do problemów zdrowotnych, takich jak uszkodzenie wątroby, choroby tarczycy, otyłość, problemy z płodnością i nowotwory.



Drzewo genealogiczne substancji per- i polifluoroalkilowych.
Źródło: Agencja ds. Rejestru Substancji Toksycznych i Chorób





Źródła mikrozanieczyszczeń - PFAS





IV stopień oczyszczania - szanse



Jakie stanowią zagrożenie PFAS?

———— Wysoke prawdopodobieństwo
----- Ni s kie prawdopodobieństwo

Wpływ na rozwój nienarodzonego dziecka

Opóźni any rozwój gruczołu sutkowego

Opóźni ona odpowiedź na szczepienia

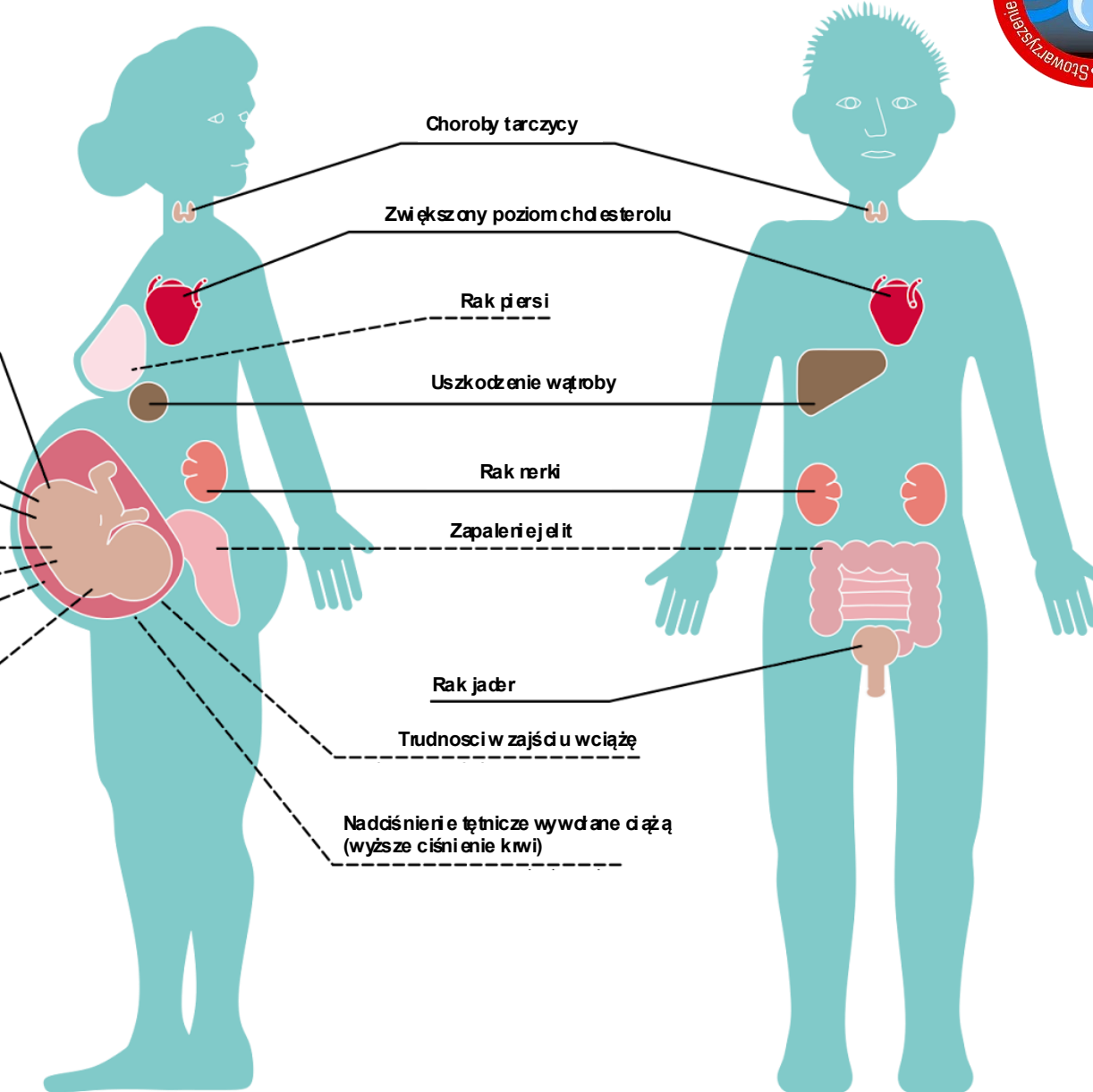
Ni ska waga płodu

Nadwaga

Wczesny początek dojrzewania

Wi ększ e ryzyko poronienia

Ni ska ilość oraz ruchliwość plemników



❑ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

Możliwe strategie:

- **Współfinansowanie - rozszerzona odpowiedzialność producenta.**
- **Testowanie technologii, dostosowanie technologii do własnych potrzeb, nie kupowanie standardów „z katalogu”.**
- Wprowadzenie racjonalnych pod względem ekonomicznym, technicznym oraz eksploatacyjnym technologii usuwania mikrozanieczyszczeń.
- Współpraca w ramach wykonywania analiz mikrozanieczyszczeń – wysokie koszty zakupu i utrzymania sprzętu oraz wykonania pojedynczej analizy.
- Prawdziwa wymiana doświadczeń, bez ubarwiania.





