



Raport

„Określenie wpływu na środowisko oraz technologii i kosztów rekultywacji niezrekultywowanych składowisk odpadów, usytuowanych na nieruchomościach położonych w Zgierzu przy ul. Miroszewskiej 54-60, ul. Waleriana Łukasińskiego 15/17 (Obszar 1 i 2) oraz przy ul. Andrzeja Struga 30 (Obszar 3)”



Podstawa wykonania raportu

Umowa Nr OR.602.6.578.2023 z dnia 26 lipca 2023 r. na realizację usługi „Określenie obecnego stanu niezrekultywowanych składowisk odpadów, ich wpływu na środowisko oraz technologii i kosztów ich rekultywacji” – CZĘŚĆ 2 wieloczęściowego zadania realizowanego przez Gminę Miasto Zgierz w ramach projektu „Zgierz-nowoczesne miasto po godzinach” współfinansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 i Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021 w ramach programu Rozwój Lokalny.

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Przedstawienie składowisk

Mapa lokalizacji składowisk



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Zakład Przemysłu Barwników „Boruta”

1995 r.

Zezwolenie na użytkowanie składowiska odpadów poprodukcyjnych o powierzchni 6 237 ha

Decyzja Kierownika Urzędu Rejonowego w Zgierzu Nr 157/95 z dnia 13.07.1995 r.

Firma EKO-Boruta Sp. z o.o.

1998 r.

Zezwolenie na składowanie odpadów niebezpiecznych

Decyzja Wojewody Łódzkiego OS.VI.7635-o/d/120/98 z dnia 31.12.1998 r.



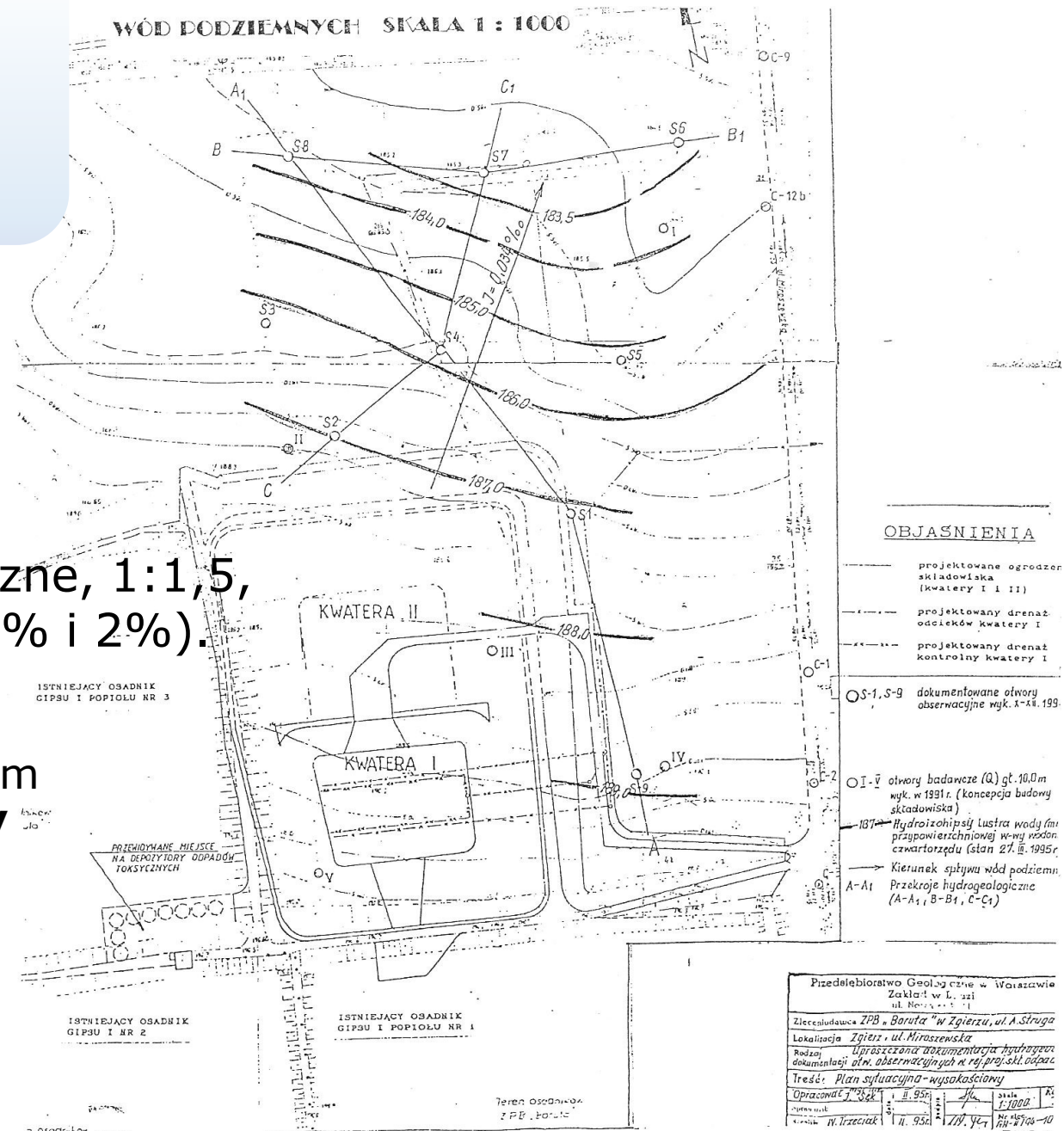
Zdjęcia składowiska przy ul. Miroszewskiej w Zgierzu z 1996 r. z Geoportal <https://geoportal.lodzkie.pl/imap/?locale=pl&gui=new&sessionID=560099>

Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Instrukcja eksploatacji składowiska

Powierzchnia 0,8137 ha;
objętość geometryczna 50 376 m³
Skarpy wewnętrzne o spadku 1:2,5, zewnętrzne, 1:1,5,
ukształtowanie dna kwatery ze spadkiem 0,5% i 2%).
Dno i skarpy niecki zostały uszczelnione.

Plan składowiska odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych (Załącznik do decyzji **Wojewody Łódzkiego SR.VI.6622-o.i/85/2002**)



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Zdjęcia składowiska przy ul. Miroszewskiej w Zgierzu z Geoportal
<https://mapy.geoportal.gov.pl>



1978 r.



1996 r.



2012 r.



2023 r.

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

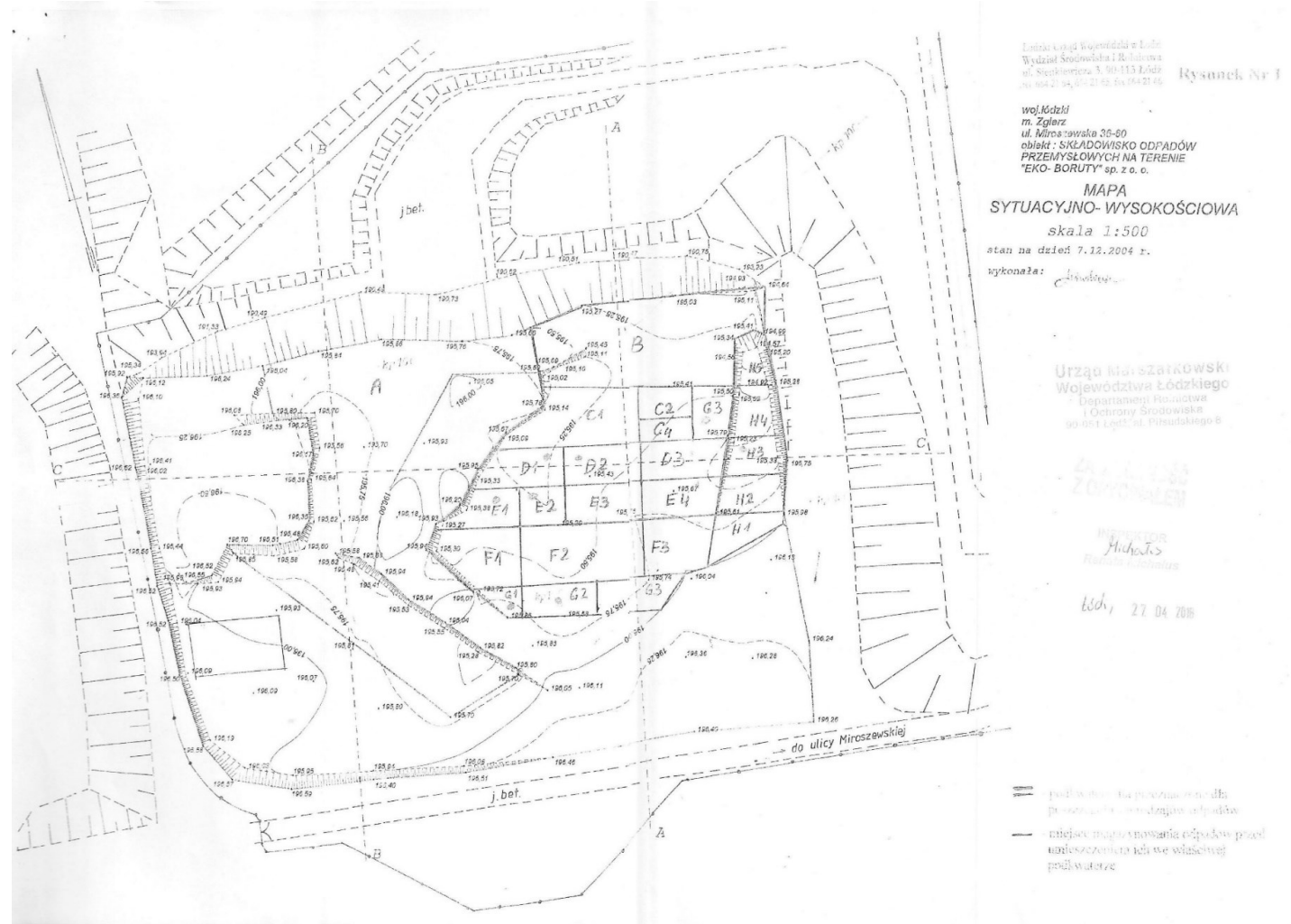
www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Mapa sytuacyjno-wysokościowa składowiska położonego w Zgierzu przy ulicy Miroszewskiej z 2004 roku



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Techniczny sposób zamknięcia Kwatery I (harmonogram działań rekultywacyjnych)

Lp.	Planowana czynność	Termin realizacji
1.	Formowanie czaszy składowiska	31.12.2009 r.
2.	Tworzenie warstw izolacyjnych z materiałów mineralnych oraz folii i geowłókniny	31.12.2016 r.
3.	Tworzenie warstwy humusowej i nasadzenie roślinności określonej w projekcie	30.09.2017 r.

Decyzje Wojewody Łódzkiego
SR.VII-G/6617-2/1239/2006
SR.VII-G/6613-1/p/1264/2007,
RO.VI-AB-6620/48/09
RO.VI-AB-6620/48/1/10

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Przedstawienie wynikających z dokumentacji administracyjno–prawnej informacji o odpadach

odpady stałe, m.in.:

- materiały filtracyjne pochodzące z przeróbki ropy naftowej, oczyszczania gazu ziemnego oraz wysokotemperaturowej przeróbki węgla (05 04 01);
- zużyty węgiel aktywny nie pochodzący z produkcji chloru (06 13 02);
- zużyte sorbenty, w tym zawierające związki chlorowców, pochodzące z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania tworzyw sztucznych oraz kauczuków i włókien syntetycznych (07 02 09, 07 02 10);
- popioły lotne oraz pył z kotłów i pieców (19 01 03, 19 01 04);

szlamy i osady, m in.:

- osady i szlamy z fosforanowania, wytworzone z obróbki i powlekania metali (11 01 08);
- szlamy zawierające rozpuszczalniki, w tym chloroorganiczne (14 05 04, 14 05 05);
- szlamy farb drukarskich, w tym zawierające rozpuszczalniki chloroorganiczne (08 03 05, 08 03 06);
- osady pofiltracyjne, w tym zawierające związki chlorowców, pochodzące z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania tworzyw sztucznych oraz kauczuków i włókien syntetycznych (07 02 09, 07 02 10);

Wykazywane w decyzjach odpady na składowisku odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych – systematyzacja cd.

odpady ciekłe, m in.:

- pochodzące z różnych procesów produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania podstawowych produktów przemysłu syntezy organicznej, w tym organicznych barwników i pigmentów, odpady z procesów destylacji, reakcji, w tym zawierające związki chlorowców (np. 07 01 07, 07 01 08, 07 02 08, 07 03 07, 07 03 08);
- oleje mineralne stosowane jako nośniki ciepła i elektroizolatory (13 03 05) oraz odpady z odwadniania olejów w separatorach (13 05 03)



Informacje o odpadach uzyskane z wywiadów

- Prawdopodobnie spodnia warstwa odpadów w pierwszych latach funkcjonowania składowiska pochodziła w większości z produkcji ZPB Boruta
- Morfologia odpadów była zbliżona do morfologii odpadów zdeponowanych w miejscu składowania historycznych odpadów przy ul. Struga 30 „Wysypisko Za Bzurą”, poza osadami ściekowymi.
- W wierzchniej warstwie prawdopodobnie deponowano odpady niebezpieczne (w tym płyty azbestowe) pochodzące od innych podmiotów.

Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Szacowana ilość zdeponowanych odpadów wynosi 48 tys. m³.

Odpady zawierające azbest na wierzchowinie składowiska
– szacowana objętość 1,057 tys. m³.



Odcieki

- Rów opaskowy zlokalizowany na północnej skarpie składowiska odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych jest wypełniony odciekami
- W pobliżu rowu opaskowego zlokalizowane jest rozlewisko. Odcieki opalizują, co może sugerować, że są w nich obecne odpady pochodzące z ropy naftowej.
- Wyczuwalny jest chemiczny zapach.
- Stwarzają niebezpieczeństwo dla środowiska, ponieważ przedostają się do środowiska gruntowo-wodnego.



Składowisko gipsów i popiołów

Osadniki gipsów i popiołów zostały wybudowane w drugiej połowie lat 60-tych jako nadziemne miejsce gromadzenia gipsów i popiołów pochodzących ZPB Boruta w Zgierzu



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Składowisko gipsów i popiołów

Składowisko stanowiły obwałowania o wysokości od 8 m do 12 m, w obrębie których gromadzono odpady.



Nie osiągnięto pełnego wypełnienia osadników, pozostawiając znaczną różnicę wynoszącą w maksymalnym punkcie około 7 m pomiędzy koroną nasypu a stropem wypełnienia.

