



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
im. Stanisława Staszica w Krakowie
WYDZIAŁ WIERTNICTWA, NAFTY I GAZU



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie
Instytut Politechniczny
Zakład Inżynierii Środowiska

Stowarzyszenie Eksploatatorów Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

Racjonalne obniżanie kosztów eksploatacji komunalnych oczyszczalni ścieków

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Chmielowski
(profesor nauk inżynierjno-technicznych)

Opole, 09-05-2024 r.



AGH

prof. dr hab. inż.

Krzysztof Jan Chmielowski

PROFESOR

Katedra Inżynierii Gazowniczej

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

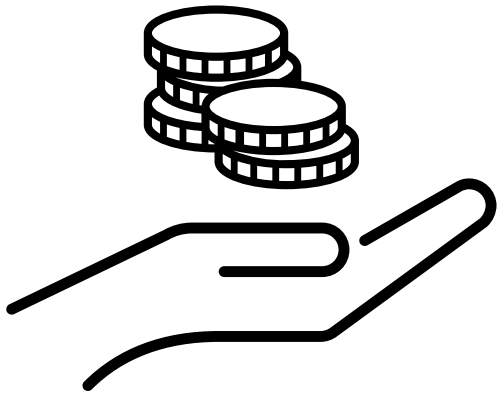
Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

tel.: 12 617 56 44, tel. kom.: 698 611 964

e-mail: krzysztof.chmielowski@agh.edu.pl

www.agh.edu.pl



Osady ściekowe

Skratki i piasek z piaskowników



Zbiorniki bezodpływowe



Zakłady przemysłowe

Zwiększenie oszczędności w oczyszczaniu ścieków poprzez zmniejszenie ładunku ChZT w wybranych strumieniach ścieków

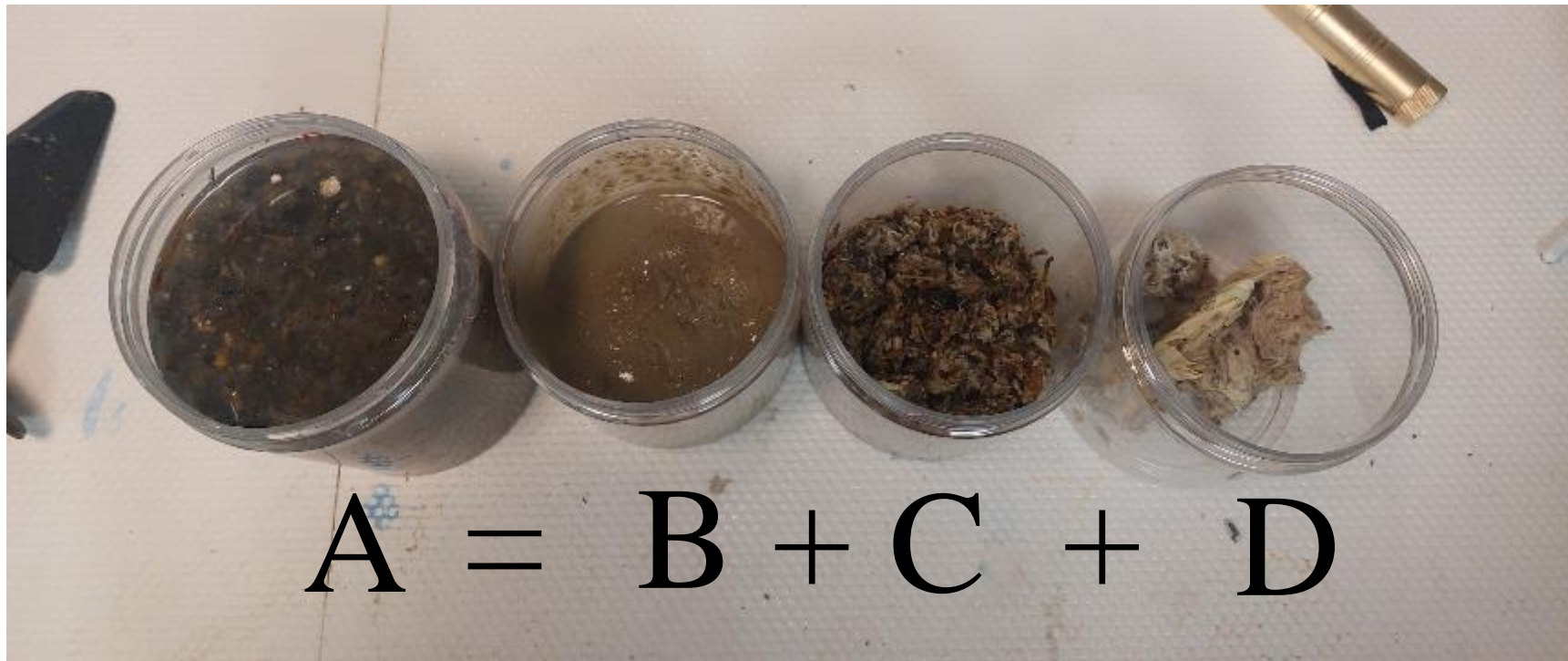
Czyszczenie skratek i piasku

na przykładzie oczyszczalni w m. Radymno woj. podkarpackie

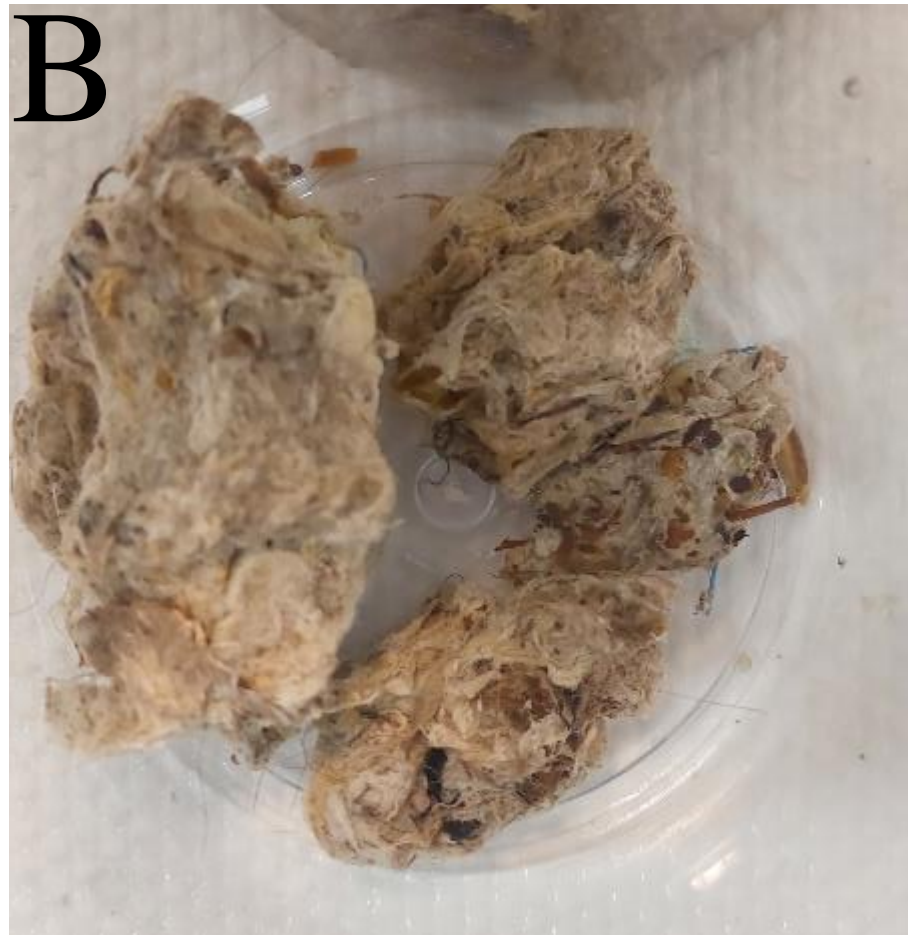


$$A = B + C + D$$

Skratki z oczyszczalni Radymno: A) Skratki surowe po płuczce, B) ustabilizowana część biologiczna, C) suche pozostałości, D) suche chusteczki



Skratki z oczyszczalni Radymno: A) Skratki surowe po płuczce, B) ustabilizowana część biologiczna, C) suche pozostałości, D) suche chusteczki



Wyczyszczone skratki z oczyszczalni Radymno: A) suche pozostałości, B) suche chusteczki



Płuczka skratek surowych w hali krat na oczyszczalni ścieków w Bolesławcu – 04-04-2024



Pojemnik z skratkami po płuczce w hali krat na oczyszczalni ścieków w Bolesławcu – 04-04-2024



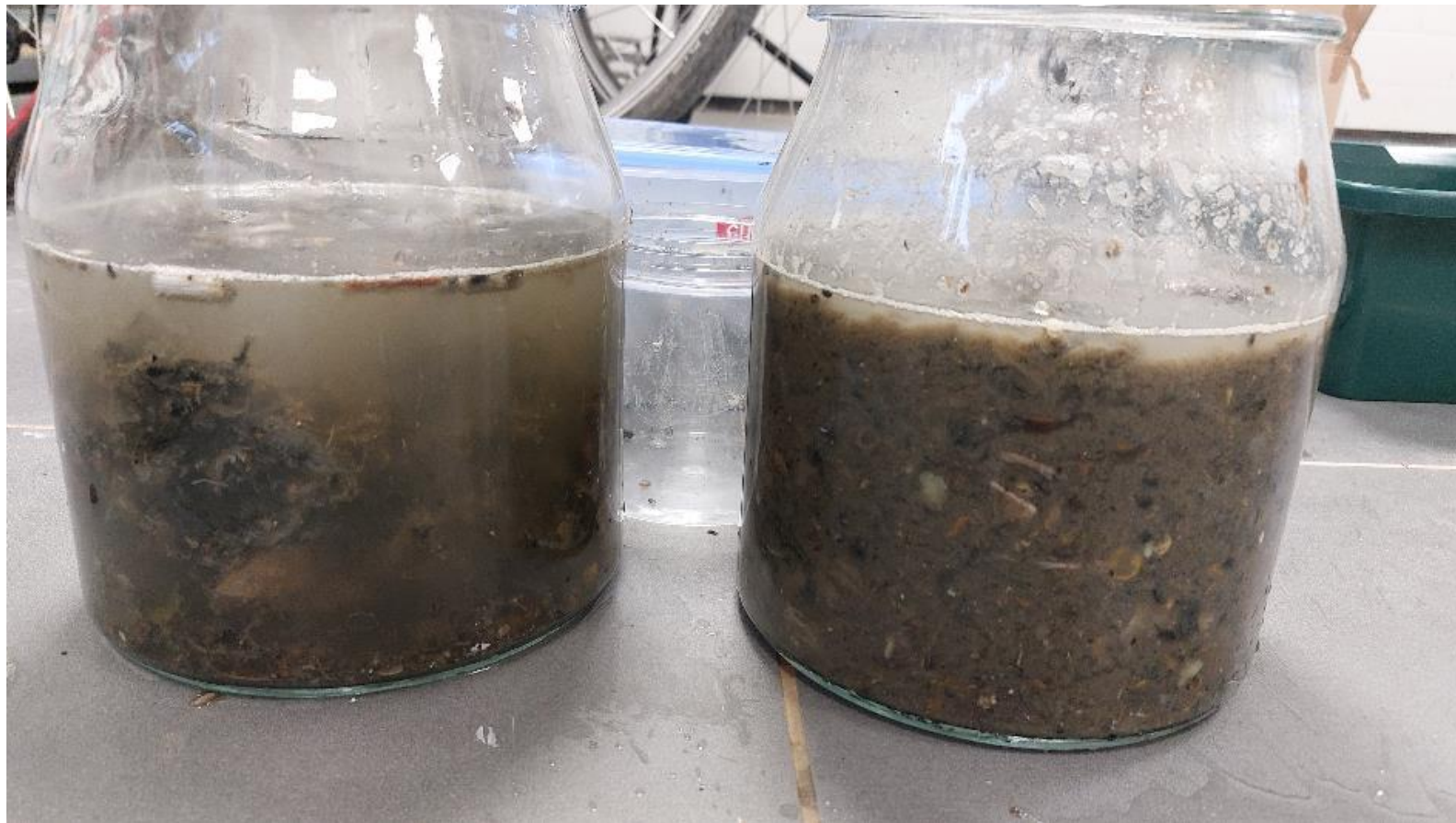
Skratki przed płuczką (surowe) zalane wodą