❑ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Rozszerzona odpowiedzialność producenta

- W celu pokrycia kosztów IV stopnia oczyszczania i zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci” wyrażoną w art. 191 ust. 2 TFUE (Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej) konieczne jest, aby producenci wprowadzający na rynek unijny produkty zawierające substancje, które na koniec ich przydatności do użycia trafiają jako mikrozanieczyszczenia do ścieków komunalnych, ponosili odpowiedzialność za dodatkowe oczyszczanie wymagane w celu usunięcia tych substancji, wytworzonych w ramach ich działalności.
- Wprowadzono rozszerzona odpowiedzialność producenta, dla dwóch grup produktów: środków farmaceutycznych i kosmetyków, które zdaniem UE stanowią obecnie główne źródła mikrozanieczyszczeń występujących w ściekach komunalnych, które wymagają oczyszczania czwartego stopnia.

Na podstawie wyników monitorowania ścieków komunalnych i najnowszych danych naukowych Komisja powinna regularnie oceniać, czy do systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta należy włączyć inne produkty.



□ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Rozszerzona odpowiedzialność producenta

- Państwa członkowskie stosują środki w celu zapewnienia, aby do dnia **31 grudnia 2028 r.** producenci wprowadzający do obrotu którekolwiek produkty wymienione w załączniku III ponosili rozszerzoną odpowiedzialność producenta.
- **Środki te zapewniają, aby producenci ci pokrywali:**
 - **co najmniej 80% pełnych kosztów spełnienia wymogów określonych** w art. 8, w tym inwestycyjnych i operacyjnych kosztów oczyszczania czwartego stopnia ścieków komunalnych w celu usunięcia mikrozanieczyszczeń pochodzących z produktów, które wprowadzają do obrotu, i z pozostałości tych produktów oraz kosztów monitorowania mikrozanieczyszczeń.
- Państwa członkowskie zwalniają producentów z rozszerzonej odpowiedzialności producenta, jeżeli producenci są w stanie wykazać spełnienie któregokolwiek z następujących wymogów:
 - ilość substancji zawartych w produktach wprowadzanych przez nich do obrotu w Unii wynosi **mniej niż 1 tona** rocznie;
 - substancje zawarte w produktach wprowadzanych przez nich do obrotu **szybko ulegają biodegradacji w ściekach** lub **nie generują mikrozanieczyszczeń w ściekach** pod koniec przydatności do użycia.



IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Rozpatruje się obecnie głównie trzy technologie:

1. Ozonowanie - O_3
2. Granulowany węgiel aktywny (*ang. Granular Activated Carbon*) - **GAC**
3. Sproszkowany węgiel aktywny (*ang. Powder Activated Carbon*) - **PAC**





❑ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Szacowane koszty wdrożenia IV stopnia oczyszczania na podstawie:

RAPORT: *Pistocchi, A., 2025. Updated estimation of the costs of quaternary wastewater treatment in the EU. A comparison of cost models. European Commission. Joint Research Centre (ISBN 978-92-68-35092-8 ISSN 1831-9424; doi:10.2760/6476421).*

Łączne koszty UE:

- Historyczna ocena: ok. **1,2 mld €/rok.**
- Po korekcie inflacyjnej: **ok. 1,56 mld €/rok.**
- Aktualne szacunki (różne modele):
👉 **1,48–1,8 mld €/rok przy pełnym wdrożeniu do 2045 r.**
- **Oznacza to, że koszty są wyższe, niż pierwotnie szacowano, ale pozostają w granicach niepewności wcześniejszych analiz.**

Zmiany w dyrektywie:

- ograniczyły liczbę oczyszczalni objętych obowiązkiem, zmieniły zasadę oceny ryzyka (z „treat unless” na „treat only if”);
- efektem jest redukcja całkowitych kosztów do ok. **68% pierwotnych szacunków** przy niezmiennych kosztach jednostkowych;

□ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Rozpatruje się obecnie głównie trzy technologie do wdrożenia:

	Ozonowanie - O ₃	Granulowany węgiel aktywny (ang. Granular Activated Carbon) - GAC	Sproszkowany węgiel aktywny (ang. Powder Activated Carbon) - PAC
Koszty [€/RLM/rok]	ok. 6–9	ok. 6,75–8	ok. 7,5–8
Uwagi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ najczęściej wskazywana jako najtańsza opcja ✓ koszt maleje wraz z wielkością oczyszczalni 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ zwykle droższy od ozonowania, ale tańszy niż PAC ✓ koszt zależy od częstotliwości regeneracji węgla 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ często najdroższa technologia ✓ wyższe koszty eksploatacyjne (zużycie węgla i gospodarka osadami)