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

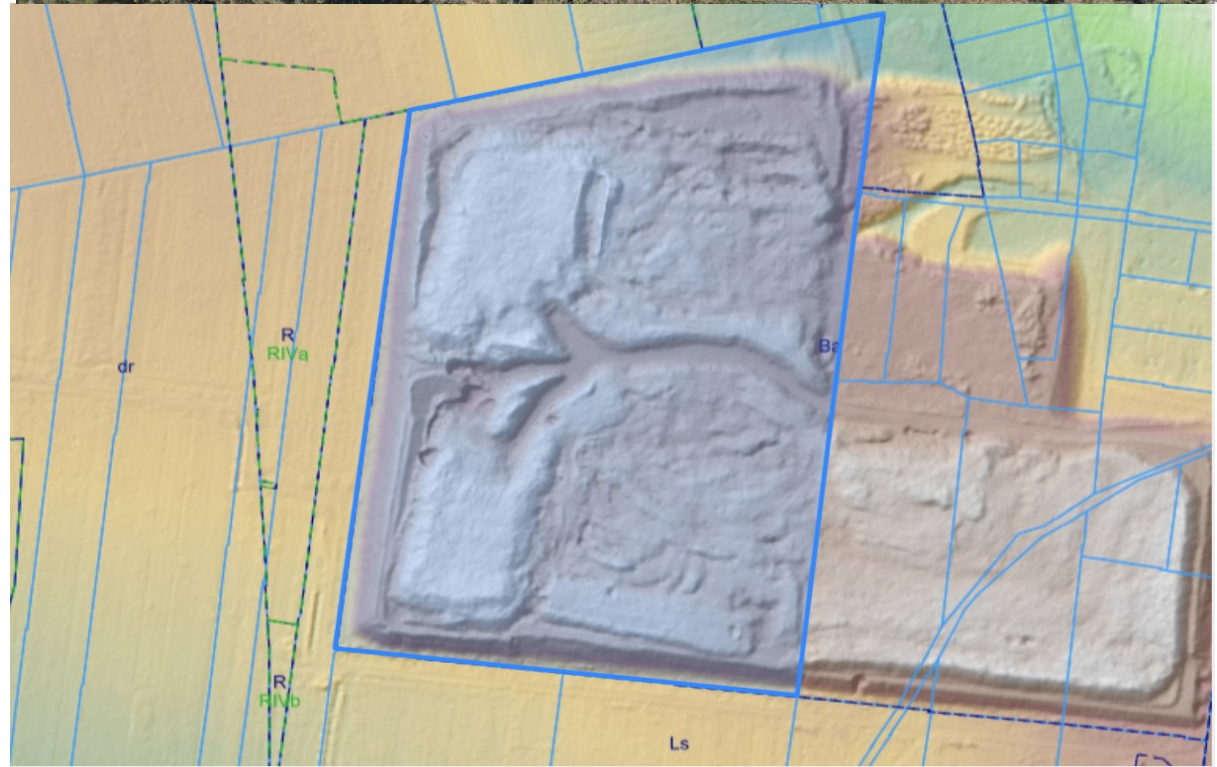


Składowisko gipsów i popiołów

W dniu 13 lipca 2007 r. **Wojewoda Łódzki** w drodze **Decyzji SR.VI.6622-o,z,t/68/2007** udzielił zezwolenia Spółce EKO-Boruta Sp. z o.o. na prowadzenie działalności w zakresie odzysku, zbierania i transportu odpadów innych niż niebezpieczne.

W decyzji zostały określone rodzaje i ilości odpadów przewidzianych do odzysku metodą R14 – *inne działania polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub części oraz warunki odzysku.*

Odzysk metodą R14 miał polegać na wykorzystaniu odpadów do formowania czaszy osadników gipsów i popiołów o powierzchni 5,39 ha na działkach ewidencyjnych 273/1, 273/18, 273/30, 273/31, 273/32, 273/33, 273/34, 273/35, 273/36, 273/37, 273/38.



Składowisko gipsów i popiołów

Przedstawienie wynikających z dokumentacji administracyjno-prawnej informacji o odpadach

1. Podstawowym składnikiem popiołu zdeponowanego na składowisku gipsów i popiołów w Zgierzu były glinokrzemiany, stanowiące przeciętnie około 60-70% całości. Istotny udział w składzie chemicznym popiołu miały ponadto Fe_2O_3 ; CaO , K_2O oraz MgO nadające odpadom charakter zasadowy.
2. Problem niezidentyfikowanych odpadów nawiezionych na wierzchovinę składowiska – szacowana objętość 50 - 75 tys. m^3



Składowisko gipsów i popiołów

3. Samozapłon



Składowisko gipsów i popiołów



Ortofotomapy 3D z 2015 roku uzyskane dzięki maps.google.com pokazujące prawdopodobnie nielegalne działania firmy polegające na ingerencji w hałdy gipsów i popiołów

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Według wywiadu środowiskowego z byłym Dyrektorem ZPB „Boruta” miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych („Składowisko Za Bzurą”) powstało w 1911 r., w momencie przeniesienia produkcji barwników i produktów chemii organicznej (w tym leków) z centrum Zgierza. Teren bezpośrednio przy brzegu rzeki Bzura, zlokalizowany na działce 90/27 w Zgierzu pełnił rolę przykładowego składowiska odpadów poprodukcyjnych.



Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Informacje o odpadach uzyskane z wywiadów

- Na podstawie wywiadu środowiskowego z pracownikami Instytutu Barwników i Półproduktów Organicznych ustalono, że do momentu uruchomienia miejskiej oczyszczalni ścieków w Zgierzu (aktualnie zarządzanej przez Wodociągi i Kanalizacja – Zgierz Sp. z o.o.), korzystano z zakładowej oczyszczalni ścieków na terenie ZPB Boruta
- Wszystkie ścieki z procesów syntezy były kierowane do zakładowej oczyszczalni. Na „Składowisko Za Bzurą” trafiały m.in. osady ściekowe z mechanicznej i fizyko-chemicznej obróbki ścieków. Osady ściekowe zawierały wszystkie wytrącone chemikalia pozostające w kąpielach poreakcyjnych, w tym aminy kancerogenne, barwniki, kwasy organiczne i inne.

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Informacje o odpadach uzyskane z wywiadów

Zakład w szczycie rozwoju produkował ok. 30 tys. Mg barwników rocznie, z czego 70% stanowiły barwniki azowe, ok. 10% barwniki kadziowe oraz 10% barwniki siarkowe.

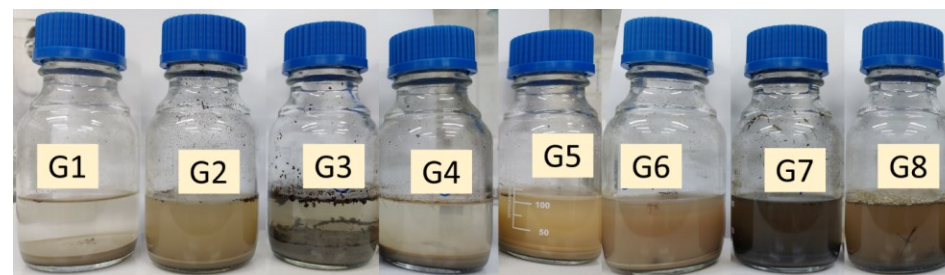
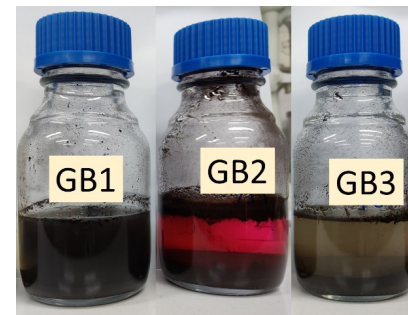
Procesy syntezy niektórych kwasów oraz innych półproduktów były bardzo niskie do 50%. W przypadku testowania nowych syntez chemicznych, ta wydajność była jeszcze niższa, nawet 20%.

W celu podniesienia wydajności procesów syntezy stosowano katalizatory zawierające metale ciężkie.

Funkcjonował wydział produkcji kwasu siarkowego (ok. 500 tys. Mg/rok), który był wykorzystywany we własnej produkcji (głównie do produkcji kwasów organicznych: kwas H, kwas Gamma i kwas I) i sprzedawany na zewnątrz.



Wyniki badań prób odcieków, wody i gleby



§ Badania pod kątem zapisów ustawy z dnia 16 czerwca 2023 r. o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych (Dz. U. 2023 poz. 1719)

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Kompleksowa ocena obejmuje:

- badania właściwości odpadów;
- badania **zanieczyszczenia** powierzchni ziemi zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie [art. 101a ust. 5](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;
- badania **zanieczyszczenia** wód powierzchniowych i podziemnych
- badania **zanieczyszczenia** powietrza, o ile w ramach badań stwierdzono w odpadach lub powierzchni ziemi obecność substancji lotnych mogących oddziaływać na zdrowie ludzi

Zanieczyszczenie - emisja, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska

Badania, w tym pobieranie próbek, są wykonywane przez laboratorium posiadające w badanym zakresie akredytację w rozumieniu [art. 5 pkt 11](#) ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2023 r. poz. 215) lub laboratorium posiadające certyfikat systemu zarządzania jakością obejmujący wykonywane badania.

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



- Istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska** - rozumie się przez to zagrożenie występujące na danym obszarze spowodowane **zanieczyszczeniem** środowiska przynajmniej jedną substancją:
- ❖ niebezpieczną w rozumieniu [art. 3 pkt 37](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r. poz. 2556 i 2687 oraz z 2023 r. poz. 877, 1506 i 1688),
 - ❖ powodującą ryzyko w rozumieniu [art. 3 pkt 37a](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska,
 - ❖ stwarzającą szczególne zagrożenie dla środowiska, o której mowa w [art. 160 ust. 2](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, lub określoną w przepisach wydanych na podstawie art. 160 ust. 3 tej ustawy,
 - ❖ priorytetową w rozumieniu [art. 16 pkt 56](#) ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 i 1688),
 - ❖ szczególnie szkodliwą dla środowiska wodnego w rozumieniu [art. 16 pkt 57](#) ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne,
 - ❖ zanieczyszczającą w rozumieniu [art. 16 pkt 58](#) ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne.

Substancja - pierwiastek chemiczny oraz ich związki, mieszaniny lub roztwory występujące w środowisku lub powstałe w wyniku działalności człowieka

Potwierdzone badaniami, dostępnymi informacjami lub danymi przynajmniej na części tego obszaru, którego skutkiem jest przekroczenie standardów jakości środowiska w rozumieniu [art. 3 pkt 34](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, mogącym mieć wpływ na zdrowie ludzi lub stan środowiska, z uwzględnieniem postaci chemicznej zanieczyszczenia, jego biodostępności, możliwości jego rozprzestrzeniania się oraz potencjalnych dróg narażenia ludzi i elementów środowiska na kontakt z zanieczyszczeniem.

Substancja niebezpieczna - jedną lub więcej substancji albo mieszaniny substancji, które ze względu na swoje właściwości chemiczne, biologiczne lub promieniotwórcze mogą, w razie nieprawidłowego obchodzenia się z nimi, spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi lub środowiska; substancją niebezpieczną może być surowiec, produkt, półprodukt, odpad, a także substancja powstała w wyniku awarii

Substancja powodująca ryzyko - substancja stwarzająca zagrożenie i mieszaninę stwarzającą zagrożenie, należąca co najmniej do jednej z klas zagrożenia wymienionych w częściach 2-5 [załącznika I](#) do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz. Urz. UE L 353 z 31.12.2008, str. 1, z późn. zm.), w szczególności substancje powodujące ryzyko, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 101a ust. 5 pkt 1

Aminy aromatyczne, benzydyna

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1907/2006 (ze zm.) w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals)

Substancja stwarzająca szczególne zagrożenie dla środowiska, o której mowa w [art. 160 ust. 2](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, lub określoną w przepisach wydanych na podstawie art. 160 ust. 3 tej ustawy.

Substancja priorytetowa - substancja stanowiąca zanieczyszczenie chemiczne wód powierzchniowych oraz zagrożenie, które może spowodować w szczególności ostrą i chroniczną toksyczność dla organizmów wodnych, akumulację zanieczyszczeń w ekosystemie oraz utratę siedlisk i różnorodności biologicznej, jak również zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, i których emisje do wód należy stopniowo ograniczać, a w przypadku priorytetowych substancji niebezpiecznych - substancje lub grupy substancji, które są toksyczne, trwałe i podatne na bioakumulację, oraz inne substancje lub grupy substancji, których poziom osiąga stan niepokojący, które stopniowo należy usuwać ze środowiska wodnego w celu ich wyeliminowania.

Azbest, PCB

**Metale ciężkie
Cd, Hg, Pb**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 1 marca 2019 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych (Dz.U.2019.528)

Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego

- substancje lub grupy substancji, które są toksyczne, trwałe oraz zdolne do bioakumulacji, a także inne substancje lub grupy substancji, których poziom osiąga stan niepokojący.

Substancje zanieczyszczające - rozumie się przez to substancje mogące spowodować zanieczyszczenie, w szczególności:

- **organiczne związki chlorowcowe** lub substancje, które mogą tworzyć takie związki w środowisku wodnym,
- związki fosforoorganiczne,
- związki cynoorganiczne,
- substancje lub preparaty, lub produkty ich rozkładu, o udowodnionych właściwościach rakotwórczych lub mutagennych lub właściwościach mogących zakłócać w środowisku wodnym lub przez to środowisko funkcje: reprodukcyjne, steroidogenowe, hormonów tarczycy lub inne funkcje endokrynologiczne.

Hg, Cd, Heksachlorocykloheksan, Tetrachlorometan, Pentachlorofenol, Heksachlorobenzen

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019.1311)

Zużyte sorbenty, w tym zawierające związki chlorowców, pochodzące z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania tworzyw sztucznych oraz kauczuków i włókien syntetycznych (07 02 09, 07 02 10);

Mapa wskazująca położenie wielkoobszarowego terenu zdegradowanego, w tym składowisk historycznych odpadów przemysłowych i miejsc gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych, względem zlewni jednolitych części wód powierzchniowych w rozumieniu art. 16 pkt 20 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne lub jednolitych części wód podziemnych w rozumieniu art. 16 pkt 19 tej ustawy oraz obszarów chronionych w rozumieniu art. 16 pkt 32 tej ustawy.