Skratki przed płuczką (surowe) zalane wodą – po dodaniu koagulanta



Skratki po płucze w szklanych pojemnikach – 16-04-2024



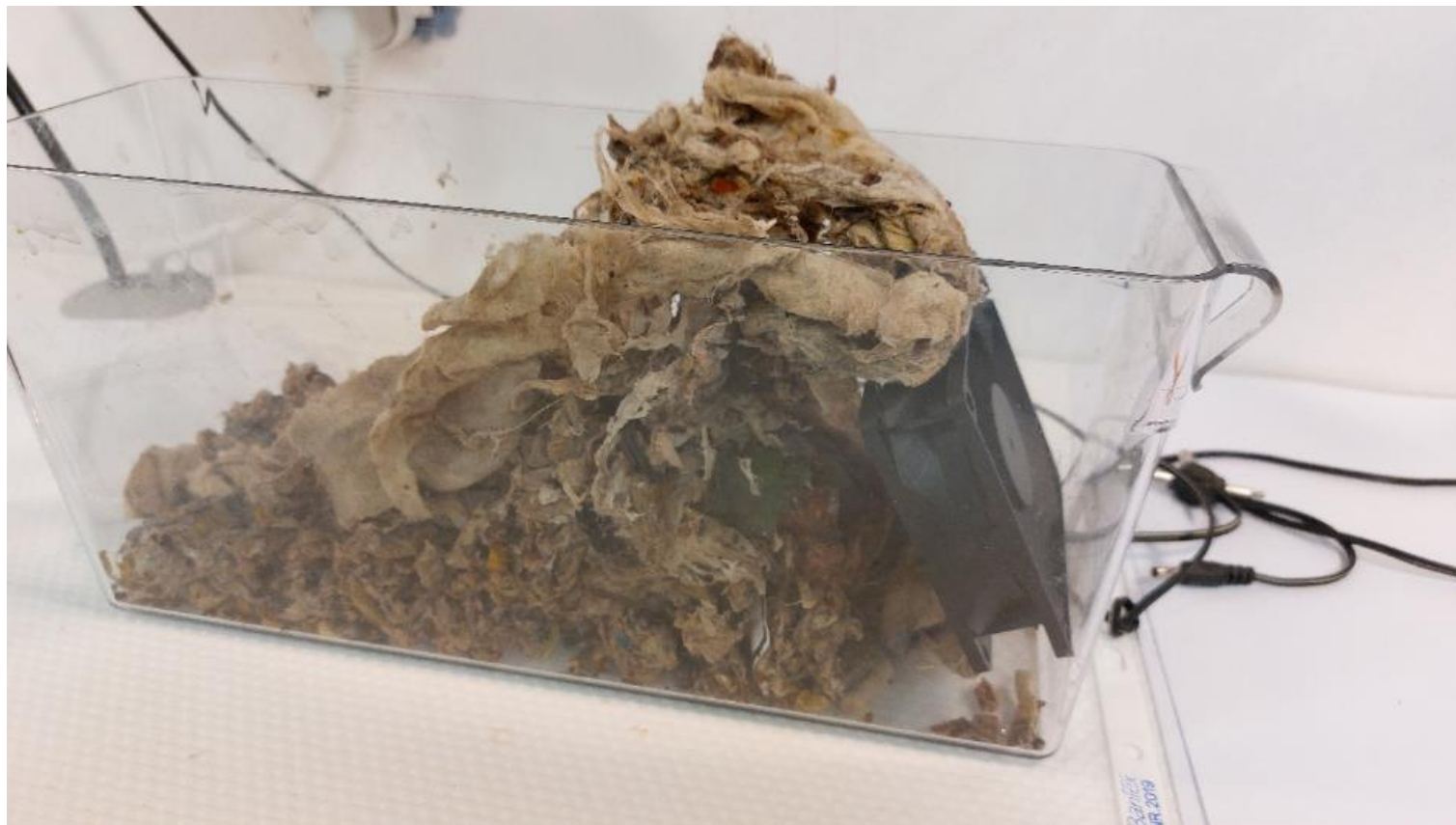
Skratki po płuczce zalane wodą (po lewej bez dodatku koagulanta, po prawej z dodatkiem koagulanta)



Różne fazy sedymentacji cieczy popłucznej (po lewej po 2 minutach sedymentacji, po prawej po 10 minutach sedymentacji) – 16-04-2024



Skratki po płuczce po płukaniu koagulantem – 16-04-2024



Skratki podczas suszenia za pomocą wentylatora – 16-04-2024

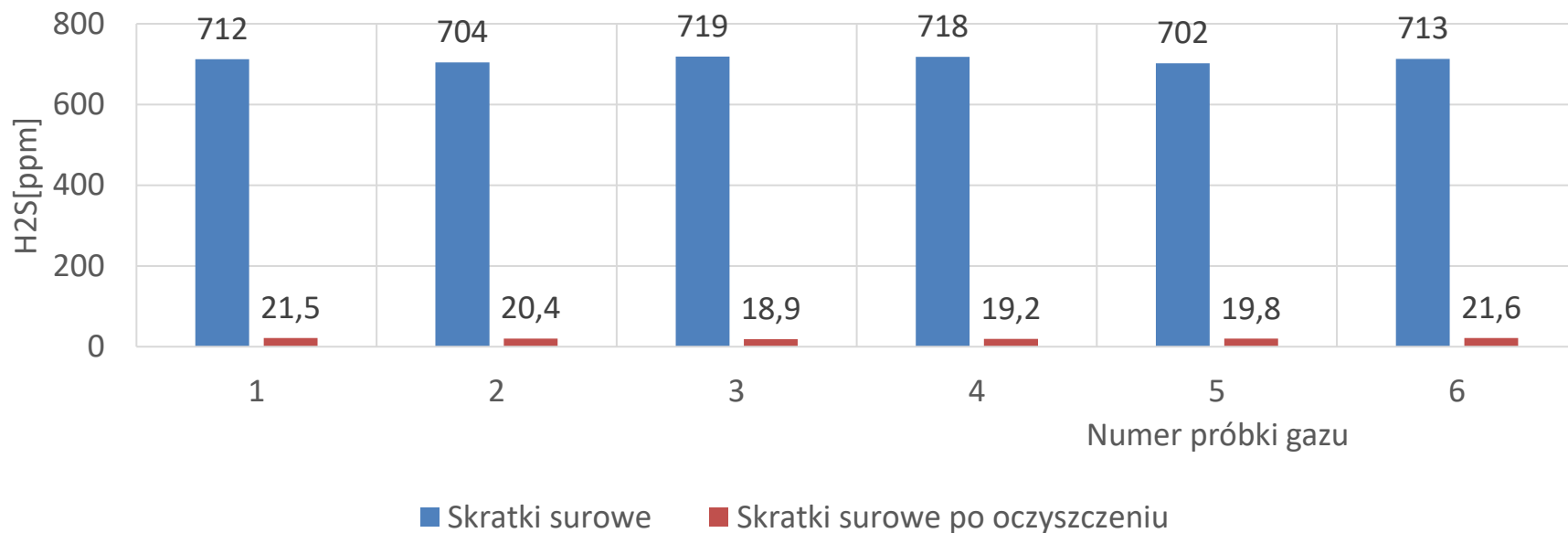


Urządzenie do pomiaru zawartości wybranych gazów w atmosferze skratek

Zestawienie zawartości siarkowodoru (H₂S) w atmosferze skratek surowych, po płuczce oraz oczyszczonych koagulantem 04-04-2024 r

nr pomiaru	Objętość	Parametr	Jednostka	Skratki surowe	Skratki surowe po oczyszczeniu	Redukcja wskaźnika	Skratki z płuczki	Skratki z płuczki po oczyszczeniu	Redukcja wskaźnika
1	312 ml	H ₂ S	ppm	712	21,5	97,0%	521	14	97,3%
2	295 ml	H ₂ S	ppm	704	20,4	97,1%	543	12	97,8%
3	304 ml	H ₂ S	ppm	719	18,9	97,4%	538	13	97,6%
4	315 ml	H ₂ S	ppm	718	19,2	97,3%	539	15	97,2%
5	319 ml	H ₂ S	ppm	702	19,8	97,2%	516	13	97,5%
6	299 ml	H ₂ S	ppm	713	21,6	97,0%	522	14	97,3%

Zawartość siarkowodoru(H₂S) w atmosferze skratek surowych



Zawartość siarkowodoru (H₂S) w atmosferze skratek surowych 04-04-2024 r

**Eliminacja statusu odpadu
skratek i piasku**

Wychodzimy z założenia, że uznanie substancji za odpad jest ostatecznością, a zamiast tego powinno się w pierwszej traktować substancje jako wartościowe produkty lub substraty. Przynosi to ogromne korzyści w postaci oszczędności finansowych lub zmniejszenia obciążenia administracyjnego organizacji. Ważne, by ten korzystny sposób traktowania substancji bronił się dzięki wynikom badań oraz miał właściwe umocowanie formalne.

Pomagamy organom ochrony środowiska zrozumieć, że Ty nie musisz wytwarzać odpadów

Stawiamy sobie za cel przekonać organy ochrony środowiska (m.in. WIOŚ i Urzędy Marszałkowskie), że określone substancje nie powinny być uznawane za odpad, a zamiast tego powinny od początku być traktowane jako wartościowe surowce potrzebne gospodarce. Dzięki temu producenci tych substancji (np. oczyszczalnie ścieków, zakłady produkcyjne) mogą raz na zawsze pożegnać się ze statusem odpadu na wielu strumieniach substancji.

Dlaczego warto wprowadzać produkt zamiast odpadu

Wyszczególnienie	Odpad	Produkt
Dalsze trudności w przypadku zmiany przepisów?	Tak – ciągłe zastrzanie	Bezpieczeństwo i odporność na skutki zmian legislacyjnych w „prawie odpadowym”!
Możliwość sprzedaży?	Nie – pozbywanie się odpadu to ogromny koszt	Przychód albo przynajmniej ogromne oszczędności!

Rezultat – zapobieganie powstawaniu odpadów

Dzięki temu staje się jasne, że Ty jako producent możesz podjąć decyzję o dalszym wykorzystaniu tych substancji i nie musisz ich uznawać za odpad. To przynosi liczne oszczędności i ułatwienia... i może być poczytywane jako przykład dobrej praktyki zmierzającej do wypełnienia postanowień art. 17 Ustawy o odpadach. Jak wszyscy wiemy, artykuł ten stanowi, że zapobieganie powstawaniu odpadów jest pierwszym działaniem w hierarchii postępowania z odpadami.

I do takiego, zgodnego z prawem i bardzo potrzebnego działania zachęcamy.

Od odpadu do produktu - przykłady

- Skratki – powstaje z nich wartościowe paliwo niebędące odpadem
- Zawartość piaskowników – powstaje z nich kruszywo budowlane (podsypki, niwelacje)

Jak to robimy

Skupiamy się na tworzeniu fachowej dokumentacji naukowej i formalnej, która pokazuje, że:

- Rynek potrzebuje tych substancji i może je wykorzystać do konkretnych celów
- Substancje te spełniają wymagania techniczne dla takich zastosowań
- Zastosowanie tych substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska.

Przykładowe sposoby postępowania z substancjami

Skratki – zamiana w paliwo przeznaczone do współspalania w kotłach zawodowych. Kluczem do sukcesu jest oczyszczenie, higienizacja i podawanie jako mniejszościowego dodatku do paliwa (w praktyce $< 1\%$) tak, aby nie zakłócać pracy instalacji. Uznanie za paliwo może nastąpić m.in. na drodze uznania za produkt uboczny, przetwarzania z utratą statusu odpadu lub poprzez wykazanie, że dana substancja w ogóle nie uzyskuje statusu odpadu.

Piasek – zamiana w kruszywo przeznaczone do prac ziemnych (np. podsypki). Kluczem do sukcesu jest dobre wyptukanie piasku i ocena jakości pod kątem możliwości wprowadzania do środowiska glebowego (np. wykonanie badań zgodnie z Dz.U. 2016 poz. 1395). Uznanie za kruszywo może nastąpić m.in. na drodze uznania za produkt uboczny, przetwarzania z utratą statusu odpadu lub poprzez wykazanie, że dana substancja w ogóle nie uzyskuje statusu odpadu.

Oferta obejmuje:

1. Wykonanie ekspertyzy określającej możliwość zamiany odpadu na Produkt^a, która to ekspertyza obejmuje:
 - a. Odpowiedź na pytanie, czy odpad spełnia wymagania stawiane Produktom w postaci „naturalnej” tj. bez zmiany składu odpadu;
 - b. W przypadku odpowiedzi negatywnej na powyższe pytanie, wskazanie ilościowych i jakościowych zmian składu odpadu niezbędnych dla spełnienia wymagań stawianych Produktom;
 - c. Wskazanie „całkowitego kosztu posiadania” dla przetwarzania odpadu na Produkt tj. sumy kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (tj. kosztu możliwych dodatków do zmiany składu popiołu oraz kosztu dystrybucji środka) oraz możliwych przychodów, w odniesieniu do tonażu substancji powstającej w okresie 3 lat;

2. Określenie ram czasowych związanych z uzyskaniem uzgodnień administracyjnych niezbędnych do uznania za Produkt oraz wskazanie możliwych ścieżek (np. produkt uboczny, przetwarzanie odpadu z utratą statusu odpadu i in.)
3. Ekspertyza, o której mowa w pkt 1 ma, co do zasady, postać dokumentacji elektronicznej. W przypadku zamówienia dokumentacji w wersji papierowej, Wykonawca rezerwuje sobie prawo do refakturowania na Zamawiającego kosztów wydruku i złożenia dokumentacji.
4. Uzyskanie uzgodnień administracyjnych rekomendowanych w ekspertyzie lub wybranych przez Zlecającego.

Eliminacja statusu odpadu wraz ze szczegółową oceną możliwości i uzyskaniem decyzji MRiRW

Wychodzimy z założenia, że gospodarka odpadowa będzie się komplikować a jej koszty wzrosną. Sądzymy, że w tej sytuacji najlepiej jest traktować odpady jako wartościowe produkty rynkowe – np. polepszacze gleby. Zmiana taka przynosi wiele korzyści, ale pochłania wiele czasu oraz wysiłku. Dzięki nam można ten czas i wysiłek przekazać na inne, bardziej produktywne prace.