Koszty te obejmują CAPEX i OPEX:

- CAPEX - inwestycję (amortyzowaną)
- OPEX: energię, reagenty, eksploatację

❑ IV stopień oczyszczania – kierunki działań

➤ Koszty dla użytkowników*:

- Koszt dla obywatela wyniesie ok. **2,6–3,2 € rocznie**.
- Stanowi to <1% wydatków na farmaceutyki (w 2021 r – 338 €/osobę, a w 2024 r. – 557 €/osobę - na farmaceutyki i środki medyczne).
- Nawet w scenariuszu najwyższych kosztów dla przemysłu farmaceutycznego wpływ na dostępność leków pozostaje ograniczony zdaniem analityków Raportu.

Ponadto wdrożenie będzie stopniowe, co oznacza, że średnie koszty w latach 2025–2045 będą niższe, niż koszt docelowy.

Jednak przy uwzględnieniu szacunków branżowych, które są znacznie wyższe ten koszt może stanowić do **8–25 € rocznie na mieszkańca** (zależnie od kraju i stanu infrastruktury).

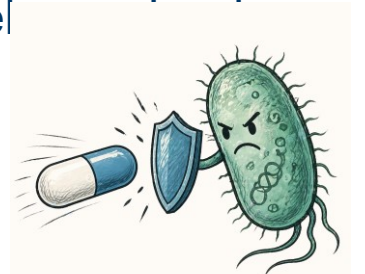
Koszt w Polsce?????

* **RAPORT: Pistocchi, A., 2025. Updated estimation of the costs of quaternary wastewater treatment in the EU. A comparison of cost models. European Commission. Joint Research Centre (ISBN 978-92-68-35092-8 ISSN 1831-9424; doi:10.2760/6476421).**

Sektor wodno-kanalizacyjny w obliczu nowych wymogów dyrektywy ściekowej, kto może zyskać, a kto może stracić?

➤ Podsumowanie

- To, co dla jednych jawi się jako szansą, dla innych przybiera formę wyzwania lub przeszkody – ale wszyscy musimy sobie zdawać sprawę jakie są zagrożenia i korzyści z nowej dyrektywy ściekowej.
- Edukacja społeczności, jak niezbędne, dla naszego zdrowia i życia, a zarazem jak kosztowne jest oczyszczanie ścieków, uzdatnianie wody.
- Zamiana kary KE z niewywiązania się z zapisów starej, cały czas obowiązującej dyrektywy ściekowej, całkowicie na inwestycje w sektor wodno-kanalizacyjnym (**grozi nam ponad 10 miliardów EUR kary**).
- Efekt skali jest kluczowy – większe oczyszczalnie mają znacząco niższe koszty jednostkowe.
- Energia stanowi jeden z głównych składników kosztów operacyjnych, niemal każdego z elementów wdrożenia nowej dyrektyw ściekowej.
- Istnieje potencjał redukcji kosztów w przyszłości dzięki innowacjom i jednocześnie racjonalnym elementom technologii i doświadczeniu eksploatacyjnemu.
- Brak wykwalifikowanej kadry.
- Zapaś demograficzna...





POLITECHNIKA
GDAŃSKA



European
Regional
Development
Fund



MORPHEUS

Model Areas for Removal
of Pharmaceutical Substances
in the South Baltic

Projekt realizowany w latach: 2017-2019

Opracowanie danych dotyczących spożycia farmaceutyków
oraz ich ładunków przedostających się do Morza Bałtyckiego
w celu oceny efektywności obecnie stosowanych procesów oczyszczania ścieków
oraz przygotowanie rekomendacji dotyczących przyszłych inwestycji w tym obszarze

<https://www.morpheus-project.eu/>

APRIORA



Improved risk assessment for strategic water management to
reduce micro-pollutant emissions in the Baltic Sea Region

Projekt realizowany: 2023 – 2026

<https://interreg-baltic.eu/project/apriora/>

LIMIT

Innovative concepts for sustainable water treatment targeting PFAS
and other critical micropollutants from point sources in the South Baltic Sea area.

Projekt realizowany: 2023 - 2026

[linkedin.com/posts/limit-interreg-south-baltic_limit-pfas-gdańsktech-activity-7383603668840861696-I5TI](https://www.linkedin.com/posts/limit-interreg-south-baltic_limit-pfas-gdańsktech-activity-7383603668840861696-I5TI)



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



ONE WATER – ONE HEALTH

JEDNA WODA – JEDNO ZDROWIE

Sylwia Fudala-Książek

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

Katedra Inżynierii Sanitarnej

E-mail: sksiazek@pg.edu.pl

Tel. +48 607 565 553