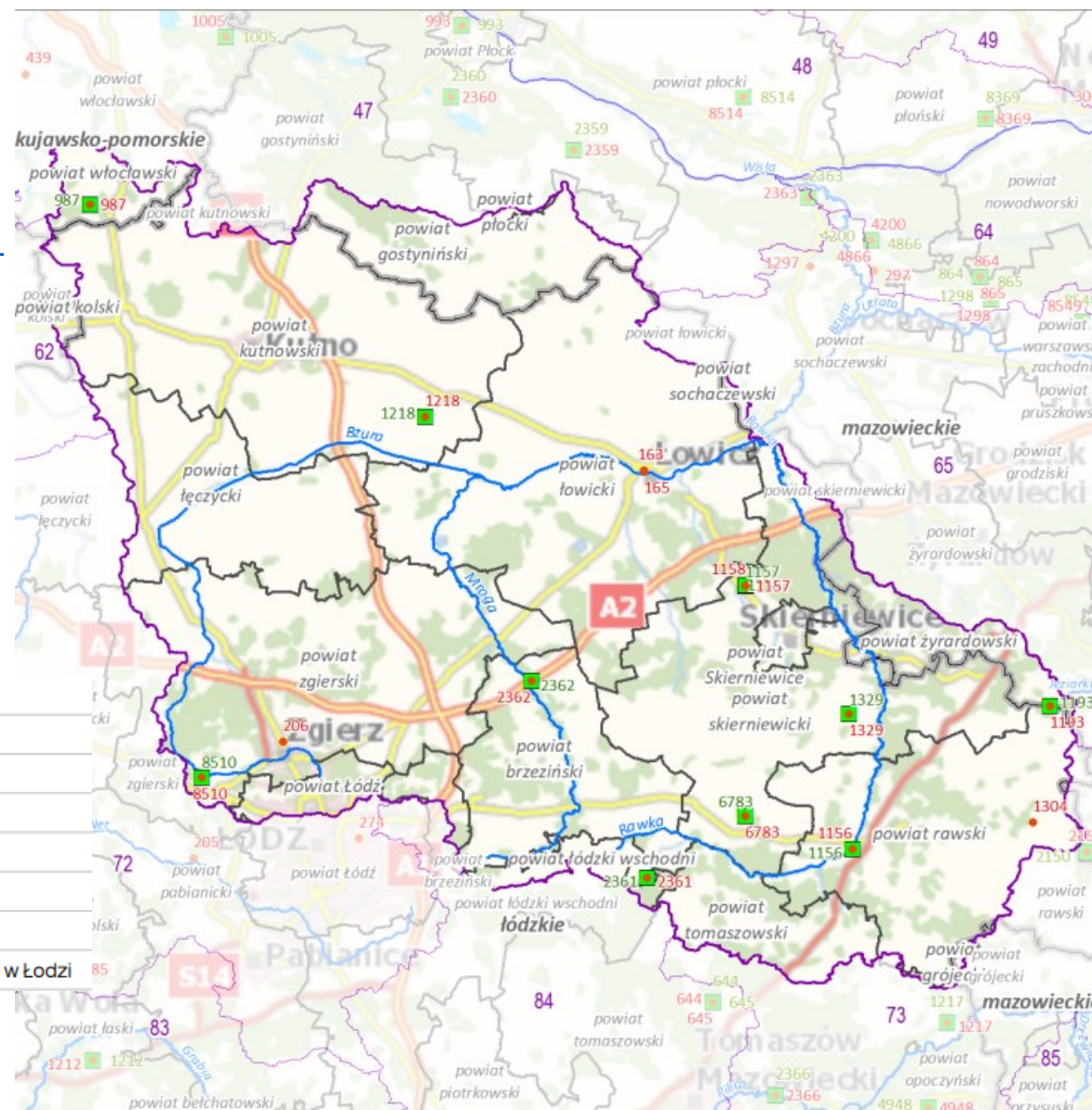
Jednolita część wód podziemnych (jcwpd) z lokalizacją punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

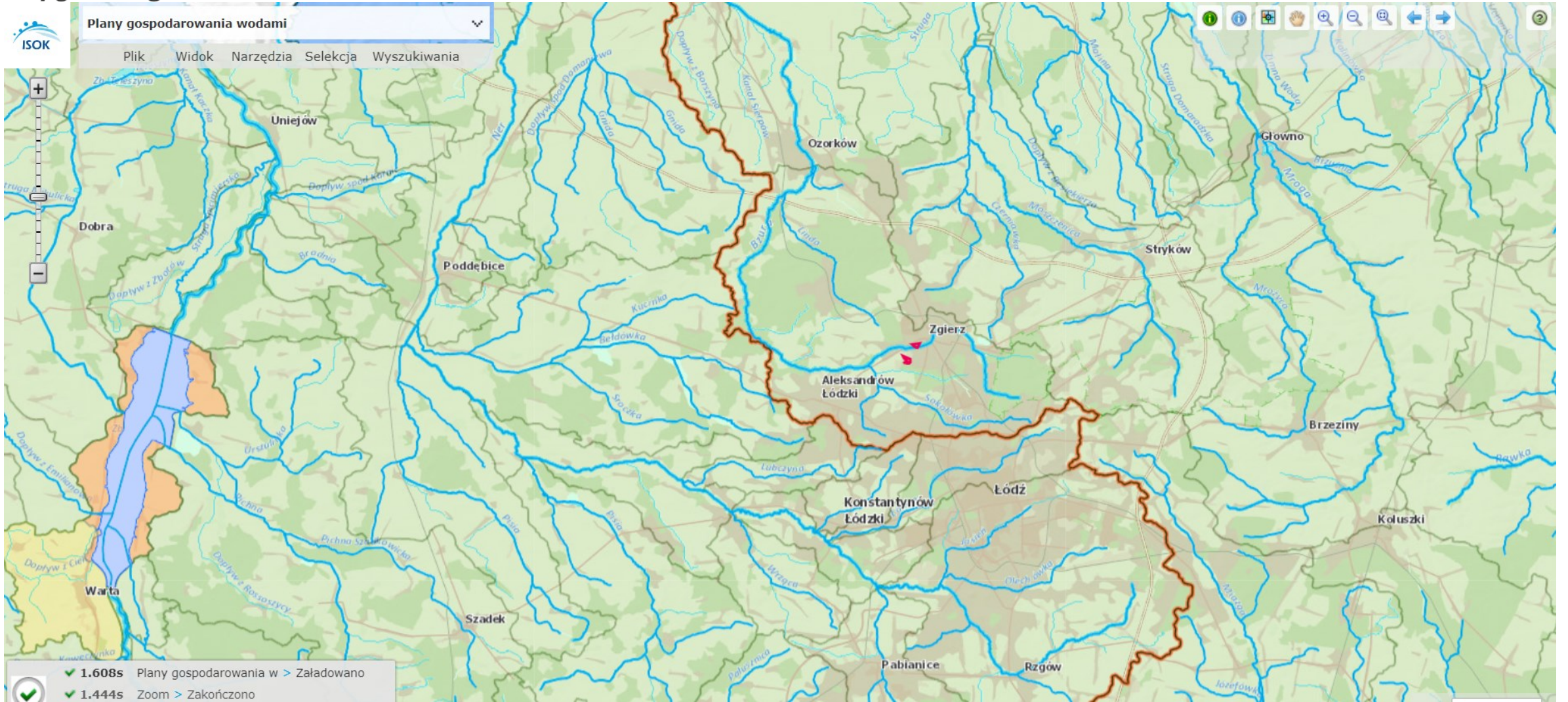
Sieć obserwacyjno-badawcza wód podziemnych:

- Punkt monitoringu stanu chemicznego [15]
- Punkt monitoringu stanu ilościowego [11]

- Rzeki
- Obszar wybranej jcwpd
- Pozostałe obszary jcwpd

Numer JCWPd	63
Kod JCWPd	GW200063
Powierzchnia JCWPd [km2]	5344.01
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły
Region wodny	Środkowej Wisły
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej	RZGW w Warszawie
Zarząd Zlewni	Zarząd Zlewni w Łowiczu
Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska	RDOŚ w Bydgoszczy, RDOŚ w Poznaniu, RDOŚ w Warszawie, RDOŚ w Łodzi





Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpPGW

CHARAKTERYSTYKA JCWP

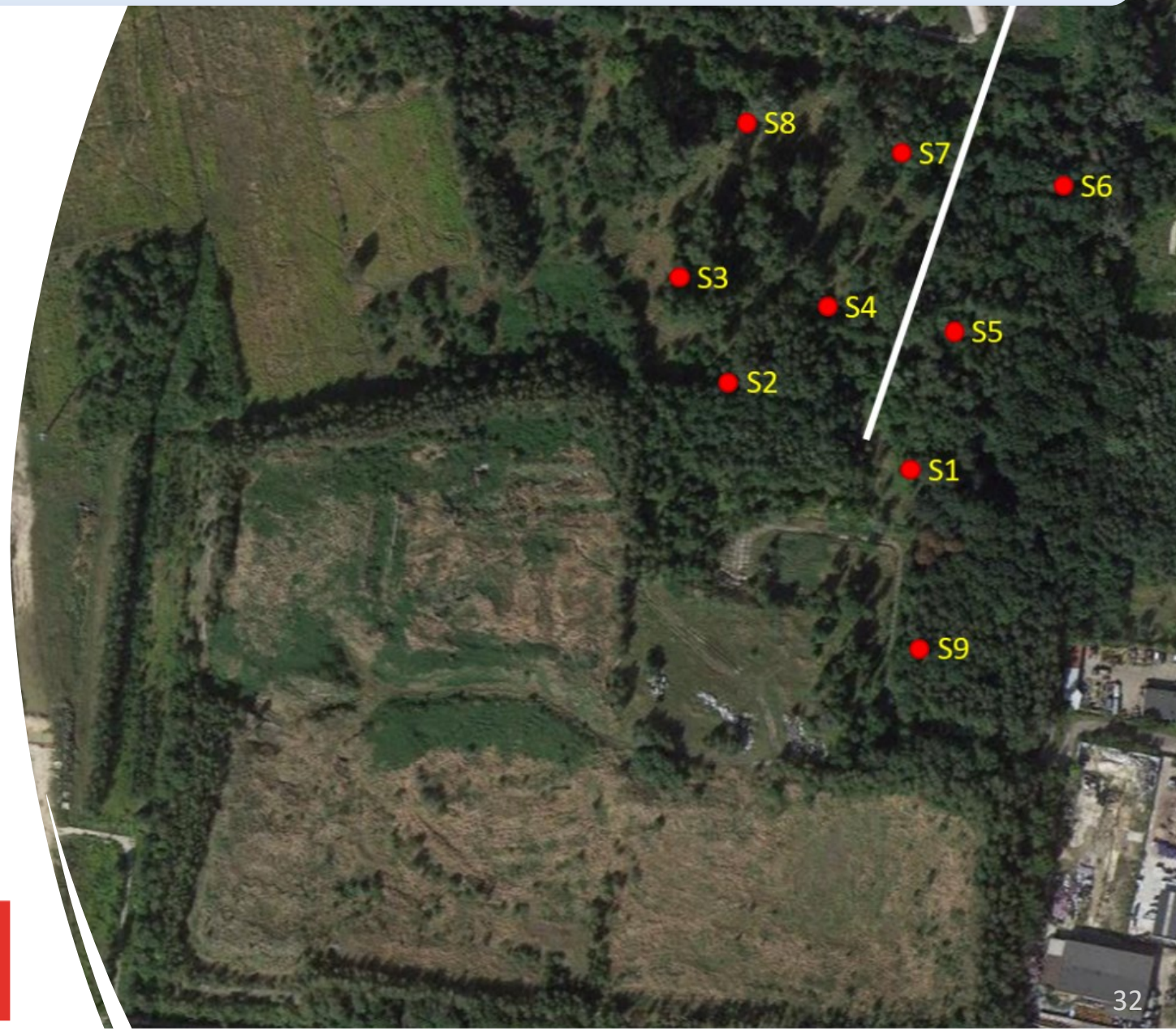
Kategoria JCWP	JCWP rzeczna
Nazwa JCWP	Bzura od źródeł do Starówki
Kod JCWP	RW200017272138
Typ JCWP	17
Długość JCWP [km]	71,68
Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	217,97
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły
Region wodny	region wodny Środkowej Wisły
Zlewnia bilansowa	Zlewnia Bzury
RZGW	WA
RDOŚ	RDOŚ w Łodzi
WZMIUW	Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi
Województwo	10 (ŁÓDZKIE)
Powiat	1020 (zgierski), 1061 (Łódź)
Gmina	102002_1 (Ozorków), 102003_1 (Zgierz), 102004_3 (Aleksandrów Łódzki), 102006_2 (Ozorków), 102007_2 (Parzęczew), 102009_2 (Zgierz), 106101_1 (Łódź)

Powiązanie JCWP z JCWPd (w rozumieniu ekosystemu zależnego od wód podziemnych)

Kody powiązanych JCWPd	PLGW200063	
Ocena stanu JCWP		
Czy JCWP jest monitorowana?	M	
Kod i nazwa podobnej monitorowanej JCWP		
Ocena stanu za lata 2010 - 2012	Stan/potencjał ekologiczny	SŁABY
	Wskaźniki determinujące stan	BZT5, Fitobentos (wskaźnik okrzemkowy IO), Makrobezkręgowce bentosowe (indeks MMI)
	Stan chemiczny	PSD
	Wskaźniki determinujące stan	Benzo(g,h,i)perylene, Indeno(1,2,3-cd)piren
	Stan (ogólny)	ZŁY
Presje antropogeniczne na stan wód		
Rodzaj użytkowania części wód	rolno-leśna	
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne	nierozpoznana presja, presja komunalna	
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	zagrożona	

Miejsca poboru próbek do badań

Piezometry - lokalizacja poboru próbek wody na składowisku odpadów przy ulicy Miroszewskiej oraz kierunek spływu wód podziemnych (przy wykorzystaniu wycinka mapy z Google Maps).