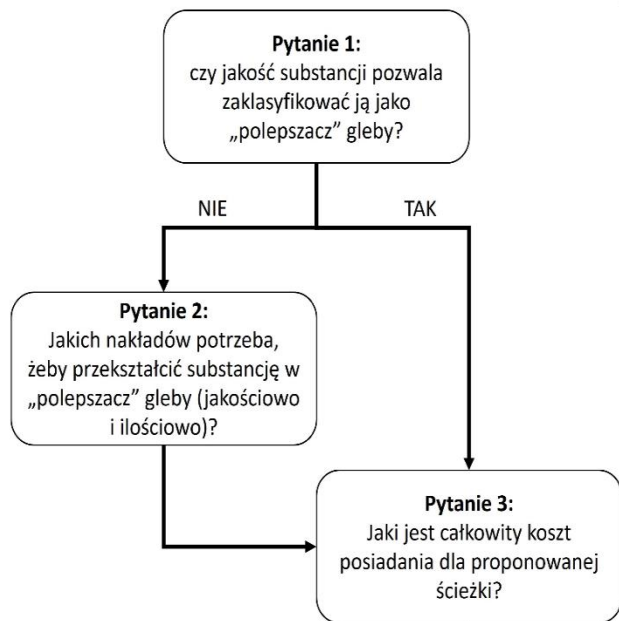
Dlaczego warto wprowadzać produkt zamiast odpadu

Wyszczególnienie	Odpad	Produkt
Badania gleb?	Wymaga – dodatkowy koszt i obciążenie administracyjne	Obowiązek znika!
Konieczność natychmiastowego wymieszania z glebą w polu?	Tak – ogromna trudność organizacyjna	Obowiązek znika!
Dalsze trudności w przypadku zmiany przepisów?	Tak – ciągłe zastrzanie	Bezpieczeństwo i odporność na skutki zmian legislacyjnych w „prawie odpadowym”!
Możliwość sprzedaży?	Nie – pozbywanie się odpadu to ogromny koszt	Przychód albo przynajmniej ogromne oszczędności!

Sprawdzony schemat postępowania

Podejmujemy się wykonania prac dwuetapowo: najpierw, wykonujemy prace koncepcyjne – ocena technicznych możliwości oraz kosztu przekształcenia odpadu w produkt (**tzw. Etap 1**); następnie, podejmujemy się uzyskania decyzji MRiRW – zezwolenia na wprowadzenie do obrotu produktu doglebowego niebędącego odpadem (**tzw. Etap 2**).

Etap 1



Rezultat w postaci raportu

Koszty inwestycyjne:	Kwota
Koszty operacyjne:	Kwota
Przychody:	Kwota
Wielkość produkcji substancji	Tony
Długość okresu analizy:	Lata
Całkowity Koszt Posiadania	Kwota
Całkowity Koszt Posiadania na tonę substancji	Kwota/t

Etap 2

Uzyskanie decyzji MRiRW



Etap 1 - oferta obejmuje:

1. Wykonanie ekspertyzy określającej możliwość zamiany odpadu na Produkt^a (tj. środek poprawiający właściwości gleby) wprowadzany do obrotu na podstawie Decyzji^b, która to ekspertyza obejmuje:
 - a. Odpowiedź na pytanie, czy odpad spełnia wymagania stawiane środkom poprawiającym właściwości gleby w postaci „naturalnej” tj. bez zmiany składu odpadu;
 - b. W przypadku odpowiedzi negatywnej na powyższe pytanie, wskazanie ilościowych i jakościowych zmian składu odpadu niezbędnych dla spełnienia wymagań stawianych środkom poprawiającym właściwości gleby tj.:
 - c. Wskazanie „całkowitego kosztu posiadania” dla przetwarzania odpadu na Produkt tj. sumy kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (tj. kosztu możliwych dodatków do zmiany składu popiołu oraz kosztu dystrybucji środka) oraz możliwych przychodów, w odniesieniu do tonażu substancji powstającej w okresie 3 lat;
2. Określenie ram czasowych związanych z uzyskaniem Decyzji;
3. Ekspertyza, o której mowa w pkt 1 ma, co do zasady, postać dokumentacji elektronicznej. W przypadku zamówienia dokumentacji w wersji papierowej, Wykonawca rezerwuje sobie prawo do refakturowania na Zamawiającego kosztów wydruku i złożenia dokumentacji.

Etap 2 - oferta obejmuje:

1. Wykonanie badań wstępnych Produktu^a dla potwierdzenia uzyskania jakości niezbędnej do uzyskania Decyzji^b dla środka poprawiającego właściwości gleby z zakresem stosowania: w uprawach polowych, w uprawach roślin ozdobnych, na trawnikach. Dla jasności, Wykonawca zleci wykonanie badań wstępnych w PIW-PIB^c (mikrobiologia i parazytologia) i innym akredytowanym laboratorium (fizykochemia);
2. Opracowanie dokumentacji Produktu, czyli:
 - a. Deklaracji Producenta Produktu;
 - b. Instrukcji Stosowania i Przechowywania Produktu;
 - c. Opisu Procesu Technologicznego Wytworzenia Produktu;
 - d. Karty Charakterystyki Produktu.
3. Po badaniach wstępnych, zamówienie poboru próbek Produktu w związku z ubieganiem się o Decyzję, przy czym poboru dokona osoba uprawniona (w praktyce przedstawiciel lokalnej Stacji Chemiczno-Rolniczej), oraz przekazanie próbek do badań w wyznaczonych instytutach badawczych.

4. Uzyskanie opinii wydanej przez IUNG-PIB^d w przedmiocie jakości, spełniania wymagań i przydatności Produktu.
5. Uzyskanie opinii wydanej przez PIW-PIB dot. bezpośredniego oddziaływania na zdrowie zwierząt.
6. Uzyskanie opinii wydanej przez IO-PIB^e dot. przydatności środka poprawiającego właściwości gleby do stosowania w uprawie roślin ozdobnych i pod trawniki.
7. Uzyskanie opinii wydanej przez IMW^f dot. bezpośredniego oddziaływania na zdrowie człowieka.
8. Uzyskanie opinii wydanej przez IOŚ-PIB^g dot. bezpośredniego oddziaływania na środowisko.
9. Złożenie wniosku o wydanie Decyzji w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi wraz z wymaganymi załącznikami (w szczególności dokumenty określone w pkt. 2, 4, 5, 6, 7, 8 powyżej) oraz odpisem z Krajowego Rejestru Sądowego albo zaświadczenie o działalności producenta Produktu i dowodem wniesienia wszelkich niezbędnych opłat skarbowych.
10. Prowadzenie korespondencji w przedmiocie opinii o których mowa w pkt. 4, 5, 6, 7, 8 oraz wniosku, o którym mowa w pkt. 9 powyżej.
11. Wykonawca bierze na siebie koszt wykonania badań, uzyskania opinii i innych kosztów uzyskania dokumentacji objętej ofertą i kosztów tych nie ponosi Zamawiający – przedstawiona oferta cenowa stanowi tzw. całkowity koszt posiadania.

Do wykonania prac określonych w ofercie, Wykonawca wymaga:

1. Przygotowania partii próbnej na okoliczność ubiegania się o status Produktu i Decyzji, przy czym partia próbna powinna objąć min. ok. 500kg Produktu;
2. Udzielenia Wykonawcy lub osobom wskazanym przez Wykonawcę pełnomocnictwa do reprezentowania producenta Produktu w procesie uzyskania Decyzji (wzór pełnomocnictwa stanowi załącznik do umowy);
3. Aktualizacji przez przyszłego producenta Produktu klasyfikacji działalności poprzez dodanie działalności sklasyfikowanej jako 20.15.Z - Produkcja Nawozów i Związków Azotowych, o ile Zamawiający nie prowadzi już takiej działalności.

Ścieki i osady z przydomowych oczyszczalni ścieków

A

Kožuch grubości 20 cm

B

Brak kożucha po oczyszczeniu

C

Stan po 6 miesiącach

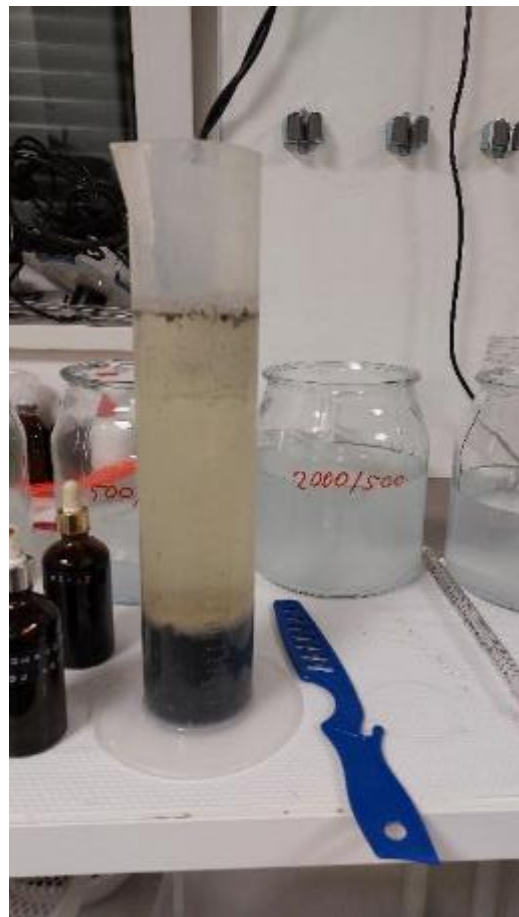
Przydomowa oczyszczalnia ścieków – osadnik wstępny (pierwsza komora)