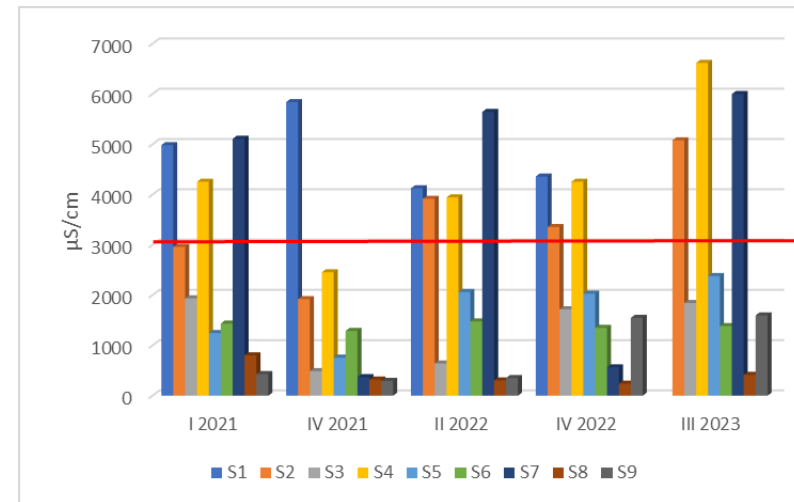
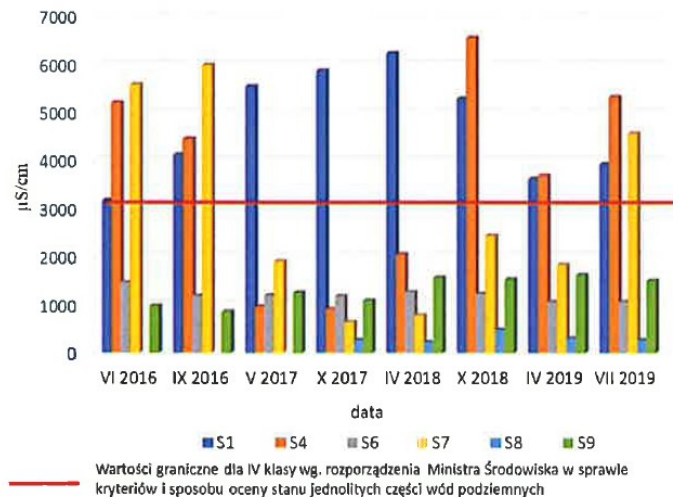
Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych



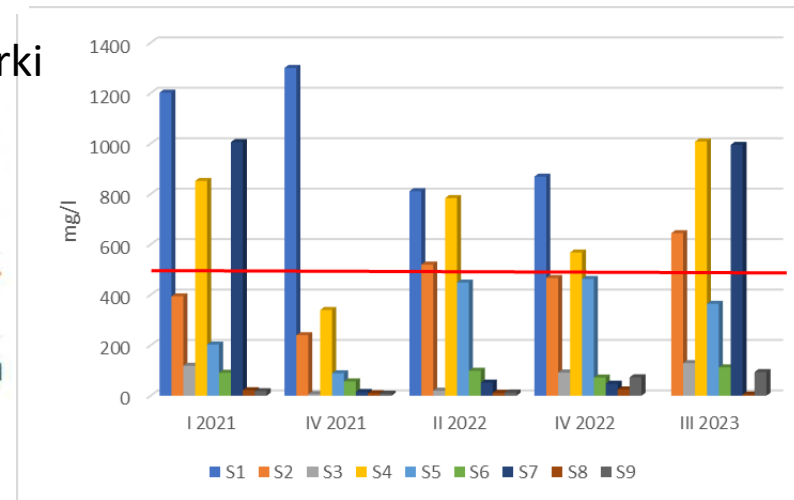
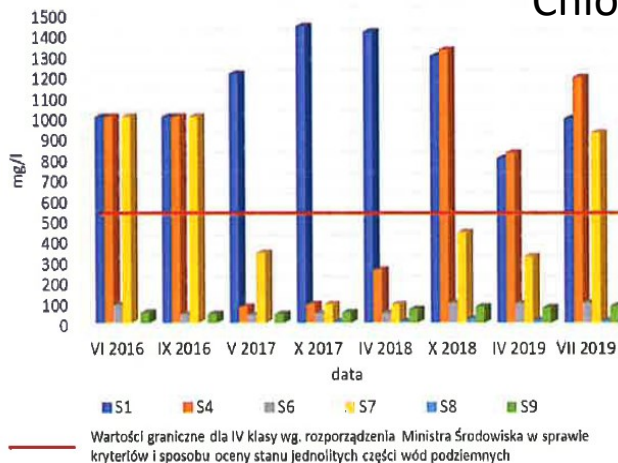
Wyniki badań wód z piezometrów

Wyniki przewodności elektrolitycznej oraz stężenia chlorków w wodach z piezometrów: Wyniki pozyskane z WIOŚ z lat 2016-2019. Wyniki pozyskane od WIOŚ w Łodzi w latach 2021-2022 oraz wyniki uzyskane przez zespół Ł-ŁIT w III kwartale 2023 roku wraz z wartościami granicznymi dla IV klasy wg rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 11 października 2019 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (dla poszczególnych kwartałów).

Przewodność elektrolityczna



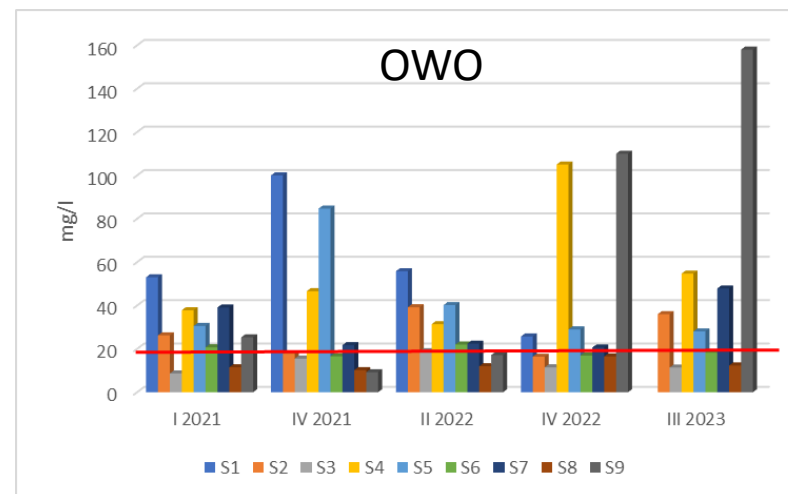
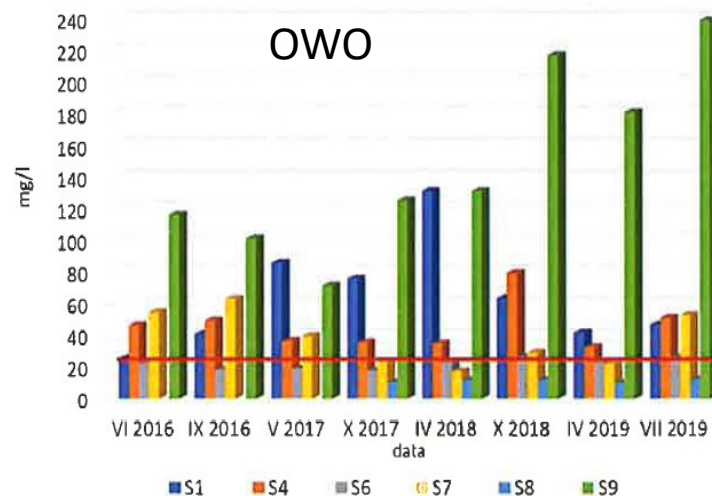
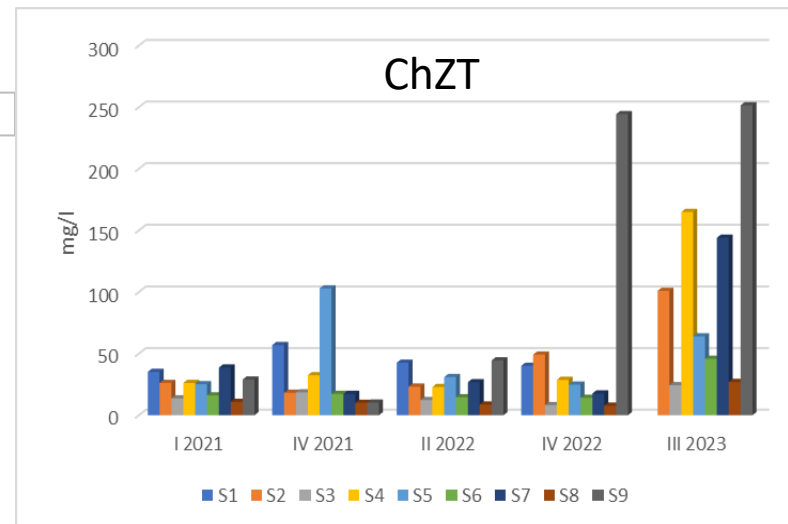
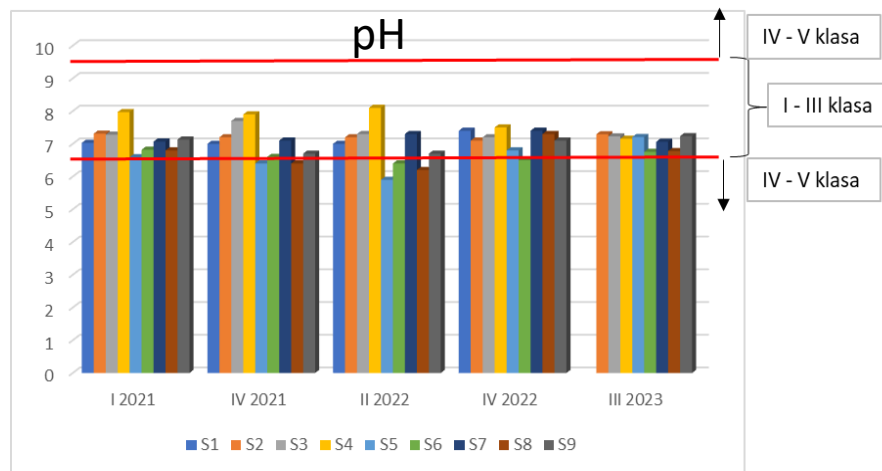
Chlorki



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Wyniki badań wód z piezometrów

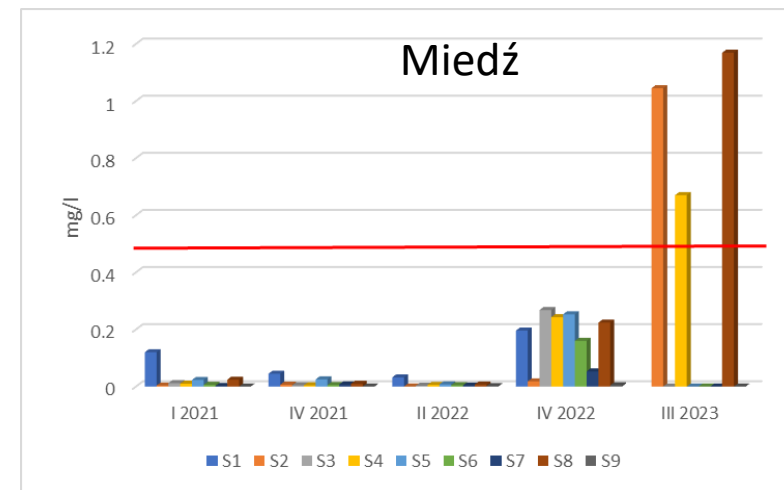
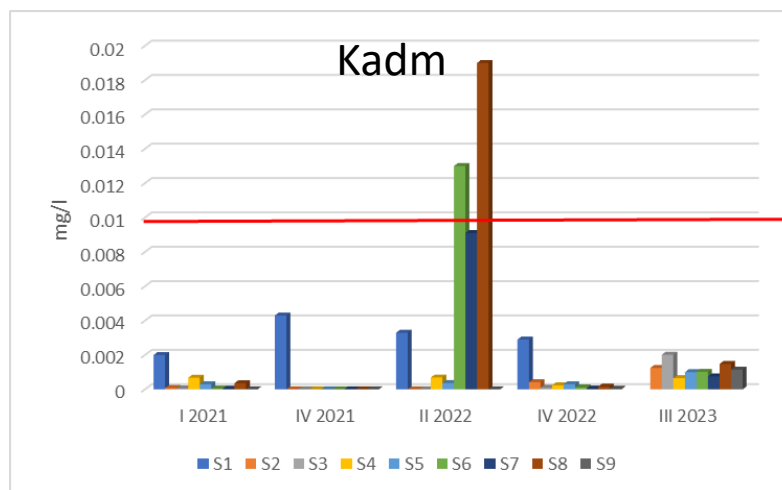
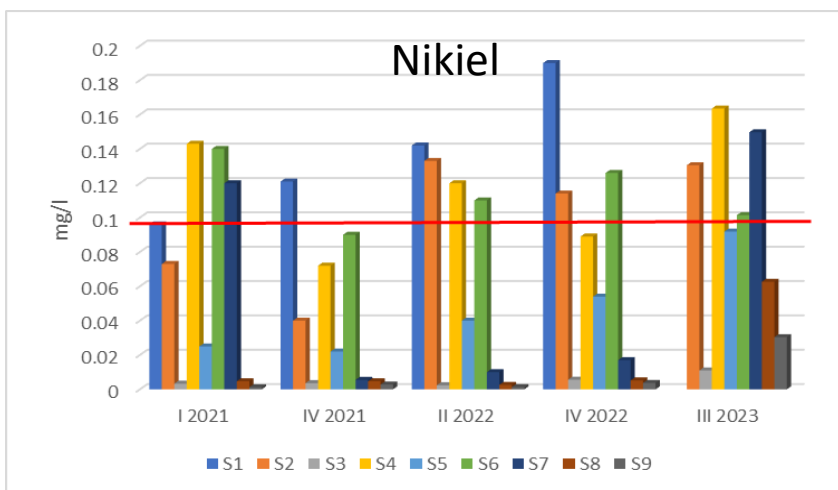
- Wyniki pH wody z piezometrów. Wyniki pozyskane od WIOŚ w Łodzi w latach 2021-2022 oraz wyniki uzyskane przez zespół Ł-ŁIT w III kwartale 2023 roku wraz z wartościami granicznymi dla I - III klasy wg rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 11 października 2019 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla poszczególnych kwartałów
- Wyniki chemicznego zapotrzebowania na tlen (ChZT) i ogólnego węgla organicznego (OWO) wody z piezometrów. Wyniki pozyskane od WIOŚ w Łodzi w latach 2021-2022 oraz wyniki uzyskane przez zespół Ł-ŁIT w III kwartale 2023 roku, dla poszczególnych kwartałów



Wartości graniczne dla IV klasy wg. rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

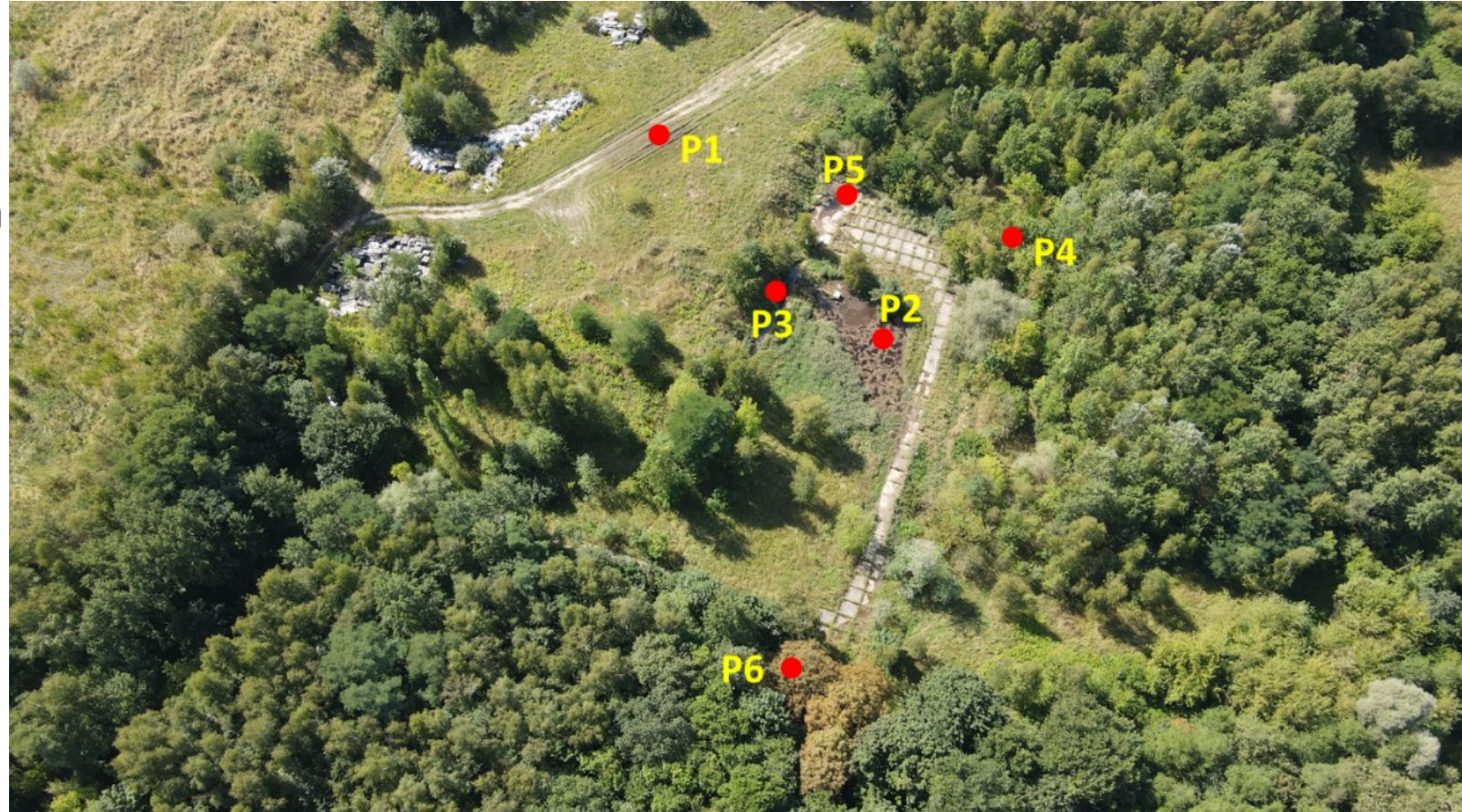
Wyniki badań wód z piezometrów

Zawartość metali ciężkich w wodach z piezometrów: Wyniki pozyskane od WIOŚ w Łodzi w latach 2021-2022 oraz wyniki uzyskane przez zespół Ł-ŁIT w III kwartale 2023 roku wraz z wartościami granicznymi dla IV klasy wg rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019, poz. 2148), dla poszczególnych kwartałów.



Miejsca poboru próbek do badań

Odcieki – lokalizacja punktów poboru na składowisku odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych oraz lokalizacja studzienki kanalizacyjnej (P6) na terenie przyległym do składowiska odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych



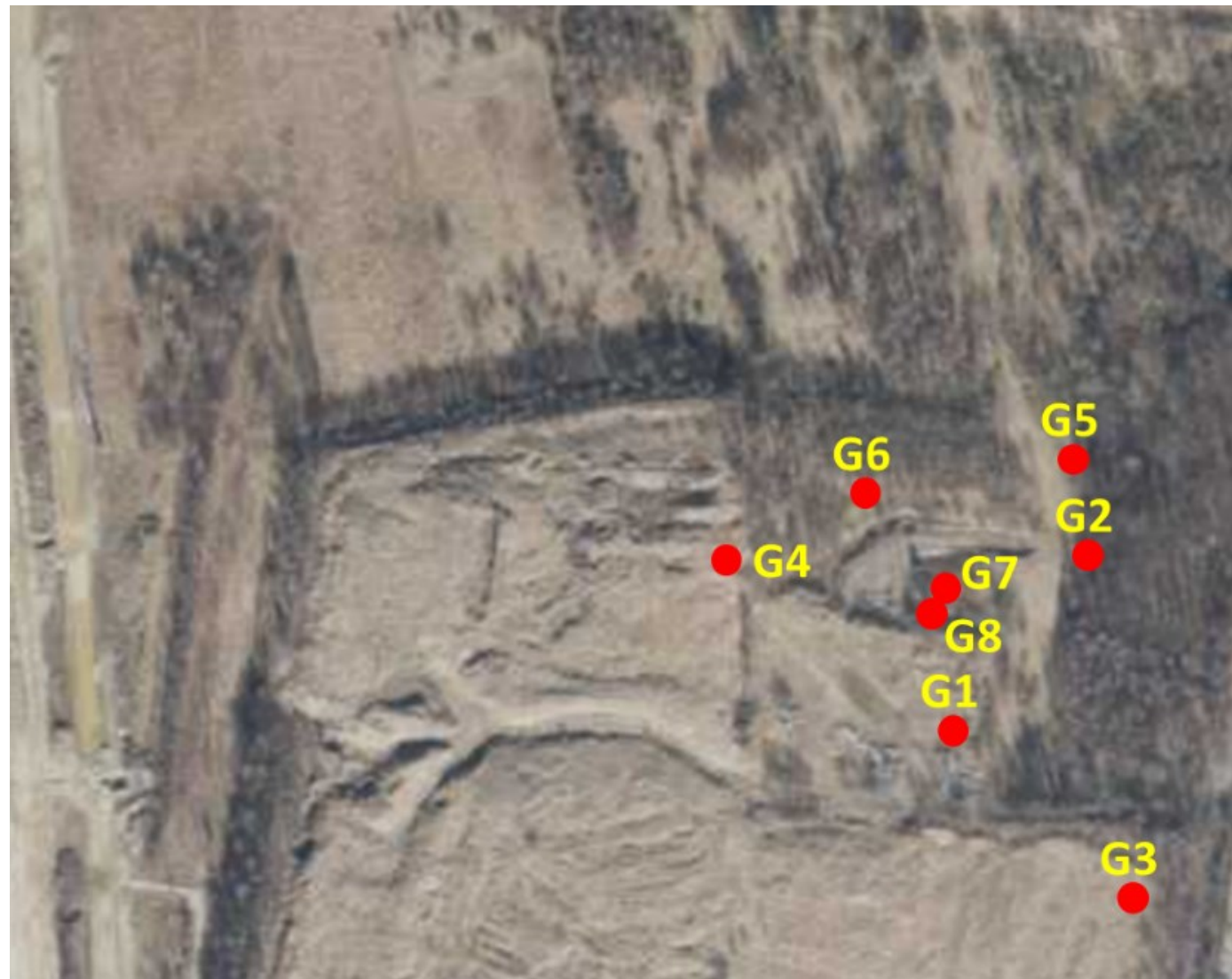
Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych

Wyniki badań odcieków

Badany wskaźnik	Jednostka	Próbka						Wartości dopuszczalne
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	
pH	pH	7.91	8.23	7.42	7.81	8.07	7.84	6.5-9
Przewod-ność	μS/cm	0.37	6.23	7.38	5.01	6.33	4.68	-
ChZT-Mn	mg/l O ₂	32.5	516	1164	249.53	434.33	148.1	125
OWO	mg/l C	12.9	154	392.67	80.23	153.1	68.5	30
Azotany	mg/l NO ₃	0.891	14.12	11.87	5.61	12.9	7.65	30
Azot ogólny	mg/l NO ₃ -N	0.21	3.19	2.68	1.27	2.92	1.73	30
Siarczany	mg/l SO ₄	113	484	119.6	350.7	276.7	1251.5	500
Chlorki	mg/l Cl	3.16	1681.7	1393.3	889.7	1215.0	566.5	1000
Fosforany	mg/l PO ₄	0.29	0.21	2.40	0.62	1.76	0.17	-
Cyjanki	mg/l CN	<0.001	0.014	0.080	0.015	0.030	0.021	0.1
BZT ₅	mg/l O ₂	-	68.22	189.76	12.34	29.78	12.77	25
Fenole lotne (indeks fenolowy)	mg/l	0	0	0.159	0	0	0.019	0.1

Miejsca poboru próbek do badań

Gleba - lokalizacja poboru próbek na składowisku odpadów poprodukcyjnych w tym niebezpiecznych oraz składowisku gipsów i popiołów oraz terenach przyległych



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

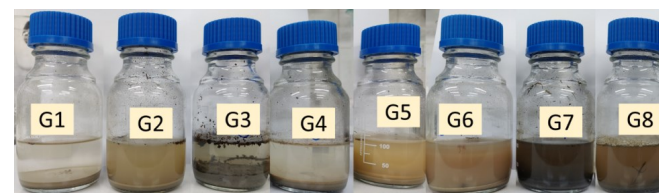
www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych oraz składowisko gipsów i popiołów

Wyniki badań próbek gleby i wyciągów wodnych z próbek gleby

Badany wskaźnik	Jednostka	Próbka gleby - mineralizacja							
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Wilgoć	%	15.9	11.4	32.1	17.6	9.79	11.0	24.5	13.5
Cr	mg/kg	1451	23	45	23	10	9	20	1
Co	mg/kg	8	2	8	6	2	2	2	3
Ni	mg/kg	187	9	29	17	6	6	7	19
Cu	mg/kg	197	12	40	15	7	6	22	15
Zn	mg/kg	929	82	232	80	39	68	294	253
As	mg/kg	8.0	2.8	9.8	4.2	1.6	1.7	2.7	5.1
Cd	mg/kg	3.9	1.2	1.7	0.4	0.1	0.3	1.8	0.7
Hg	mg/kg	0.9	0.5	1.2	3.7	0.1	0.2	1.3	0.4
Pb	mg/kg	143	21	80	23	10	12	111	15
		Wyciąg wodny - ekstrakcja							
pH	pH	7.6	7.0	7.6	8.0	7.5	8.0	8.0	7.8
Przew.	µS/cm	2270	143.4	2350	185.7	248	287	777	471
ChZT-Mn	mg/l O ₂	22.8	83.8	43.6	< 15	32	202	482	295
OWO	mg/l C	9.59	40.4	23.2	5.62	22	53.8	129	87
Chlorki	mg/l Cl	2.43	17.1	2.36	1.92	44.7	62.5	68.1	41.5



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Miejsca poboru próbek do badań

Rzeka Bzura - lokalizacja poboru próbek wody z rzeki (PB1, PB2)

Gleba - lokalizacja poboru próbek gleby (GB1, GB2, GB3)



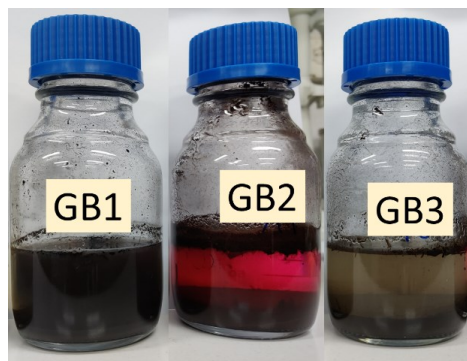
Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Wyniki badań próbek wody z rzeki Bzury

Badany wskaźnik	Jednostka	Próbka		Klasa jakości wód *
		PB1	PB2	
pH	pH	7.31	7.30	II
Przewodność	µS/cm	669	689	>II
ChZT-Mn	mg/l O ₂	13.5	15.1	>II
OWO	mg/l C	9.2	9.9	I
Azotany	mg/l NO ₃	7.6	8.6	>II
Azot ogólny	mg/l NO ₃ -N	1.7	1.9	I
Siarczany	mg/l SO ₄	61.8	90.9	>II
Chlorki	mg/l Cl	45.8	49.2	>II
Fosforany	mg/l PO ₄	0.21	0.26	>II
Cyjanki	mg/l CN	<0.001	<0.001	-
BZT5	mg/l O ₂	7.03	7.51	>II
Fenole	mg/l	0.015	0.012	-

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Wyniki badań próbek gleby i wyciągów wodnych z próbek gleby



Badany wskaźnik	Jednostka	Próbka gleby - mineralizacja		
		GB1	GB2	GB3
Wilgoć	%	35.2	43.5	37.5
Cr	mg/kg	101	483	483
Co	mg/kg	5	5	19
Ni	mg/kg	46	37	136
Cu	mg/kg	6210	66	2520
Zn	mg/kg	2054	480	19268
As	mg/kg	7.8	15.4	13.1
Cd	mg/kg	10.5	8.2	16.6
Hg	mg/kg	1.8	15	137
Pb	mg/kg	6380	54	7357
Wyciąg wodny - ekstrakcja				
pH	pH	7.6	5.7	7.6
Przew.	µS/cm	2210	669	1326
ChZT-Mn	mg/l O ₂	368	68.5	35.6
OWO	mg/l C	112	18.9	18.8
Chlorki	mg/l Cl	39.5	5.78	4.29

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. Dz.U.2016.1395)

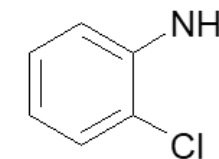
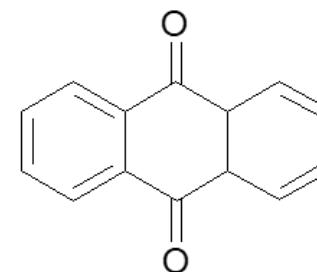
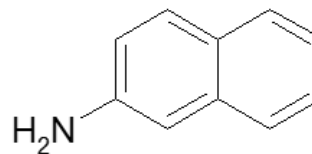
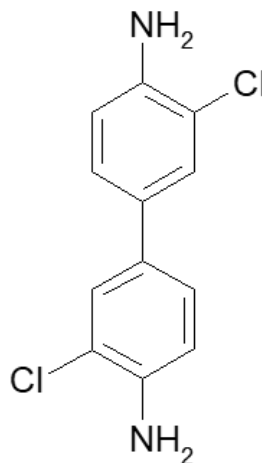
Dopuszczalne zawartości metali ciężkich w glebie oraz dopuszczalne zawartości w ziemi zróżnicowane dla poszczególnych właściwości gleby oraz gruntów wydzielonych w oparciu o sposób ich użytkowania (mg/kg suchej masy części ziemistych gleby kreślone dla głębokości 0–0,25 m ppt)