Osad ustabilizowany po odwodnieniu

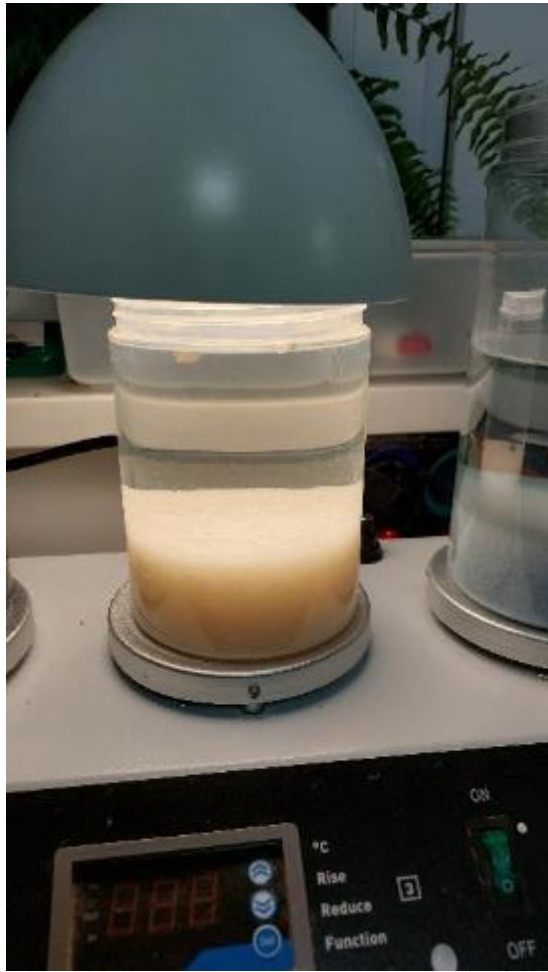


Osad ustabilizowany po wysuszeniu

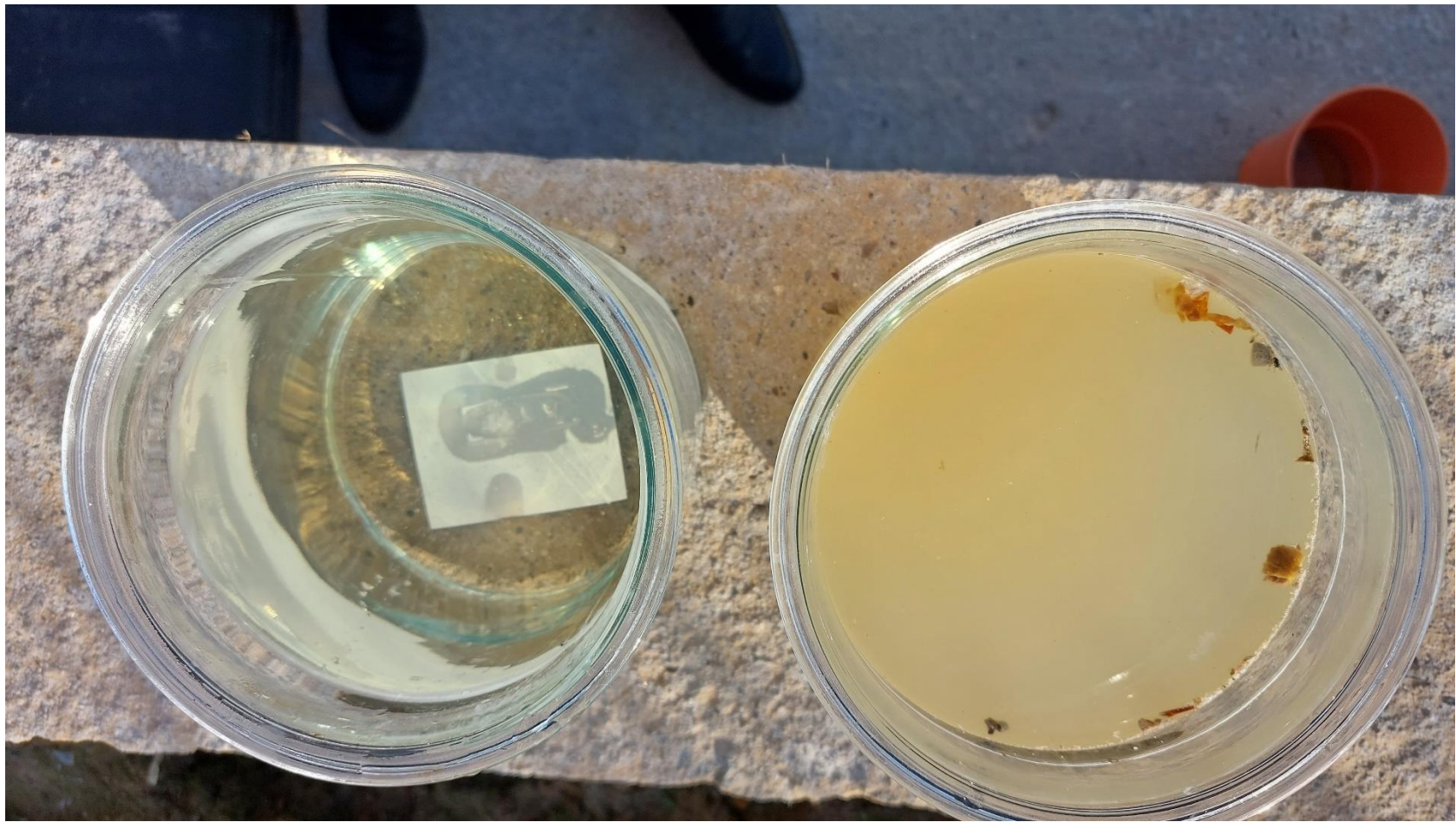


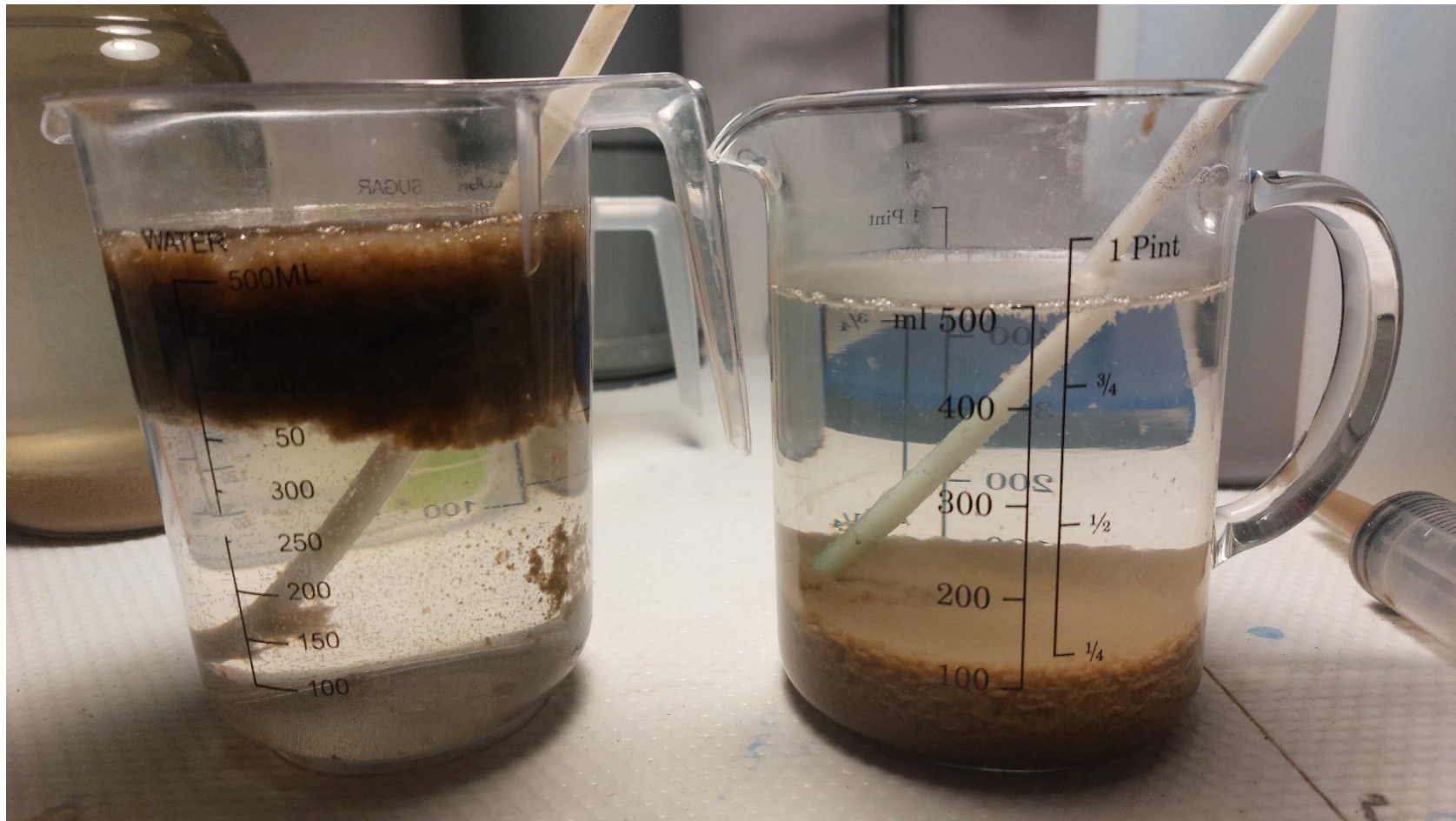
Ścieki z osadnika Imhoffa – Zakopane oczyszczalnia Spyrkówka







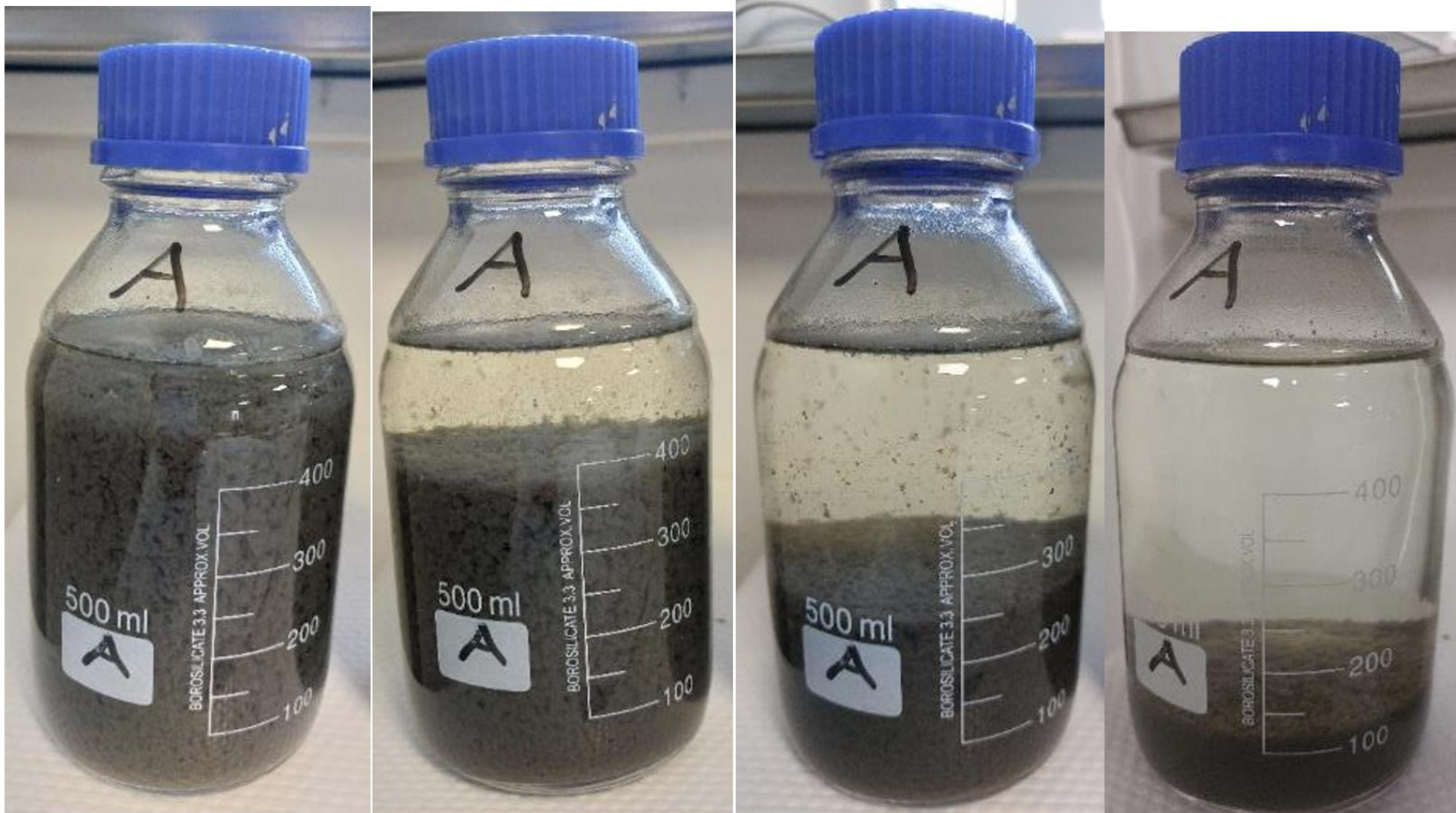




Badania w zakresie przekształcenia pofermentu z użyciem
autorskiej metody koagulacji
w produkt nawozowy (opracowanie receptury środka
poprawiającego własności gleby)
Na przykład na podstawie AQUA Bielsko Biała marzec
2024 r.



Osady przefermentowane w różnym rozcieńczeniu poddane działaniu koagulanta

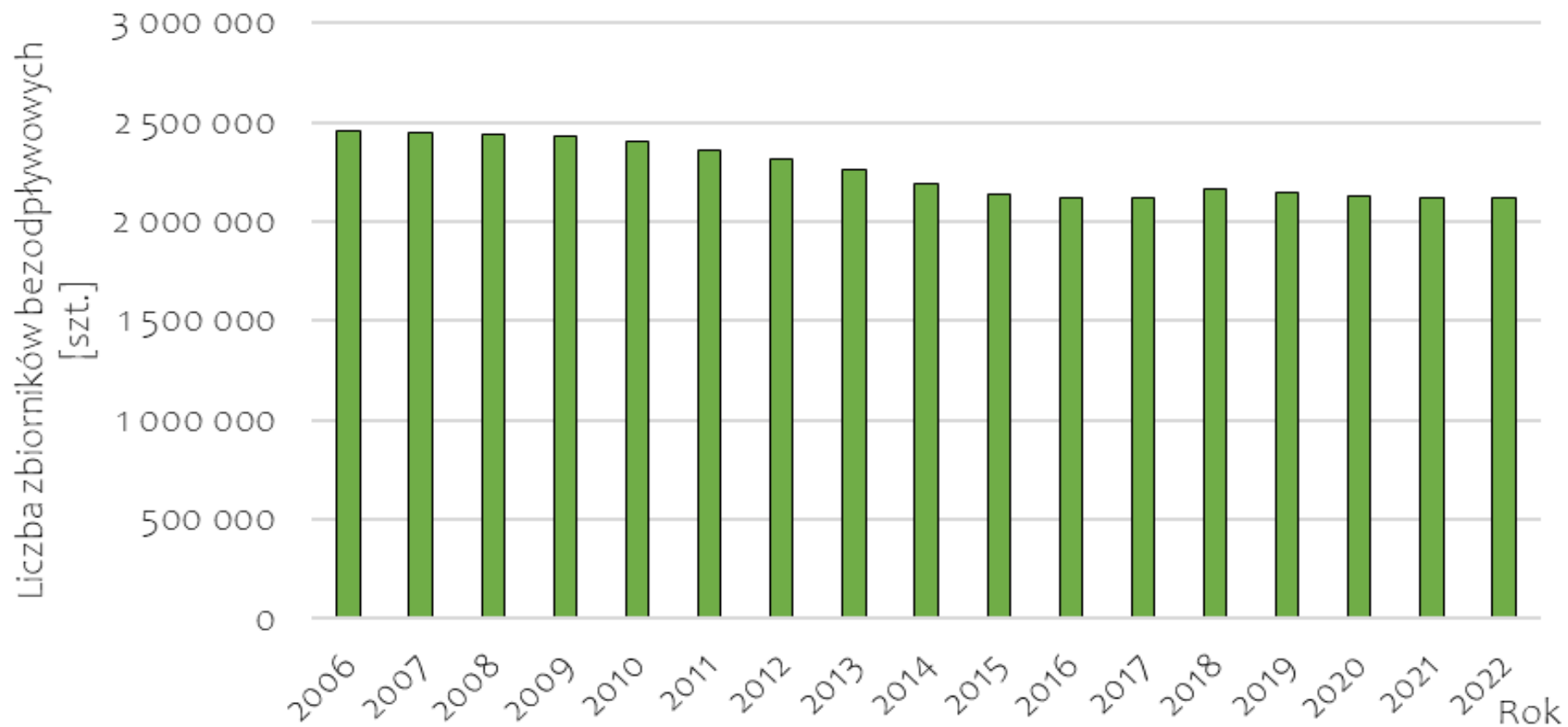


Różne fazy sedimentacji osadu pofermentacyjnego dla próbki „A”