Lp.	Substancja	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy i podgrupy gruntów					
		I	II			III	IV
I. METALE I METALOID							
		Podgrupa gruntów					
			II-1	II-2	II-3		
1	Arsen (As)	25	10	20	50	50	100
2	Bar (Ba)	400	200	400	600	1000	1500
3	Chrom (Cr)	200	150	300	500	500	1000
4	Cyna (Sn)	20	10	20	40	100	350
5	Cynk (Zn)	500	300	500	1000	1000	2000
6	Kadm (Cd)	2	2	3	5	10	15
7	Kobalt (Co)	50	20	30	50	100	200
8	Miedź (Cu)	200	100	150	300	300	600
9	Molibden (Mo)	50	10	25	50	100	250
10	Nikiel (Ni)	150	100	150	300	300	500
11	Ołów (Pb)	200	100	250	500	500	600
12	Rtęć (Hg)	5	2	4	5	10	30

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Wyniki badań próbek gleby i wyciągów wodnych z próbek gleby

Analiza morfologii odpadów zalegających w miejscu gromadzenia historycznych odpadów („Składowisko Za Bzurą”) wykazała, że w glebie na składowisku znajdują się pozostałości barwników, amin aromatycznych oraz ich pochodnych lub produktów transformacji chemicznej na skutek długotrwałego oddziaływania czynników środowiska (promieniowanie UV)

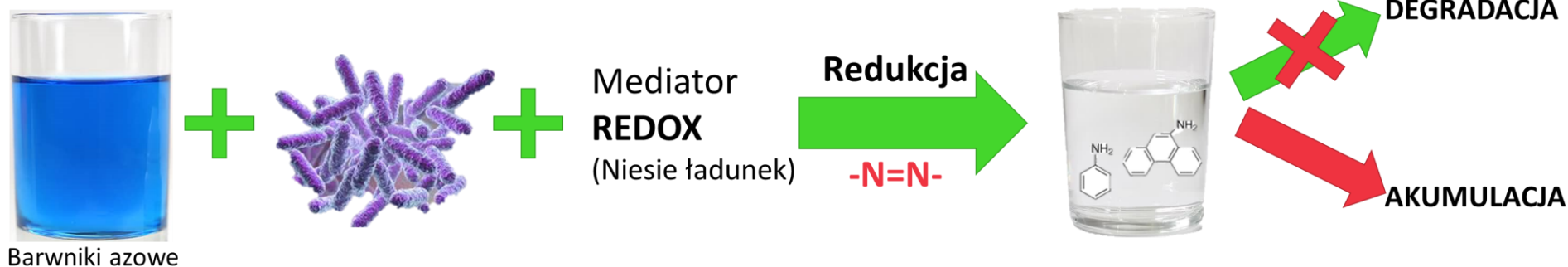


Prawdopodobne produkty redukcji barwników azowych zdeponowanych na miejscu gromadzenia historycznych odpadów („Składowisko Za Bzurą”)

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Wyniki badań próbek gleby i wyciągów wodnych z próbek gleby

Barwniki i ich metabolity powstałe w wyniku degradacji w środowisku wodnym stanowią poważne zagrożenie.



Obecność aromatycznych amin przyczynia się do tworzenia niebezpiecznych **N-nitrozoamin (NA)**, związków o potwierdzonym działaniu rakotwórczym.
W wielu krajach uprzemysłowionych często występują w dezynfekowanej wodzie pitnej.



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Nowy stan prawny

USTAWA z dnia 16 czerwca 2023 r. o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych

Tereny Zakładów Przemysłu Barwników „Boruta” S.A. w Zgierzu, na którym zlokalizowane są składowiska odpadów objęte raportem, znalazły się na liście rozpoznanych wielkoobszarowych terenów zdegradowanych, na których jest konieczne podjęcie działań związanych z poprawą stanu środowiska.



**(Dz. U. 2023 poz. 1719)
data wejścia w życie:
12 września 2023 r.**

Nowy stan prawny

Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych - miejsce **niebędące składowiskiem odpadów** w rozumieniu [art. 3 ust. 1 pkt 25](#) ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2023 r. poz. 1587, 1597 i 1688), w którym znajdują się odpady przemysłowe zgromadzone przed dniem 1 października 2001 r. i wytworzone przez zakład w rozumieniu [art. 3 pkt 48](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, za pomocą którego w przeszłości działalność gospodarczą prowadzili Skarb Państwa, państwowa osoba prawna lub jednostki gospodarki uspołecznionej, nawet jeżeli po dniu 1 października 2001 r. w tym miejscu nadal były umieszczane odpady przemysłowe lub inne odpady



(Dz. U. 2023 poz. 1719)
data wejścia w życie:
12 września 2023 r.

Nowy stan prawny

Składowisko historycznych odpadów przemysłowych - składowisko odpadów w rozumieniu [art. 3 ust. 1 pkt 25](#) ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, w którym znajdują się odpady przemysłowe zgromadzone przed dniem 1 października 2001 r. i wytworzone przez zakład w rozumieniu [art. 3 pkt 48](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, za pomocą którego w przeszłości działalność gospodarczą prowadzili Skarb Państwa, państwowa osoba prawna lub jednostki gospodarki uspołecznionej, nawet jeżeli po dniu 1 października 2001 r. na tym składowisku nadal były umieszczane odpady przemysłowe lub inne odpady.



(Dz. U. 2023 poz. 1719)
data wejścia w życie:
12 września 2023 r.

Nowy stan prawny

Wielkoobszarowy teren zdegradowany - teren o **powierzchni przynajmniej 10 ha**, na którym znajduje się składowisko historycznych odpadów przemysłowych lub miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych wraz z sąsiadującymi obszarami, na których występuje istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska spowodowane emisją w rozumieniu [art. 3 pkt 4](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska z tego składowiska lub miejsca (w przypadku składowisk rozumie się wprowadzanie bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi substancji)



(Dz. U. 2023 poz. 1719)
data wejścia w życie:
12 września 2023 r.

Etapy działań prowadzących do poprawy stanu środowiska na wielkoobszarowym terenie zdegradowanym

Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych przy ul. Miroszewskiej 54/60
Składowisko historycznych odpadów przemysłowych

Osadniki gipsów i popiołów przy ul. Miroszewskiej 54/60
Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych

Składowisko „Za Bzurą” przy ul. Struga 30
Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych

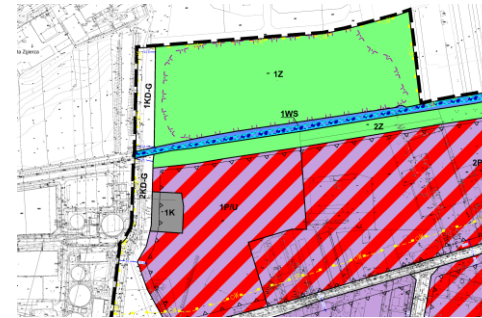
Podmiot wykonujący kompleksową ocenę oraz opracowujący projekt planu musi posiadać warunki techniczne i organizacyjne niezbędne do wykonania tej oceny lub opracowania tego projektu oraz zapewnia ich wykonanie i opracowanie przez osoby posiadające co najmniej stopień naukowy doktora oraz wiedzę i doświadczenie zawodowe w zakresie: inżynierii środowiska; geologii (w tym oceny możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku); hydrogeologii (w tym oceny możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku); toksykologii rozumianej jako ocena wpływu substancji niebezpiecznych na organizmy, populacje i ekosystemy oraz ocena ryzyka zdrowotnego i środowiskowego wynikającego z zanieczyszczenia środowiska

Podmiot wykonujący działania określone w planie musi posiadać kompetencje, doświadczenie oraz warunki techniczne i organizacyjne w zakresie prowadzenia tych działań, które gwarantują należyte ich wykonanie



Zgodność proponowanych technologii z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego

Plan zagospodarowania przestrzennego dla terenu składowisk



Technologie rekultywacji

Rekultywacja gruntów - nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym albo zdewastowanym wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg.



[art. 4 pkt 18](#) ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2409 oraz z 2023 r. poz. 1597 i 1688)

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Remediacja

Remediacja - poddanie gleby, ziemi i wód gruntowych działaniom mającym na celu usunięcie lub zmniejszenie ilości substancji powodujących ryzyko, ich kontrolowanie oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się, tak aby teren zanieczyszczony przestał stwarzać zagrożenie dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, z uwzględnieniem obecnego i, o ile jest to możliwe, planowanego w przyszłości sposobu użytkowania terenu; remediacja może polegać na samooczyszczaniu, jeżeli przynosi największe korzyści dla środowiska



[art. 3 pkt 31b](#) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2022.2556 t.j.)

Technologie remediacji

Remediacja fizyczna

Remediacja chemiczna

Remediacja biologiczna

Metody

in-situ (na miejscu, bez konieczności przemieszczania gruntu na terenie prowadzonej remediacji)

ex-situ (poza rejonem występowania zanieczyszczenia gleby, po wcześniejszym wydobyciu gruntu i/lub ewentualnym wypompowaniu wody podziemnej).

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Metale ciężkie - Remediacja fizyczna

Technika remediacji	Założenia	Zastosowanie	Zalety	Wady	Stopień rozpowszechnienia
Zasklepianie powierzchniowe	Polega na przykryciu zanieczyszczonych gruntów warstwą wodoodpornego materiału, tworząc stabilną powierzchnię ochronną.	In-situ, duże zanieczyszczenie.	Prosta implementacja, niski koszt, wysoki stopień bezpieczeństwa.	Ograniczenie do małych obszarów i wybranych lokalizacji geograficznych, brak możliwości uprawy ziemi.	Szeroko stosowane
Składowanie	Polega na usunięciu zanieczyszczonej gleby i przetransportowaniu jej na bezpieczne składowisko w celu jej utylizacji.	Ex-situ, duże zanieczyszczenie	Wysoki stopień bezpieczeństwa, natychmiastowy rezultat. Całkowite usunięcie zanieczyszczeń.	Wysokie koszty, wymaga dodatkowych terenów na składowanie odpadów.	Szeroko stosowane
Enkapsulacja	Polega na hermetycznym, fizycznym odizolowaniu zanieczyszczonej gleby poprzez zastosowanie odpowiedniego systemu nieprzepuszczalnych barier horyzontalnych i wertykalnych.	In-situ, duże zanieczyszczenie	Wysoki stopień bezpieczeństwa, krótki czas realizacji.	Ograniczenie do niewielkich, płytko zanieczyszczonych obszarów, wysokie koszty, utrata możliwości uprawy ziemi.	Remediacja gleby zanieczyszczonej radionuklidami i odpadami mieszanymi
Termiczna desorpcja	Polega na ogrzaniu gruntów w celu usunięcia zanieczyszczeń.	In-situ.	Skutecznie usuwa zanieczyszczenia o wysokiej lotności.	Skuteczność uzależniona od lotności zanieczyszczenia. Duże zmiany we właściwościach fizykochemicznych oraz składzie mineralogicznym gleby.	-

Metale ciężkie - Remediacja chemiczna

Technika remediacji	Założenia	Zastosowanie	Zalety	Wady	Stopień rozpowszechnienia
Stabilizacja	Dodanie odczynników/substancji pozwalających na stworzenie związków nierozpuszczalnych.	In-situ, duże zanieczyszczenie.	Przystępność cenowa, natychmiastowy efekt, łatwa implementacja.	Metoda dedykowana dla konkretnego metalu, tymczasowa efektywność, zanieczyszczenia pozostają w glebie i mogą zostać uwolnione w określonych warunkach.	Tymczasowa remediacja, brak oficjalnego zatwierdzenia.
Zestalenie		In-situ, ex-situ, duże zanieczyszczenie.	Możliwość szybkiej implementacji, wysoka efektywność.	Wysokie koszty, obszary i gleba poddane remediacji tracą funkcje środowiskowe. Rozwiązanie nie jest permanentne – możliwe jest uwalniania metali ciężkich przy określonych warunkach.	Często praktykowana.
Przemywanie	Polega na zastosowaniu wody lub innych cieczy, substancji chemicznych lub gazów zdolnych do usuwania zanieczyszczeń z gleby. Metale ciężkie są usuwane z gleby i przenoszone do fazy ciekłej poprzez wytrącanie, wymianę jonową, chelatację, adsorpcję.	In-situ, gruboziarnista gleba, umiarkowane/ duże zanieczyszczenie.	Usuwanie zanieczyszczeń z górnych warstw gleby, minimalne naruszenie gleby, niskie koszty, prosta implementacja.	Ograniczenie zastosowanie do gruboziarnistej gleby o wysokiej przepuszczalności, możliwość zanieczyszczenia wód gruntowych. Nie jest to rozwiązanie pozwalające na całkowitą eliminację metali ciężkich z gleby.	Ograniczone zastosowanie, głównie dla mieszanych zanieczyszczeń.

Metale ciężkie - Remediacja chemiczna

Technika remediacji	Założenia	Zastosowanie	Zalety	Wady	Stopień rozpowszechnienia
Wymywanie		Ex-situ, umiarkowane/duże zanieczyszczenie.	Wysoka skuteczność, szybkie efekty.	Bardzo duży stopień naruszenia gleby.	Często praktykowane.
Witryfikacja	Podgrzanie ziemi do wysokiej temperatury z zakresu 1400-2000°. W tym celu wykorzystuje się energię pochodzącą ze spalania paliw kopalnych lub bezpośrednie podgrzewanie przy użyciu mikrofal, elektrod lub plazmy.	In-situ, ex-situ, duże zanieczyszczenie.	Usuwanie zanieczyszczeń bezpośrednio poprzez utrzymywanie wysokiej temperatury w glebie. Wysoka skuteczność.	Wysokie koszty, ograniczona do małych ilości gleby, tereny i gleba poddane remediacji tracą funkcje środowiskowe. Technologia wysoce skomplikowana, wymagająca dużych nakładów energii.	Często praktykowana.
Metoda elektrokinetyczna	Metoda polega na zastosowaniu wysokiego napięcia w celu wytworzenia gradientu pola elektrycznego pomiędzy dwoma elektrodami. Naładowane metale ciężkie zostają przeniesione w kierunku biegunów poprzez elektromigrację, przepływ elektroosmotyczny lub proces elektroforezy.	In-situ, drobnoziarnista gleba, umiarkowane/ duże zanieczyszczenie.	Usuwanie zanieczyszczeń, minimalny stopień naruszenia gleby. Skuteczna dla gleb o niskiej przepuszczalności, prosta implementacja, niskie koszty.	Czasochłonność, niska wydajność, ograniczone zastosowanie do gleb drobnoziarnistych z niską przepuszczalnością. Brak możliwości kontroli pH, potrzeba zastosowania membran jonowymiennych w celu usprawnienia migracji.	W fazie rozwoju, w skali pilotażowej.

Metale ciężkie - Remediacja biologiczna

Technika remediacji	Założenia	Zastosowanie	Zalety	Wady	Stopień rozpowszechnienia
Zastosowanie roślin (fitoremediacja)	Polega na zasiedleniu zanieczyszczonej gleby przez rośliny zdolne do adsorpcji, składowania zanieczyszczeń w łodygach/liściach lub do ich przekształcenia w związki mniej szkodliwe.	In-situ, niskie/umiarkowane zanieczyszczenie.	Wysoka akceptacja społeczna, niskie koszty, łatwość implementacji, odpowiednia dla dużych obszarów o niskim stopniu zanieczyszczenia. Rośliny mają wysoką tolerancję na wysokie stężenie metali w korzeniach, łodygach oraz liściach.	Zastosowanie ograniczone dla terenów o niskim stopniu zanieczyszczenia, niska efektywność, czasochłonność, metoda dedykowana dla konkretnego metalu. Trudności związane z doбором odpowiednich roślin dla danych pierwiastków.	W fazie rozwoju, w skali pilotażowej.
Zastosowanie mikroorganizmów	Mikroorganizmy przekształcają metale ciężkie poprzez zmianę ich właściwości chemicznych i fizycznych. Procesy te obejmują kompleksowanie zewnątrzkomórkowe, akumulację wewnątrzkomórkową oraz wytrącanie lub reakcję utleniania i redukcji.	In-situ, niskie/umiarkowane zanieczyszczenie.	Niskie koszty, prostota implementacji, minimalny stopień naruszenia gleby.	Niska wydajność, zastosowanie głównie jako uzupełnienie podstawowych technik remediacji. Trudności związane z zapewnieniem odpowiednich warunków bytowych dla mikroorganizmów.	Brak obecnych zastosowań do usuwania metali ciężkich.

Metody obróbki odpadów zawierających azbest

Metoda	Założenia	Zalety	Wady	Przykłady
Zestalenie/stabilizacja	Ma na celu trwałe związanie szkodliwych włókien azbestu z obojętnymi dla środowiska substancjami.	Relatywnie prosta i niedroga metoda, bezpieczna.	Nie pozwala na całkowite usunięcie niebezpiecznych włókien. Ilość składowanych odpadów może wzrosnąć o 30-200%. Nie pozwala na osiągnięcie produktu końcowego możliwego do recyklingu.	Zastosowanie matryc cementowych (np. cementu portlandzkiego) lub żywic polimerowych.
Metody termiczne	Wykorzystują fakt, że włókna azbestu są niestabilne w wysokich temperaturach (<500-600°C) i ulegają dehydroksylacji, na skutek czego są przekształcane w nieszkodliwe produkty. Składa się z trzech etapów – utraty zaadsorbowanej wody, usunięcia strukturalnych grup OH oraz rekrytalizacji materiałów amorficznych po dehydroksylacji.	Możliwość uzyskania nieszkodliwych produktów, które mogą zostać ponownie wykorzystane.	Konieczność oczyszczania gazów wylotowych mogących zawierać włókna azbestu. Wysokie zapotrzebowanie energetyczne ze względu na konieczność zastosowania wysokich temperatur.	Witryfikacja (1200-1600°C), pyroliza, metoda hydrotermiczna, reaktory mikrofalowe, metoda CORDIAM.
Metody mechaniczne	Amorfizacja w wyniku fragmentacji energetycznej spowodowanej mieleniem.	Produktem końcowym są wolne od azbestu proszki, które mogą zostać ponownie wykorzystane.	Konieczność oczyszczania gazów wylotowych, które mogą zawierać włókna azbestu.	Młyn pierścieniowy.
Metody chemiczne	Oparte na denaturacji włókien azbestowych za pomocą środków chemicznych powodujących usunięcie metali obecnych w ich strukturze krystalicznej.	Możliwość przekształcenia szkodliwych włókien azbestowych w nietoksyczne produkty końcowe.	Konieczność stosowania odczynników chemicznych. Często są to metody czasochłonne i wymagające dużego nakładu odczynników, co przekłada się na wysokie koszty.	Kwas fluorosulfonowy (FSO ₃ H). Kwasy organiczne (kwas mrówkowy, octowy i szczawiowy) lub kwasy nieorganiczne (kwas siarkowy, azotowy, solny). Związki chelatujące.
Metody biologiczne	Zastosowanie grzybów, porostów i bakterii, które wydzielają substancje chelatujące, dzięki czemu są one zdolne np. do wyodrębnienia jonów żelaza z włókien azbestu, zmniejszając w ten sposób ich szkodliwość.	Możliwość ograniczenia toksyczności odpadów zawierających azbest. Metoda przyjazna środowisku, ekologiczna.	Brak możliwości całkowitego wyeliminowania włókien azbestu. Związanie włókien azbestu z materią nieorganiczną (cement) znacząco obniża efektywność metody. Bardzo wolny wzrost porostów oraz ograniczona głębokość działania.	Verticillium sp., Acarospora cervina, Candelariella aurella, Candelariella vitellina, Bacillus mucilaginosus

Grunty zanieczyszczone związkami ropopochodnymi

Metoda	Założenia	Zalety	Wady
Izolacja	Polega na zastosowaniu materiałów nisko- lub/i nieprzepuszczalnych takich jak cement/glina w celu izolacji gleb zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi, aby zapobiec dalszej migracji/rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń. Przykładem jest zasklepienie powierzchniowe oraz enkapsulacja.	Krótki czas remediacji, prostota, niskie koszty, możliwość zastosowania dla różnych koncentracji zanieczyszczeń, także wysokich.	Brak degradacji zanieczyszczeń ropopochodnych, zanieczyszczenia są nadal obecne w glebie, nie jest to metoda permanentna, utrata funkcji środowiskowych gleby.
Spalanie, pyroliza, wityfikacja	Metody te opierają się na destrukcji zanieczyszczeń ropopochodnych poprzez zastosowanie wysokiej temperatury. Spalanie zazwyczaj odbywa się w temperaturze do 1200°C, w warunkach tlenowych; pyroliza również w temperaturze do 1200°C, a le w warunkach beztlenowych, pod ciśnieniem; wityfikacja w temperaturze 1600-2000°C (w jej wyniku powstają obojętne i stabilne chemicznie produkty krystaliczne lub szkliste).	Krótki czas remediacji.	Wysokie koszty, zanieczyszczenie powietrza, wtórne zanieczyszczenia, wysoka temperatura. Brak możliwości zastosowania na dużą skalę.
Desorpcja termiczna	Polega na podgrzaniu gruntów w celu usunięcia zanieczyszczeń ropopochodnych poprzez ich odparowanie. Możliwe jest zastosowanie różnych technik grzania, takich jak zgranie oporowe lub przy użyciu mikrofal.	Wysoka wydajność, szybkość remediacji.	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych gleby, zniszczenie materii organicznej, wysokie koszty ograniczające możliwość zastosowania na dużą skalę.
Ekstrakcja parowa/napowietrzanie	Polega na zastosowaniu pomp próżniowych w celu wytworzenia gradientu ciśnienia w celu usunięcia zanieczyszczeń.	Prostota, krótki czas remediacji, niskie koszty, wysoka skuteczność dla lotnych związków organicznych.	Wydobyte opary/gazy wymagają wtórnego oczyszczania, duże zużycie energii, skomplikowana aparatura.
Remediacja elektryczna	Polega na zastosowaniu elektrod oraz prądu elektrycznego w celu wytworzenia pola elektrycznego i usunięcia zanieczyszczeń w wyniku działania gradientu potencjałów.	Niski koszt eksploatacji, prostota, bez wtórnego zanieczyszczenia.	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych gleby.
Ekstrakcja z wykorzystaniem płynów nadkrytycznych	Polega na zastosowaniu płynów nadkrytycznych (CO ₂ , metan, propan, butan oraz woda) o dużej dyfuzyjności i zdolności do rozpuszczania jako ekstrahentów w celu odseparowania zanieczyszczeń ropopochodnych od gleby.	Wysoka wydajność, szybkość ekstrakcji, niski poziom zanieczyszczeń wtórnych, ekologiczna metoda.	Wydobyte zanieczyszczenia ropopochodne wymagają wtórnego oczyszczania z wykorzystaniem urządzeń wysokociśnieniowych

Grunty zanieczyszczone związkami ropopochodnymi

Metoda	Założenia	Zalety	Wady
Zestawianie/stabilizacja	Polega na ograniczeniu mobilności i migracji zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie poprzez ich unieruchomienie w odpowiedniej matrycy lub poprzez transformację w formę stabilną chemicznie o mniejszej szkodliwości i reaktywności. W tym celu stosuje się np. cement portlandzki, gips, krzemiany, węgiel, fosforany, spoiwa na bazie siarki i gliny organiczne.	Możliwość zastosowania in-situ, ograniczenie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i ich szkodliwości poprzez transformację do mniej toksycznych/reaktywnych form.	Zanieczyszczeni nie są trwale usuwane z gleby.
Wymywanie/przemywanie np. przy użyciu środków powierzchniowo czynnych	Polega na zastosowaniu roztworów wodnych zawierających środki powierzchniowo czynne (np. Tween80, TritonX-100, Brji30) do wymywania zanieczyszczeń ropopochodnych poprzez obniżenie napięcia powierzchniowego roztworu, co wpływa na wzrost rozpuszczalności zanieczyszczeń organicznych, umożliwiając ich separację z gleby. Możliwe jest również zastosowanie innych dodatków chemicznych takich jak: heksan, acetylo-octan etylu, dichlorometan,	Duża wydajność, metoda odpowiednia dla różnorodnych zanieczyszczeń ropopochodnych.	Zanieczyszczenia wtórne, nie sprzyja wzrostowi roślin.
Plazma niskotemperaturowa	Polega na zastosowaniu zewnętrznego pola elektrycznego w celu wytworzenia plazmy niskotemperaturowej, tj. zjonizowanego gazu, co prowadzi do powstania wolnych rodników lub substancji silnie utleniających (O_3 lub $\cdot OH$), które rozkładają zanieczyszczenia ropopochodne.	Niskie zużycie energii, bez dodatku chemikaliów, brak selektywności w stosunku do zanieczyszczeń ropopochodnych.	Technologia nie w pełni rozwinięta, żywotność elektrod wymaga poprawy.
Utlenianie katalityczne	Polega na zastosowaniu fotokatalitycznej oksydacji polegającej na dodaniu katalizatora w postaci półprzewodnika (TiO_2 , CdS , SnO_2 , WO_3 , Fe_2O_3) do gleby zanieczyszczonej związkami ropopochodnymi. Następnie w wyniku działania promieniowania ultrafioletowego wytwarzane są wolne rodniki, dzięki którym zanieczyszczenia ropopochodne są rozkładane do CO_2 , H_2O oraz innych substancji nieorganicznych.	Łagodne warunki remediacji, nie wymaga specjalnej obróbki, wysoka zdolność utleniania, metoda ekologiczna i wolna od zanieczyszczeń.	Wysokie zużycie energii, efekt fotokatalityczny jest łatwy do zaburzenia, brak gwarancji skuteczności.
Reakcja utleniania i redukcji	Technologia chemicznego utleniania i redukcji polega na zastosowaniu utleniaczy lub środków redukujących. W wyniku reakcji utleniania i redukcji zanieczyszczenia ropopochodne ulegają rozkładowi na produkty nietoksyczne lub stosunkowo mniej toksyczne. W tym celu stosowane są takie substancje jak: peroksymonosiarcezan, wodorosiarczyny sodu, nadsiarcezan, nadwęglan sodu, wodorosiarczyny sodu, siarczany żelazawy, nadmanganian, nadtlenek wodoru, żelazo zerowartościowe, odczynnik Fentona itp.	Niezawodność, duża ilość dostępnych odczynników chemicznych.	Utrata funkcji środowiskowych gleby.

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Grunty zanieczyszczone związkami ropopochodnymi

Metoda	Założenia	Zalety	Wady
Fitoremediacja	Technologia bioremediacji in-situ wykorzystująca procesy fizyczne, chemiczne lub biologiczne roślin, umożliwiające wchłanianie ulatnianie, przekształcanie, rozkładanie lub wiązanie zanieczyszczeń ropopochodnych.	Niski koszt, prostota metody, możliwość stosowania dla dużych obszarów, niskie ryzyko wtórnego zanieczyszczenia.	Długi okres remediacji, metoda skuteczna tylko dla niskiej koncentracji zanieczyszczeń.
Bioremediacja z wykorzystaniem mikroorganizmów	Metoda ta polega na wykorzystaniu mikroorganizmów do rozkładu w warunkach tlenowych węglowodorów i innych substancji organicznych pochodzących z ropy do nietoksycznych związków nieorganicznych. Wykorzystuje fakt, że niektóre mikroorganizmy wykorzystują substancje takie jak węglowodory ropopochodne jako źródło węgla i energii koniecznego do ich wzrostu oraz rozmnażania, przekształcając jednocześnie zanieczyszczenia ropopochodne w substancje nietoksyczne.	Remediacja in-situ lub ex-situ, niskie koszty, niskie ryzyko środowiskowe, prostota, niskie ryzyko wtórnego zanieczyszczenia.	Brak skuteczności dla wysokich koncentracji zanieczyszczeń ropopochodnych.