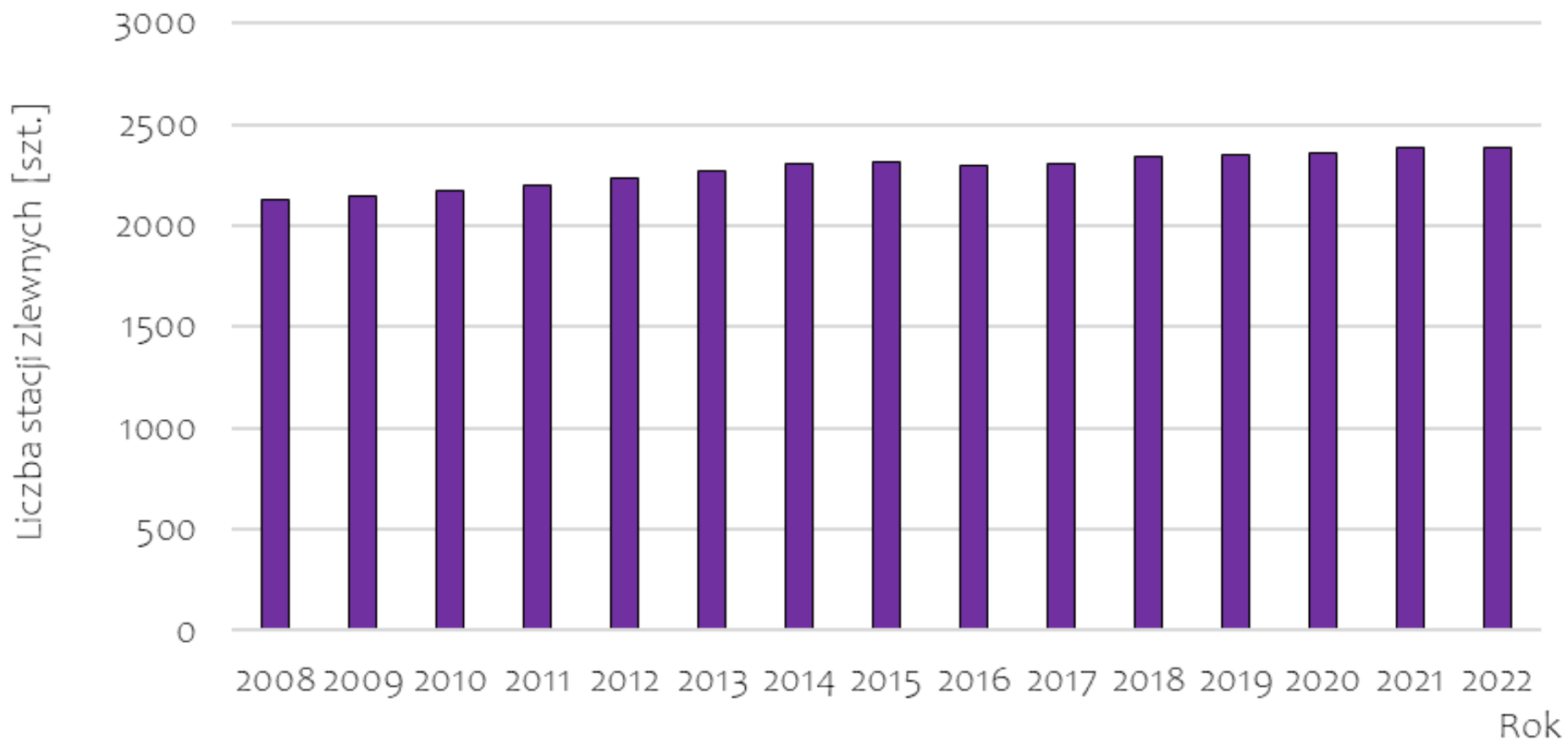
Odciążenie oczyszczalni zbiorczej z
ładunku ChZT ścieków dowożonych



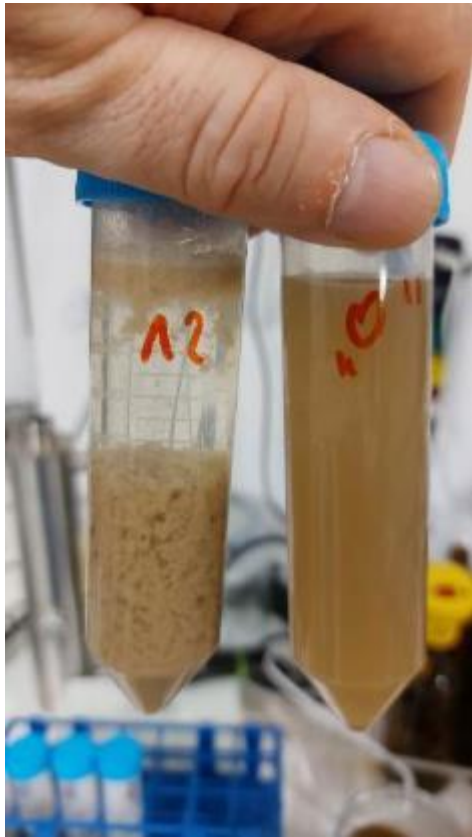
Samochód asenizacyjny podczas wypompowywania nieczystości ciekłych do stacji zlewnej (fotografia własna)



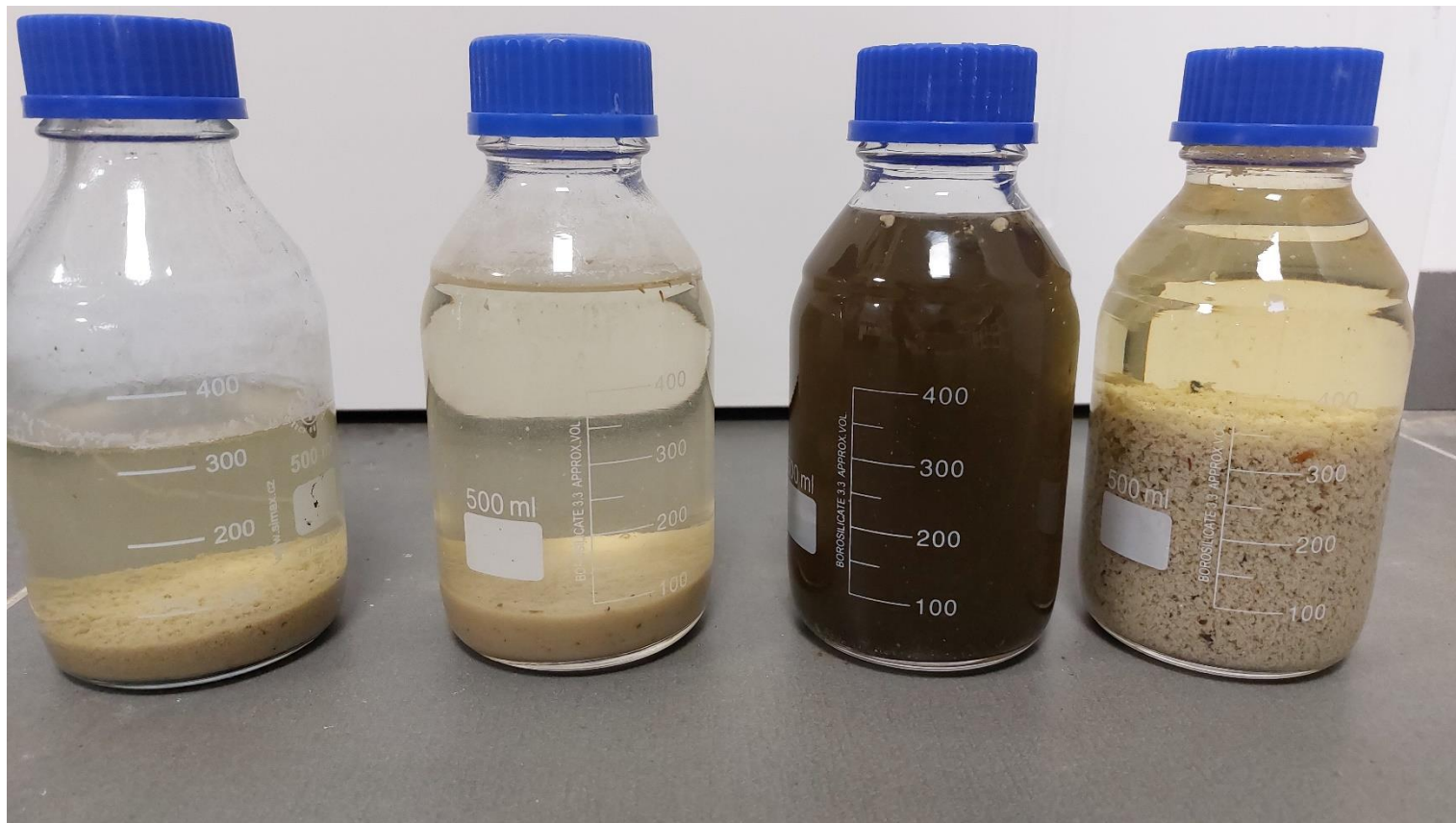
Zestawienie liczby zbiorników bezodpływowych w Polsce w latach 2006-2022 (opracowanie własne na podstawie GUS 2023)



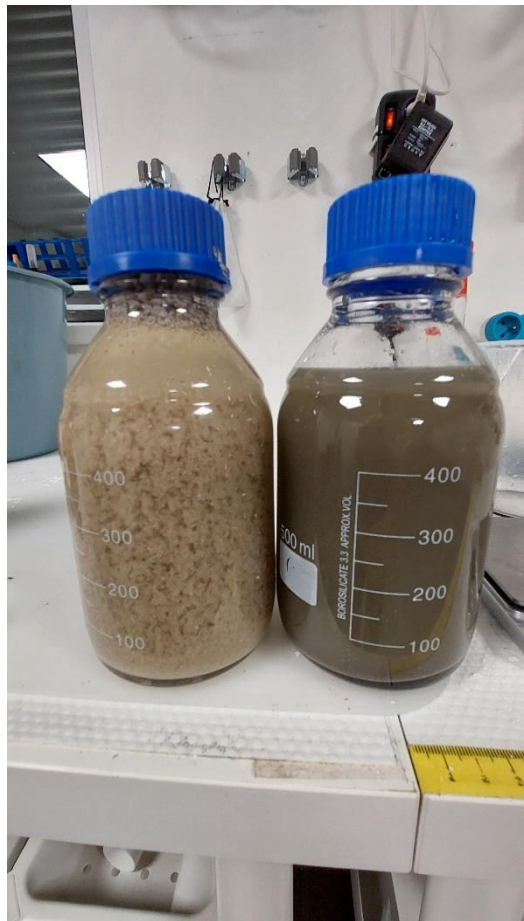
Zestawienie liczby stacji zlewnych w Polsce w latach 2008-2022 (opracowanie własne na podstawie GUS 2023)



Próbki ścieków stężonych oraz oczyszczonych w kolejnych fazach



Próbki ścieków dowożonych po dodaniu koagulantu z rozcieńczeniem wodą (pierwsza i druga od lewej), surowe dowożone (trzecia od lewej) i dodatkowo po dodaniu flokulantu (pierwsza z prawej) – Bolesławiec 16-04-2024