Zabezpieczenie składowisk przed rozpoczęciem rekultywacji

Niezbędne jest przeprowadzenie następujących prac:

a) usunięcie odpadów zawierających azbest
(szacunkowy koszt: **3,2 mln PLN**)

b) w zależności od przyjętej ścieżki rekultywacji oraz perspektywy czasowej planowanych w niej działań proponuje się zabezpieczenie składowiska odpowiednią warstwą izolacyjną. W przypadku niewdrożenia proponowanych technologii w ciągu 2 lat zaleca się wykonanie zabezpieczenia wierzchowiny i północnej skarpy kwatery I warstwą izolacyjną z materiałów mineralnych oraz geomembraną i geowłókniną, celem ograniczenia przesiąkania wód deszczowych przez warstwy odpadów do wód powierzchniowych i podziemnych i odprowadzenie wód deszczowych do rowu opaskowego u podnóża kwatery I, poprzedzone wycinką i karczowaniem drzew i krzewów
(szacunkowy koszt: **1,2 mln PLN**)



Niezbędne jest przeprowadzenie następujących prac cd.:

c) usprawnienie procesu odpływu odcieków ze składowiska (być może udrożnienie kolektora odbierającego odcieki) lub zabezpieczenie niekontrolowanego wycieku odcieków z rowu opaskowego, w taki sposób aby cała objętość powstałych odcieków była odprowadzona kolektorem do pobliskiej oczyszczalni ścieków

(szacunkowy koszt: **70 tys. PLN**)

d) usunięcie odcieków z rowu opaskowego u podnóża kwatery I oraz rozlewisk z terenu przyległego do kwatery I celem ograniczenia przesiąkania zanieczyszczeń do gleby i wód gruntowych

(szacunkowy koszt: **100 tys. PLN**)

e) ogrodzenie terenu oraz montaż tablic ostrzegawczych na terenie składowisk przy ul. Miroszewskiej 54-60 w Zgierzu (szacunkowy koszt: **112 -120 tys. PLN**)



Składowisko gipsów i popiołów

Niezbędne jest przeprowadzenie następujących prac:

a) przeprowadzenie wentylacji gruntu (*ang. venting*) w części zawierającej nielegalnie zdeponowane odpady, w tym odpady o morfologii zbliżonej do morfologii odpadów komunalnych
(szacunkowy koszt: ok. **7 mln PLN**)

b) usunięcie nielegalnie zdeponowanych odpadów, w tym odpadów o morfologii zbliżonej do morfologii odpadów komunalnych celem ograniczenia/wyeliminowania pożarów powstających wskutek samozapłonu ułatwiającego się biogazu i powodujących emisję do atmosfery toksycznych gazów i pyłów
(szacunkowy koszt: **12 mln PLN**)

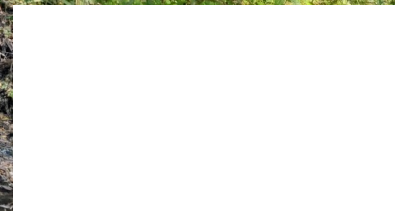
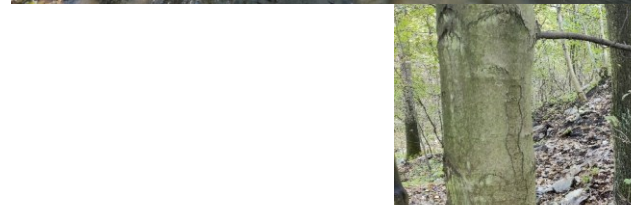


Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

Niezbędne jest przeprowadzenie następujących prac:

a) wykonanie barier nieprzepuszczalnych i barier reaktywnych wzdłuż rzeki Bzury, wraz z wykonaniem drenażu i rowów opaskowych kierujących wody do istniejącego kolektora sanitarnego usytuowanego na lewym brzegu rzeki Bzury i dalej do oczyszczalni ścieków.
(szacunkowy koszt: **96 mln PLN**)

b) ogrodzenie terenu wraz z bramą wjazdową oraz montaż tablic ostrzegawczych
(szacunkowy koszt: **67 -72 tys. PLN**)



Składowisko odpadów poprodukcyjnych, w tym niebezpiecznych:

- termiczne przekształcenie odpadów,
- unieszkodliwienie odpadów przy zastosowaniu wielkokubaturowego, bezemisyjnego, podziemnego obiektu,
- pełne zamknięcie składowiska hydroizolacyjną barierą obwodową.

Składowisko gipsów i popiołów:

- zastosowanie technologii rekultywacji przewidzianej w opracowaniu pt. „Projekt zamknięcia i rekultywacji osadników ZPB Boruta w Zgierzu”,
- pełne zamknięcie składowiska hydroizolacyjną barierą obwodową.



Miejsce gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Składowisko Za Bzurą”

- termiczne przekształcenie odpadów,
- unieszkodliwienie odpadów przy zastosowaniu wielkokubaturowego, bezemisyjnego, podziemnego obiektu,
- rekultywacja techniczna wraz z bioremediacją lub fitoremediacją lub płukaniem gruntu (ang. *soil washing*)



Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz



Wariant 1 technologii: termiczne przekształcenie odpadów – Spalanie



Rys. Ekospalarnia odpadów w Krakowie (źródło: <https://sztuka-architektury.pl/>)



Rys. Pasieka przy Ekospalarnia odpadów w Krakowie
(źródło: <https://khk.krakow.pl/pl/ekospalarnia/ztpo-ule/>)

Cechy:

- całkowite usunięcie odpadów
- zerozemisyjność – bardzo wysoka skuteczność nowoczesnych technologii oczyszczania gazów odlotowych i odpadów poprocesowych
- wytworzenie odnawialnej energii elektrycznej lub ciepła
- konieczność ustalenia rodzaju odpadów
- odpady powinny charakteryzować się wysoką wartością opałową oraz niską wilgotnością

Cena szacunkowa :

- **wybudowanie spalarni - 50 mln PLN** (wydajność – ok. 28 tys. ton odpadów/rok)
- spalanie odpadów w istniejących w Polsce spalarniach – **11 – 12 tys. PLN/tonę:**

Koszt spalania odpadów:

dla składowiska odpadów poprodukcyjnych,
w tym niebezpiecznych: **687-750 mln PLN**
dla miejsca gromadzenia historycznych odpadów
przemysłowych „Za Bzurą”: **4,7-5,1 mld PLN**

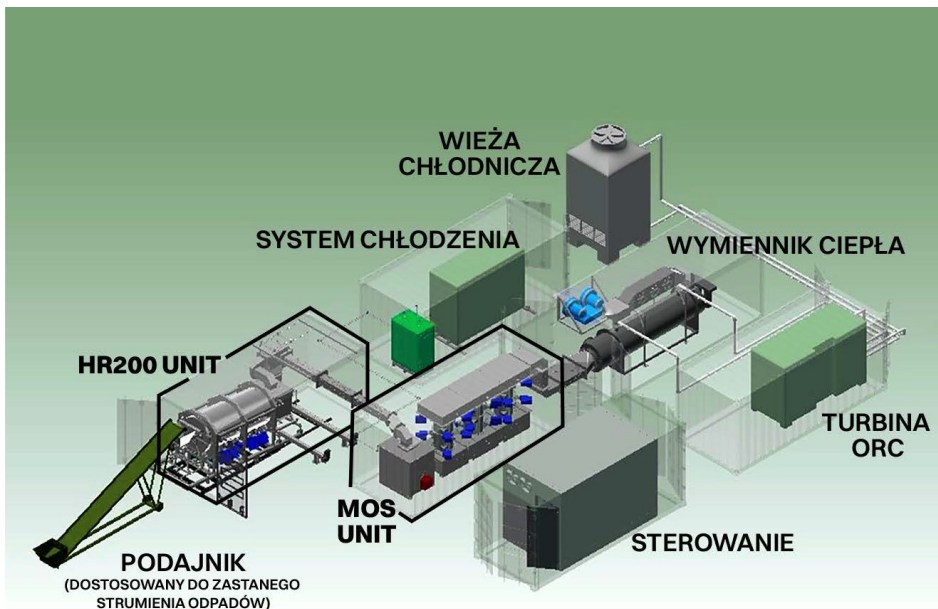


Rys. Spalarnia odpadów w Kopenhadze (źródło: <https://matadornetwork.com/read/denmark-architecture-wonders-must-visit/>)

Wariant 2 technologii: Technologia termicznego unieszkodliwiania odpadów

Technologia unieszkodliwiania odpadów poprzez ich rozdrabnianie przy użyciu mikrofal i zamienianie ich w gaz.

- neutralna „węglowo”
- nie wymaga paliw kopalnych jak standardowe spalarnie
- wytwarza ogromne ilości energii, którą można odzyskiwać
- konieczność ustalania rodzaju odpadów



Rozwiązanie jest objęte ochroną patentową:

P.337957

P.384957

P.389497

Mobilna Linia technologiczna Aton HR 200

Wybudowanie linii - 2,5 mln Euro tj. 10 808 250 PLN*

(*kurs z dn. 05.12.2023 r 1euro 4,3233 zł)

Wydajność unieszkodliwiania – ok. 5 ton odpadów/dobę

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

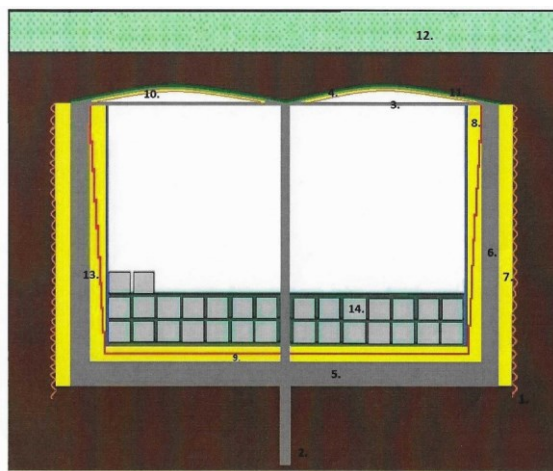
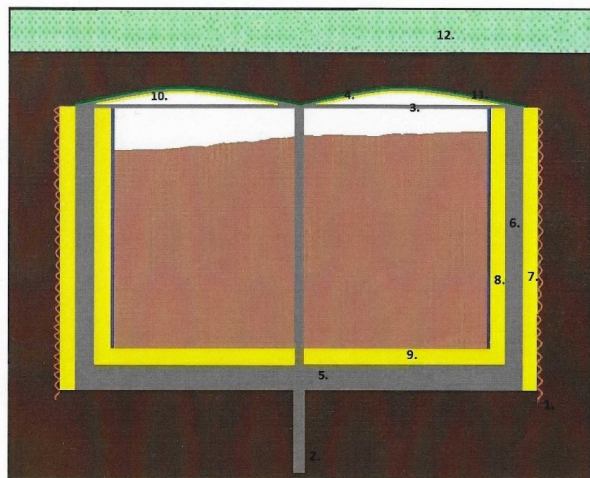
www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Wariant 3 technologii - Technologia unieszkodliwienia odpadów przy zastosowaniu wielkokubaturowego, bezemisyjnego, podziemnego obiektu

Obiekt wykonany z betonów modyfikowanych, chemicznie odpornych, wodoszczelnych, ze zbrojeniem kompozytowym, eliminującym procesy korozyjne.

- utworzony z płyty nośnej, ścian obwodowych, zamknięty kopułą płaskodenną
- do wszystkich rodzajów odpadów
- odpady ciekłe będą zestalane
- niezbędne zapewnienie terenu czystego na usadowienie obiektu: np. 5-6 ha dla obiektu o pojemności 50 tys. m³



Objaśnienia:

1. Grodźce stalowe – (Larseny)
2. Pale głębokotwione
3. Belki kratownicy
4. Kopuła płaskodenna
5. Płyta denna nośna
6. Ściany boczne konstrukcyjne
7. Warstwa mineralno-izolacyjna zewnętrzna
8. Warstwa mineralno-izolacyjna wewnętrzna
9. Warstwa izolacyjna płyty dennej
10. Izolacja pod kopułową
11. Izolacja zewnętrzna kopuły
12. Okrywa ziemna
13. Osłona otwiana
14. Odpady w pojemnikach

Rozwiązanie jest objęte ochroną patentową:
EP 1502 666,
P. 220 655
P. 446570 (zgłoszenie patentowe)

Koszt szacunkowy:

dla składowiska odpadów poprodukcyjnych,

w tym niebezpiecznych: **225 mln PLN**

dla miejsca gromadzenia historycznych odpadów przemysłowych „Za Bzurą”: **282 mln PLN**

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

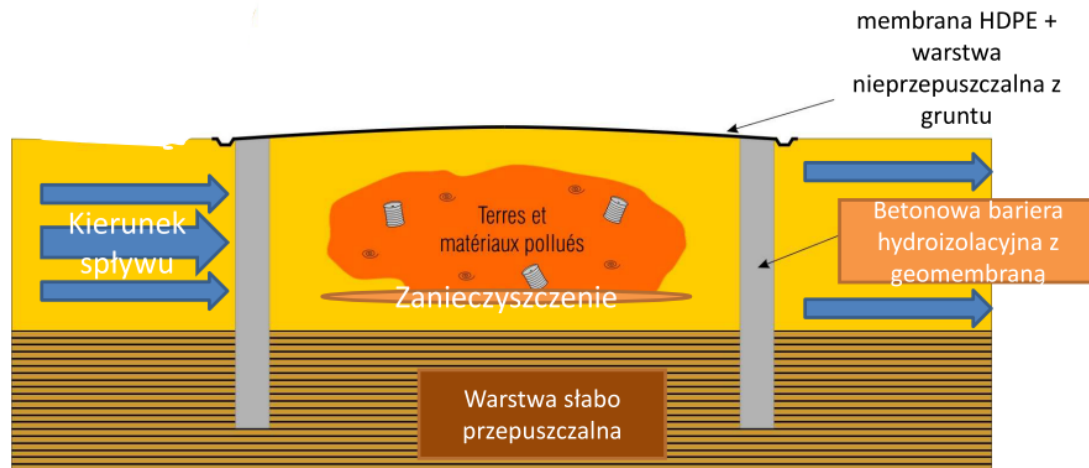
www.bip.zgierz.pl
www.miasto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Wariant 4 technologii - Pełne zamknięcie składowiska hydroizolacyjną barierą obwodową

Wybudowanie wokół przedmiotowego terenu pionowych betonowych barier hydroizolacyjnych z przesłoną geomembraną HDPE w środku bariery.

- odporność na działanie związków chemicznych,
- szczelność - uniemożliwia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- wykonanie na głębokość minimum kilka metrów poniżej góry zalegania utworów nieprzepuszczalnych, co zagwarantuje szczelność w podstawie składowiska,
- na wierzchowinie nieprzepuszczalna warstwa hydroizolacyjna i warstwa gruntów nieprzepuszczalnych wraz z systemem drenażowym.



Koszt szacunkowy:

dla składowiska odpadów poprodukcyjnych,

w tym niebezpiecznych: **80 mln PLN**

dla składowiska gipsów i popiołów: **98 mln PLN**

Zgierz - Nowoczesne miasto po godzinach

tel. 42 71 95 100
fax 42 71 43 114

www.bip.zgierz.pl
www.miesto.zgierz.pl

e-urząd@umz.zgierz.pl
Plac Jana Pawła II 16, 95-100 Zgierz

Dziękuję za uwagę!