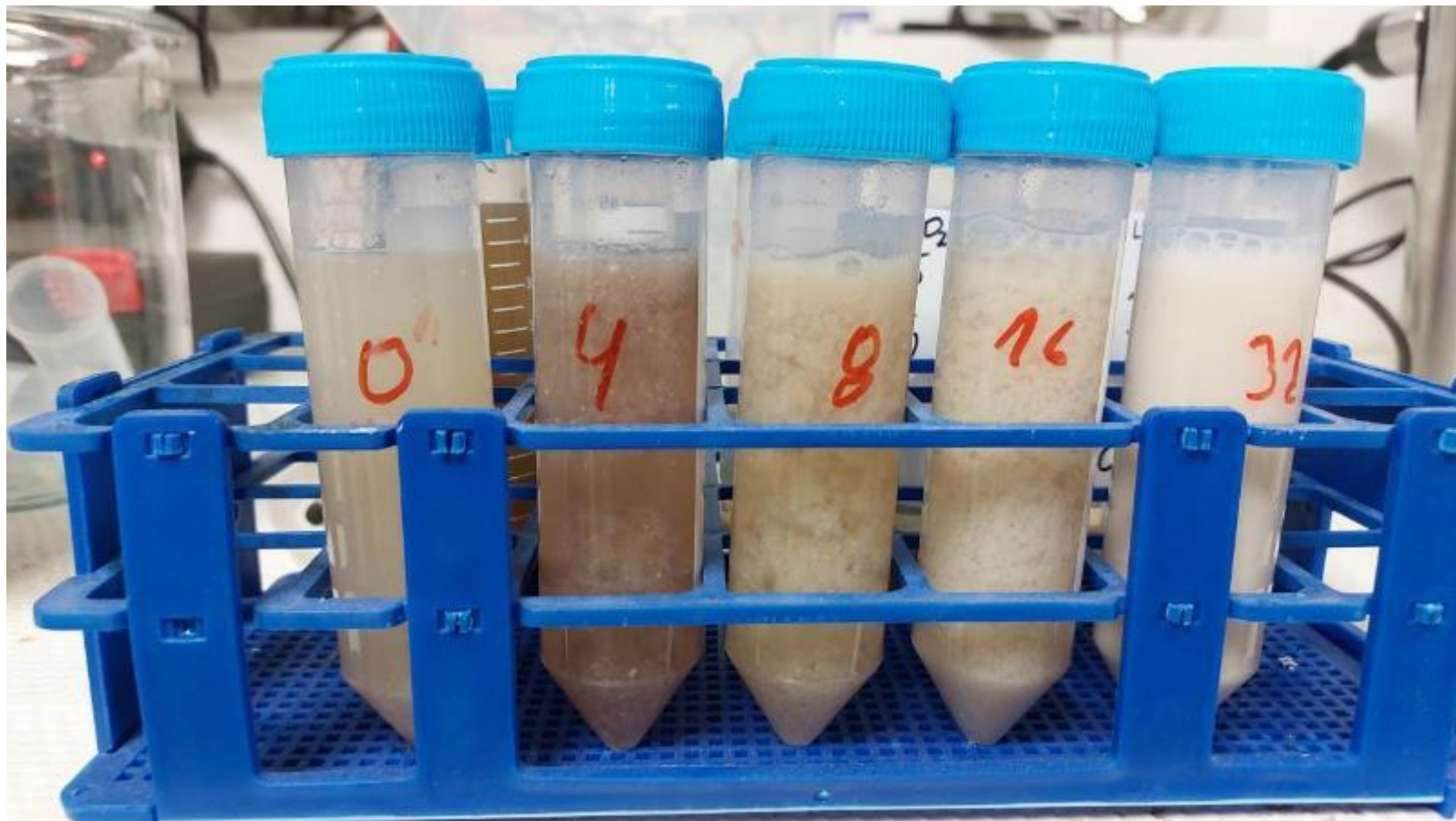


Ścieki z masarni

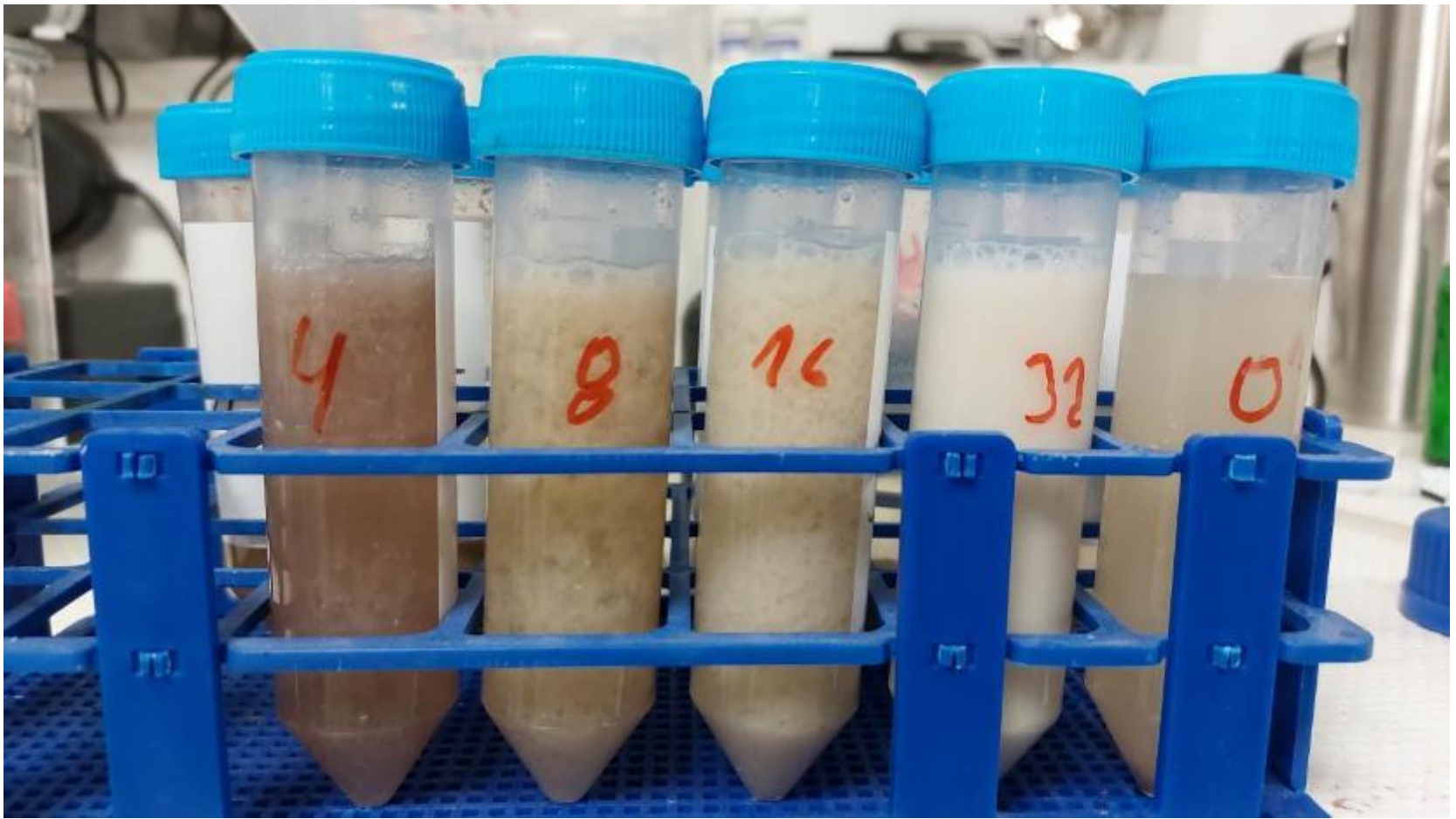
Prace badawczo rozwojowe w zakresie opracowania
innowacyjnego urządzenia do podczyszczania
ścieków stężonych z masarni



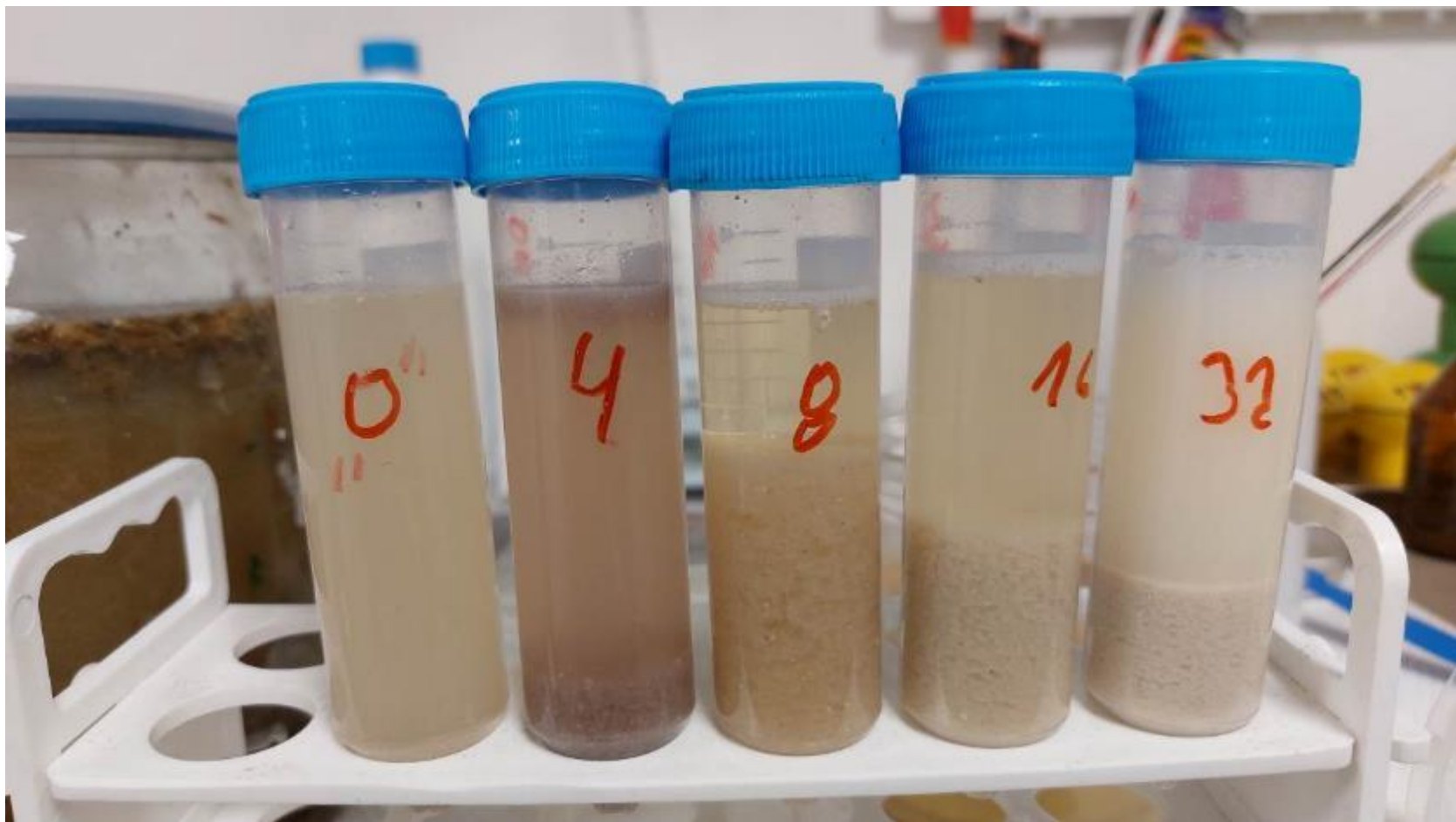
Zbiornik do gromadzenia ścieków przemysłowych z masarni KUREK w Dulczy Wielkiej



Próbki ścieków stężonych z masarni oraz oczyszczonych w kolejnych dawkach



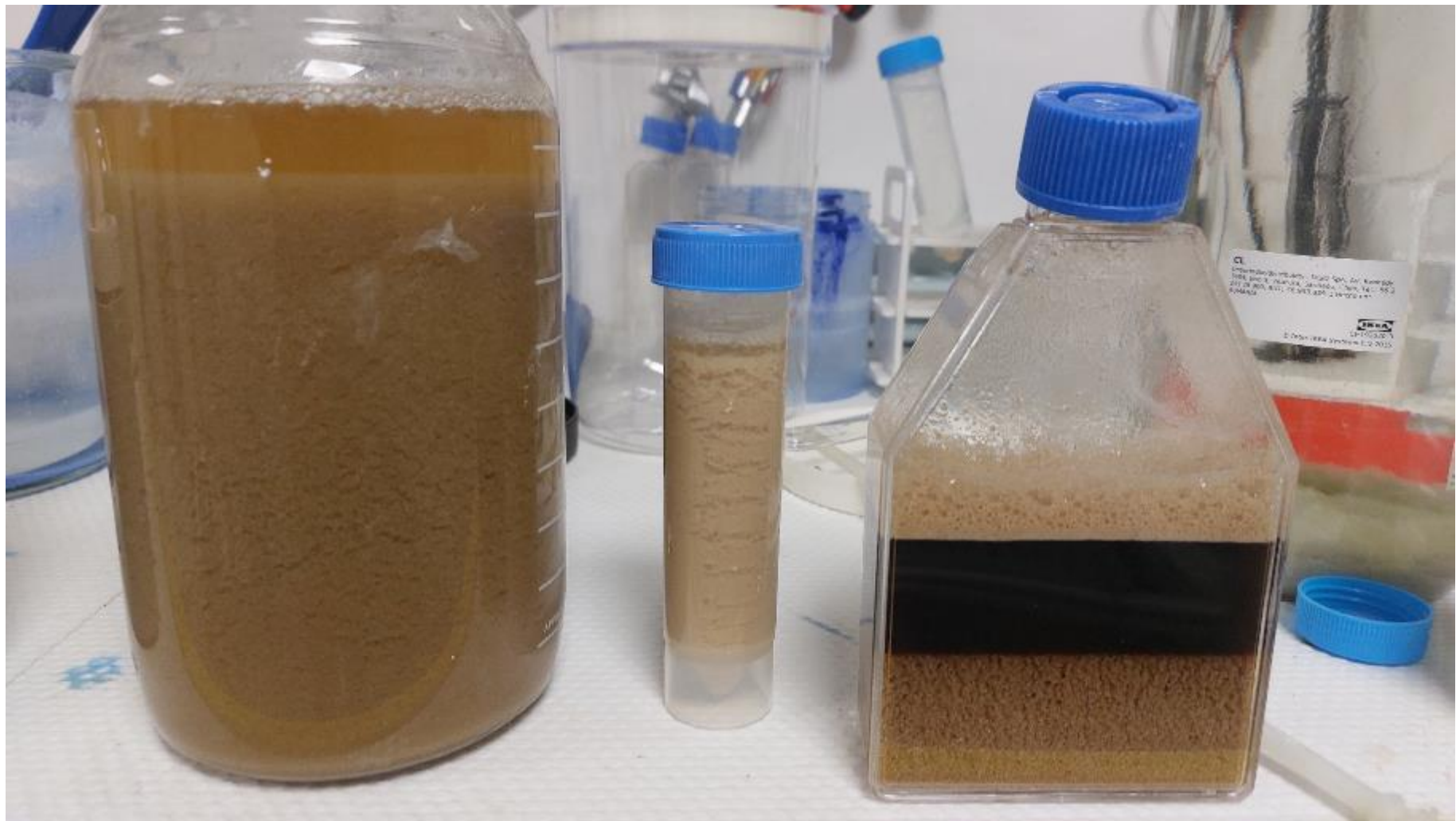
Próbki ścieków stężonych z masarni oraz oczyszczonych w kolejnych dawkach

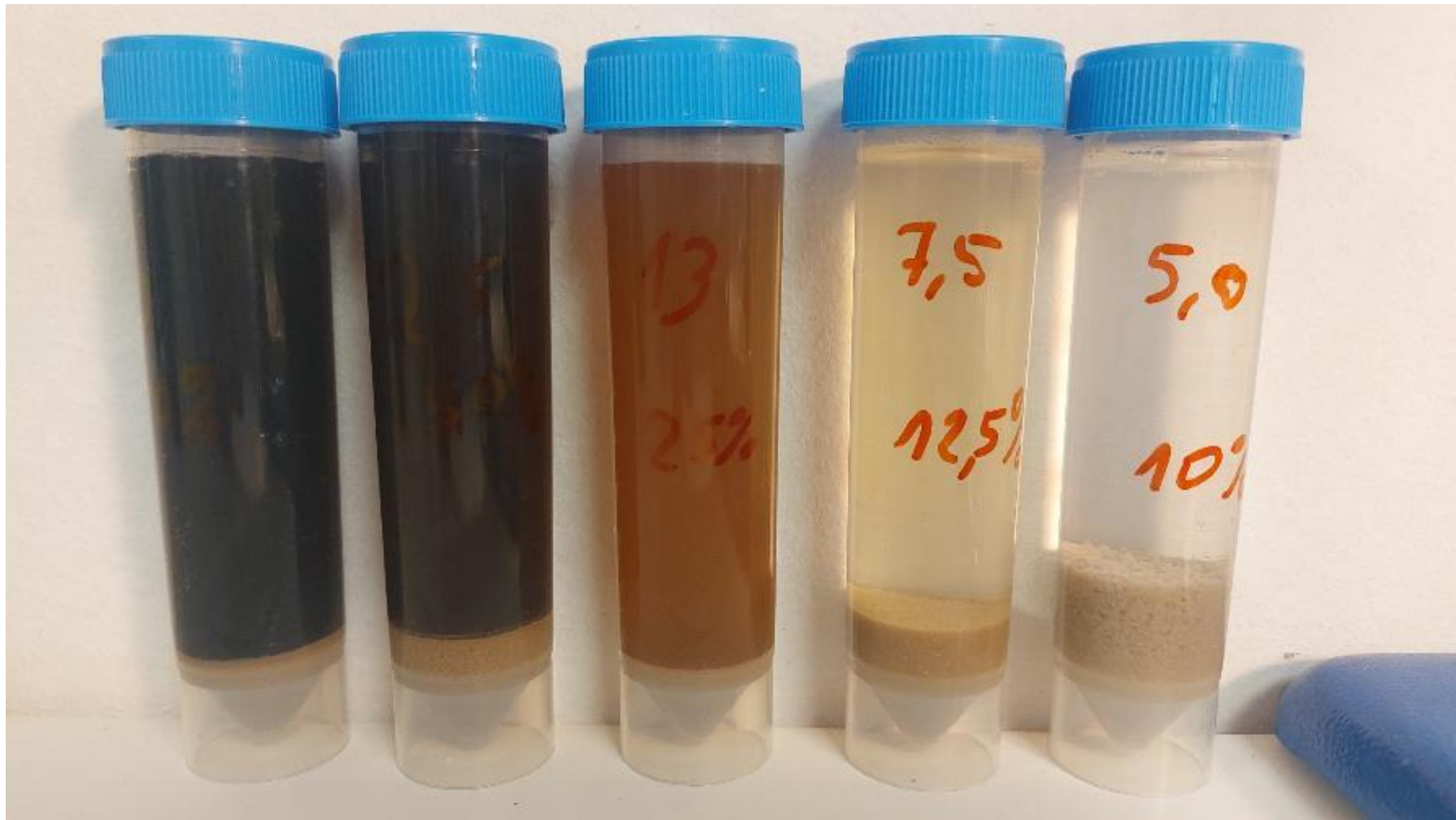


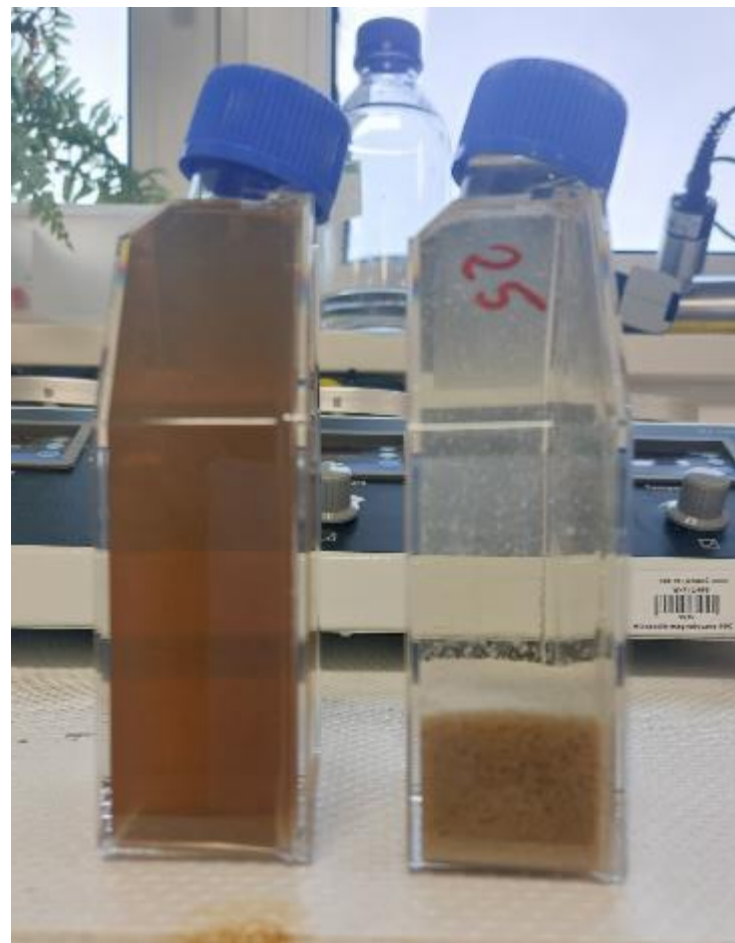
Próbki ścieków stężonych z masarni oraz oczyszczonych w kolejnych dawkach

Oczyszczanie odcieku ze składowiska odpadów komunalnych

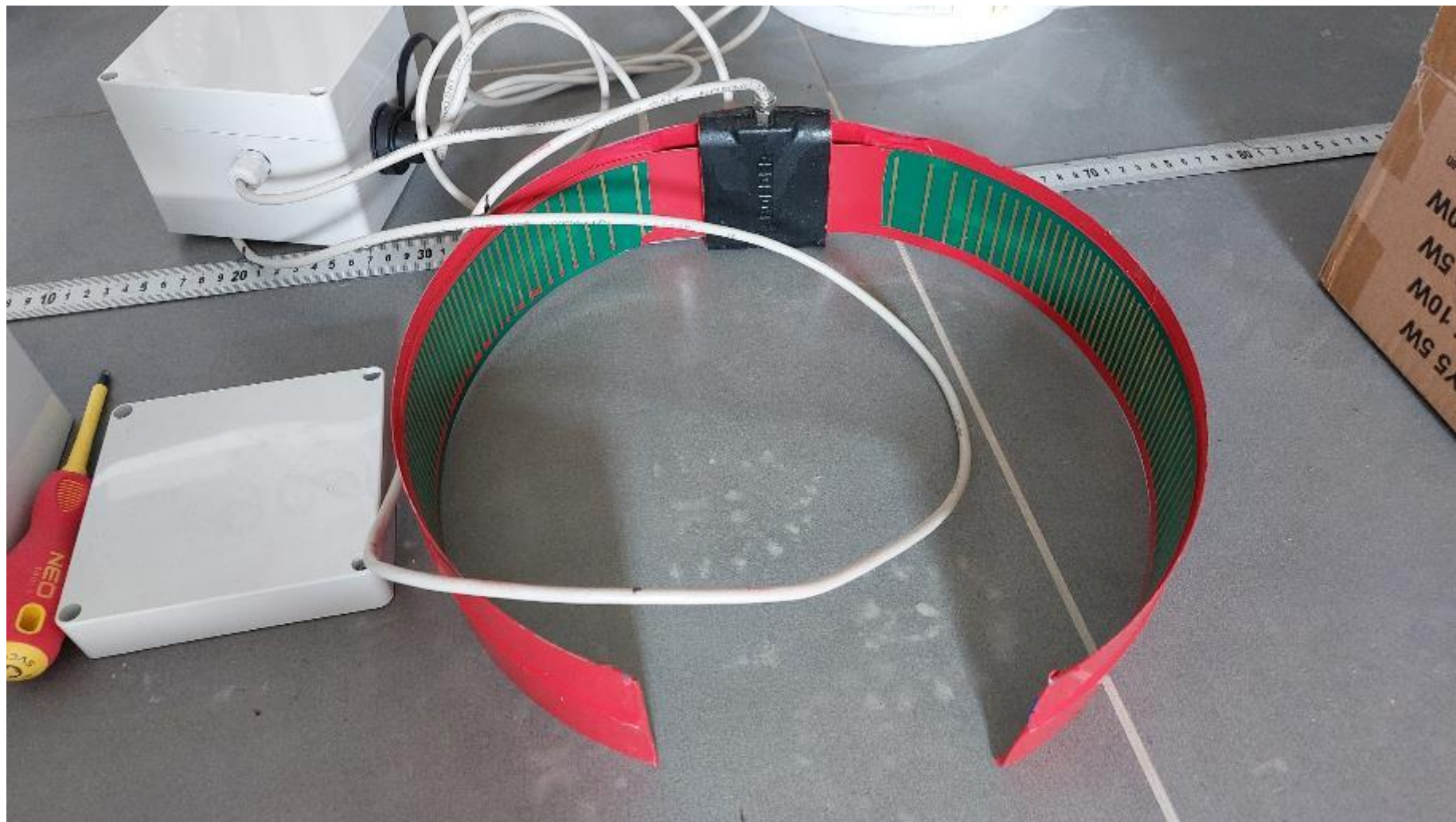
na przykładzie składowiska w m. Radymno woj. podkarpackie

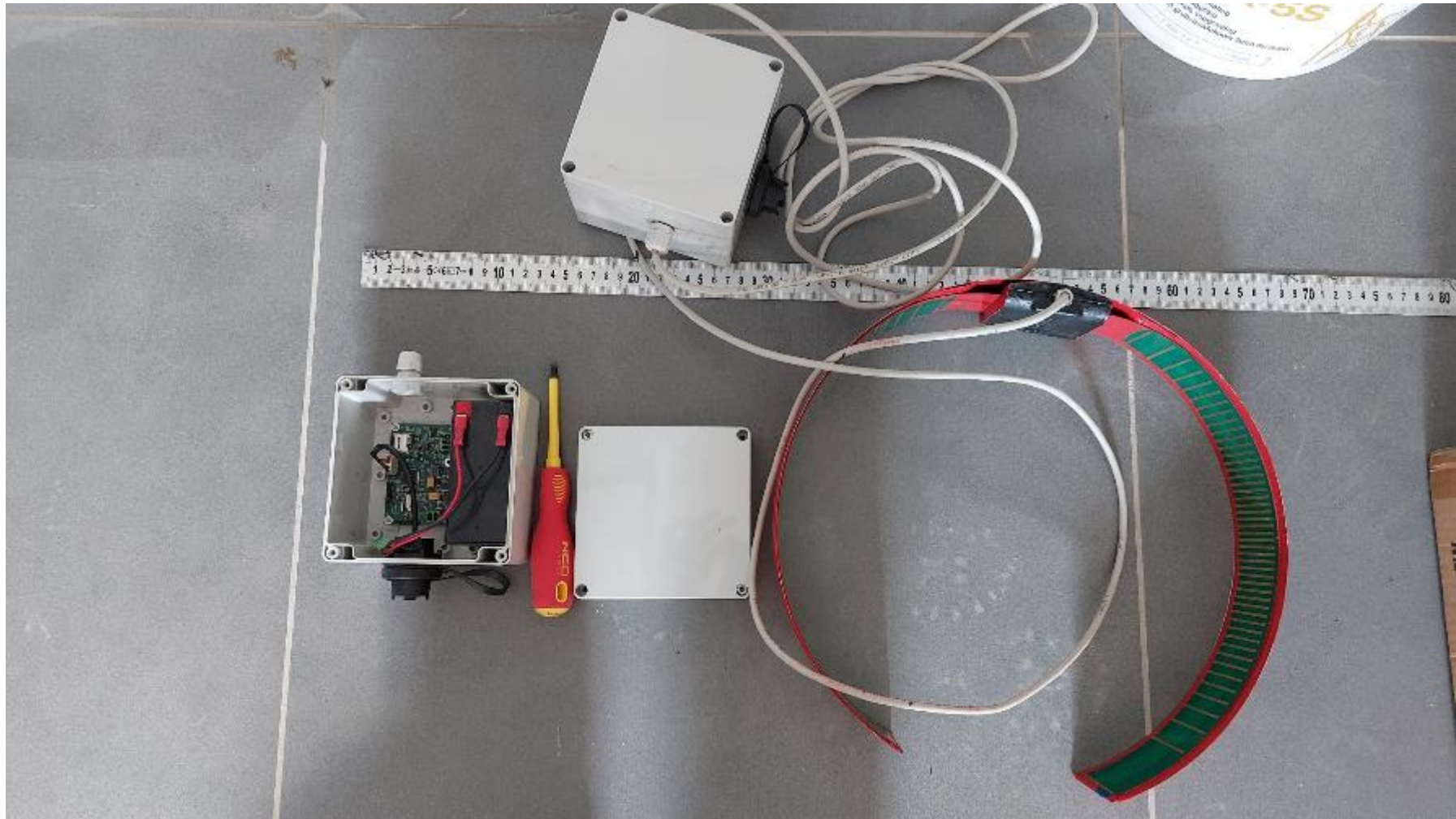


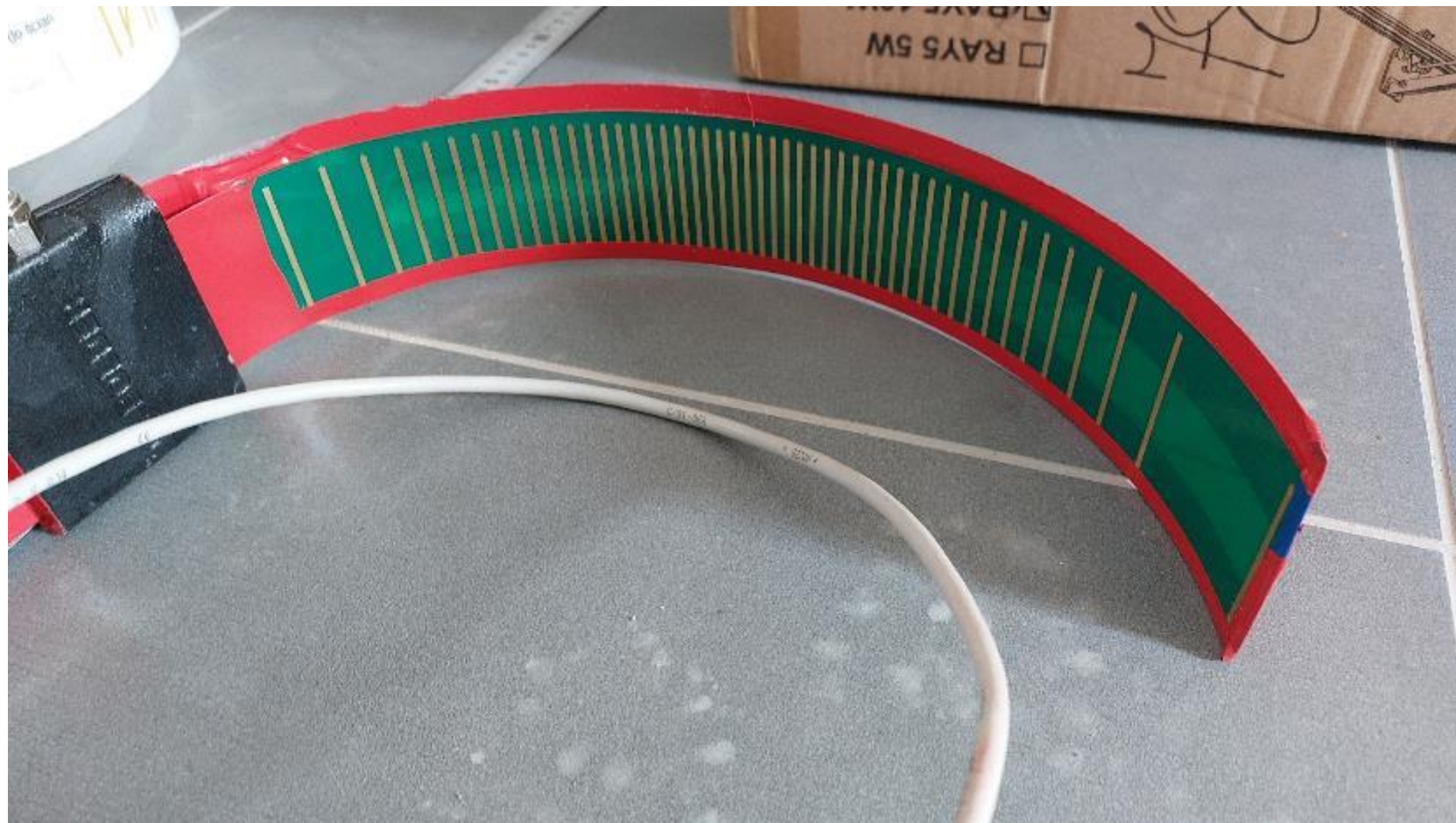


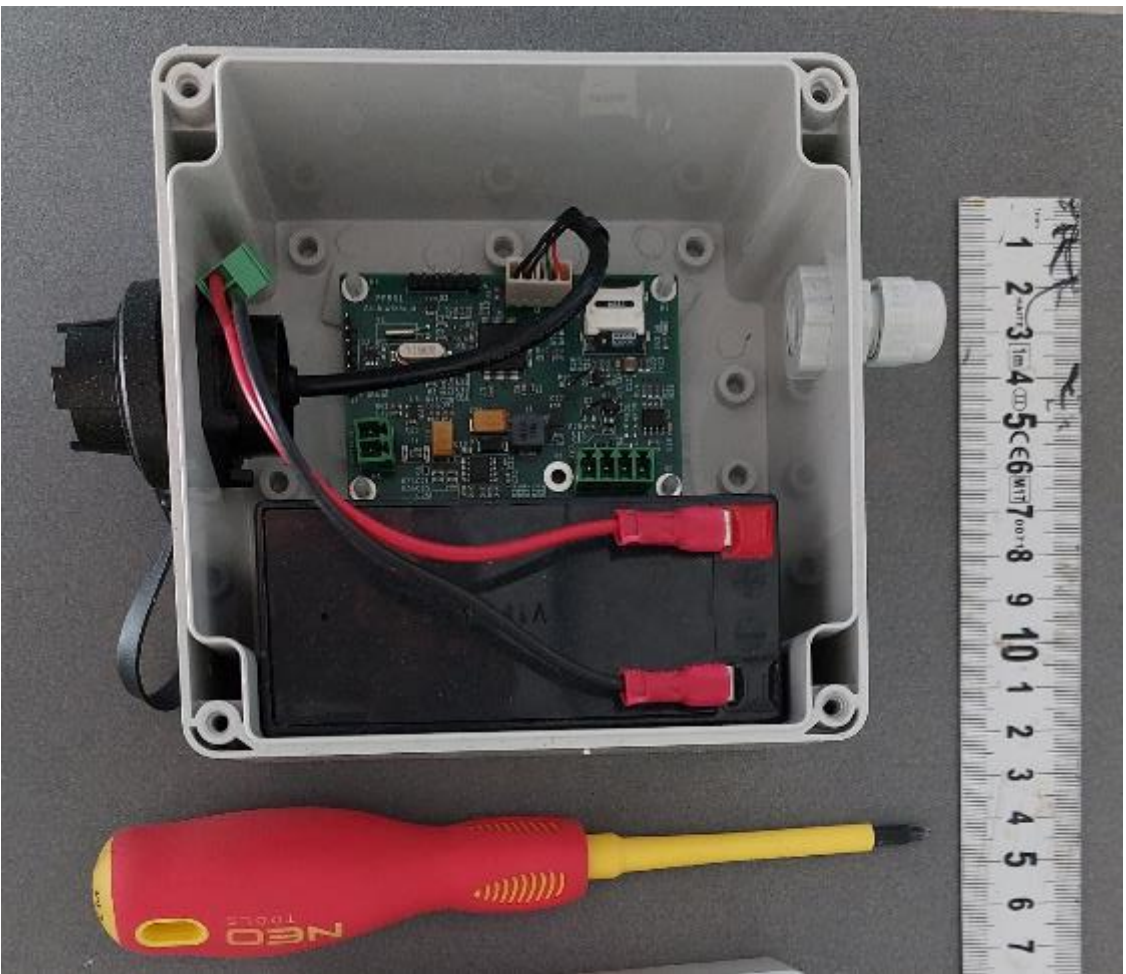


Wykrywanie wód obcych
i ścieków przemysłowych
nielegalnie zrzuconych do kanalizacji zbiorczej









Zgodnie z Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r.

jest możliwość **ponownego wykorzystania wody** pochodzącej ze ścieków uprzednio oczyszczonych w rolnictwie.

Takie rozwiązanie może być stosowane od 26 czerwca 2023 roku.

Tabela 1. Klasy jakości odzyskanej wody oraz dozwolone zastosowania w rolnictwie i metody nawadniania (opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia UE 2020)

Minimalna klasa jakości odzyskanej wody	Kategoria upraw (*)	Metoda nawadniania
A	Wszystkie rośliny do spożycia, w stanie surowym, których część jadalna ma bezpośredni kontakt z odzyskaną wodą oraz rośliny okopowe do spożycia w stanie surowym	Wszystkie metody nawadniania
B	Rośliny do spożycia w stanie surowym, których część jadalna jest produkowana powyżej poziomu gruntu i nie ma bezpośredniego kontaktu z odzyskaną wodą, rośliny do spożycia po przetworzeniu i rośliny niespożywcze, w tym uprawy stosowane jako pasza dla zwierząt wykorzystywanych do produkcji mleka lub mięsa	Wszystkie metody nawadniania
C	Rośliny do spożycia w stanie surowym, których część jadalna jest produkowana powyżej poziomu gruntu i nie ma bezpośredniego kontaktu z odzyskaną wodą rośliny do spożycia po przetworzeniu i rośliny niespożywcze, w tym płody rolne przeznaczone na paszę dla zwierząt wykorzystywanych do produkcji mleka lub mięsa	Nawadnianie kropelkowe (**) lub inna metoda nawadniania, w której unika się bezpośredniego kontaktu z jadalną częścią upraw
D	Uprawy przemysłowe, energetyczne i uprawy, które są sadzone	Wszystkie metody nawadniania (***)

(*) Jeśli ten sam rodzaj nawadnianych płodów rolnych należy do kilku kategorii w Tabeli 1 zastosowanie mają wymogi najsurowsze.

(**) Nawadnianie kropelkowe (zwane również nawadnianiem kropelowym) to system mikropodlewania umożliwiający podlewanie roślin kroplami lub małymi strumieniami wody; polega ono na skrapianiu wodą powierzchni gleby lub wprowadzaniu wody bezpośrednio pod jej powierzchnię w bardzo wolnym tempie (2–20 l/godz.) za pomocą systemu plastikowych rurek o małej średnicy wyposażonych w otwory nazywane emiterami lub kroploownikami.

(***) W przypadku metod nawadniania imitujących deszcz należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę zdrowia pracowników lub osób postronnych. W tym celu stosuje się odpowiednie środki zapobiegawcze.

Minimalne wymagania dotyczące jakości odzyskanej wody

Tabela 2. Wymogi dotyczące jakości odzyskanej wody do nawadniania w rolnictwie (opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia UE 2020)

Klasa jakości odzyskanej wody	Orientacyjny cel zastosowania technologii	Wymogi dotyczące jakości				
		E. coli (liczba/100 ml)	BZT ₅ (mg/l)	Zawiesina ogólna (mg/l)	Mętność (NTU)	Inne
A	Oczyszczanie wtórne, filtracja i dezynfekcja	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: < 1 000 cfu/l, jeżeli istnieje ryzyko powstawania (lub wytwarzania) aerozolu Nicienie jelitowe (jaja helmintów): ≤ 1 jajo/l dla nawadniania pastwisk lub upraw roślin pastewnych
B	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 100	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I, tabela 1)	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I, tabela 1)	-	
C	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 1 000			-	
D	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 10 000			-	

Minimalne wymagania w zakresie monitorowania jakości odzyskanej wody

Tabela 3. Minimalne częstotliwości rutynowego monitorowania odzyskanej wody wykorzystywanej do nawadniania w rolnictwie (opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia UE 2020)

Klasa jakości odzyskanej wody	Minimalna częstotliwość monitorowania					
	E. coli	BZT₅	Zawiesina ogólna	Mętność	Legionella spp. (w stosownych przypadkach)	Nicienie jelitowe (w stosownych przypadkach)
A	Raz na tydzień	Raz na tydzień	Raz na tydzień	W sposób ciągły	Dwa razy w miesiącu	Dwa razy w miesiącu lub jak określano przez operatora zakładu odzyskiwania wody w zależności od liczby jaj w ściekach dostarczanych do zakładu
B	Raz na tydzień	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I sekcja D)	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I sekcja D)	-		
C	Dwa razy w miesiącu			-		
D	Dwa razy w miesiącu			-		

Źródła:

Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych 91/271/EWG,

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody.

Patenty

z branży inżynieryjno-technicznej

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 776) został udzielony na rzecz:

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w
KRAKOWIE, Kraków, Polska

PATENT

NR 228618

NA WYNAŁAZEK PT.

Sposób zdalnego monitoringu jakości ścieków oczyszczonych w przydomowych oczyszczalniach ścieków i układ do stosowania tego sposobu

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: 2015-09-14

Warszawa, dnia 2018-04-10

Z upoważnienia Prezesa
Urzędu Patentowego

M. Dąbrowski
Ewidencja Główna
Urząd Patentowy



IWIS 2020
INTERNATIONAL
WARSAW
INVENTION SHOW

DIPLOMA

SILVER MEDAL

FOR

THE METHOD OF REMOTE MONITORING OF THE QUALITY OF
SEWAGE TREATED IN HOUSEHOLD SEWAGE TREATMENT PLANTS
AND THE SYSTEM FOR APPLYING THIS METHOD.

KRZYSZTOF CHMIEŁOWSKI

UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN KRAKOW, FACULTY OF
ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND GEODESY, DEPARTMENT
OF SANITARY ENGINEERING AND WATER MANAGEMENT

Mariusz Chmielewski
Mariusz Chmielewski
President of Jury

Michał Szota
Michał Szota
President of SPWR

INTERNATIONAL WARSAW INVENTION SHOW
21 OCTOBER 2020 WARSAW



URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2020 r. poz. 286 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kollataja w
Krakowie, Kraków, Polska

PATENT

NR 235624

NA WYNAŁAZEK PT.

Urządzenie do rozgrywania ścieków bytowych wstępnie oczyszczonych

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: **2015-07-29**

Warszawa, dnia 2020-10-15

Zapowiadania Prezesa
Urzędu Patentowego
Polski
Agencja Białostocka
KONWIKSANT

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2020 r. poz. 286 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kollataja w
Krakowie, Kraków, Polska

PATENT

NR 236579

NA WYNAŁAZEK PT.

Urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z reaktora do
oczyszczania ścieków

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: **2015-12-23**

Warszawa, dnia 2021-02-10

Zapowiadania Prezesa
Urzędu Patentowego
Polski
Agencja Białostocka
KONWIKSANT

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2020 r. poz. 286 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w
KRAKOWIE, Kraków, Polska

PATENT

NR 236578

NA WYNAŁAZEK PT.

Urządzenie do podczyszczania ścieków po osadniku gnilnym

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: **2015-12-03**

Warszawa, dnia 2021-02-10

Z upoważnienia Prezesa
Urzędu Patentowego
Białostocka
Agencja Białostocka
KONWERSJA

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2020 r. poz. 286 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w
KRAKOWIE, Kraków, Polska

PATENT

NR 236318

NA WYNAŁAZEK PT.

Układ do dynamicznej zmiany objętości czynnej reaktorów w oczyszczalniach ścieków lub zbiorników wodociągowych

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: **2015-12-23**

Warszawa, dnia 2021-01-22

Z upoważnienia Prezesa
Urzędu Patentowego
Białostocka
Agencja Białostocka
KONWERSJA



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
im. Stanisława Staszica w Krakowie
WYDZIAŁ WIERTNICTWA, NAFTY I GAZU



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie
Instytut Politechniczny
Zakład Inżynierii Środowiska

Stowarzyszenie Eksploatatorów Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

Racjonalne obniżanie kosztów eksploatacji komunalnych oczyszczalni ścieków

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Chmielowski
(profesor nauk inżynierjno-technicznych)

Opole, 09-05-2024 r.