

BADANIE TERENÓW POPRZEMYSŁOWYCH



Rozwijający się od XIX wieku przemysł zajmuje w Polsce coraz większe obszary intensywnie je zabudowując i zanieczyszczając na każdym etapie produkcji swoimi odpadami. Jednymi z najgroźniejszych dla środowiska są związki organiczne, powstające jako produkty przemysłowe i odpady.

Pozostają one w powierzchniowych gruntach długo po zaprzestaniu działalności produkcyjnej wytwarzających je zakładów przemysłowych, a nawet po ich likwidacji i demontażu. Przenikają również do wód podziemnych.

Do związków takich należą przede wszystkim wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (naftalen, acenaften, acenaftylen, fluoren, fenanteren, antracen, koronen i inne), lotne węglowodory aromatyczne (benzen, toluen, etylobenzen i ksyleny), chlorofenole i pestycydy. Związki te są z natury toksyczne, czasem bardzo silnie, a w nadmiernych ilościach zagrażają zdrowiu człowieka.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne są nie tylko toksyczne, ale wpływają także negatywnie na odporność organizmów i ich rozmnażanie. Posiadają właściwości rakotwórcze, mutagenne, alergizujące i wywołujące zmiany dermatologiczne. Występowanie tych związków w powietrzu, w wodzie, w glebie oraz w żywności powoduje, że ich działanie w środowisku ma charakter powszechny. Dostają się one do organizmu ludzkiego podczas spożywania pokarmów, drogą inhalacyjną oraz przez skórę. Z kolei lotne węglowodory aromatyczne mają negatywny wpływ na centralny układ nerwowy.

Chlorofenole są także silnie toksyczne; stąd ich powszechne zastosowanie jako środków grzybobójczych i bakteriobójczych. Są też toksyczne dla człowieka. Do organizmu ludzkiego dostają się one drogami oddechowymi, pokarmowymi i przez skórę. Od chlorofenoli pochodzi poza tym wiele innych związków, niebezpiecznych dla organizmów żywych. Również pestycydy są substancjami z natury toksycznymi. Wśród pestycydów jest wiele znanych kancerogenów, mutagenów i teratogenów (powodujących trwałe zaburzenia strukturalne lub czynnościowe u potomstwa w trakcie jego rozwoju embrionalnego lub płodowego).

Racjonalna gospodarka przestrzenna wymaga, aby tereny poprzemysłowe zanieczyszczone

toksycznymi związkami organicznymi mogły zostać ponownie użytkowane. Jest to o tyle ważne, że zlikwidowane stare zakłady przemysłowe ulokowane były często wewnątrz miast, czy osiedli, a ich zanieczyszczone tereny utrudniają dziś normalny rozwój tych miast.

Tereny poprzemysłowe muszą być najpierw doprowadzone do stanu użyteczności (rewitalizowane) poprzez unieszkodliwienie zanieczyszczeń, lub ich usunięcie. Wymaga to określenia rodzaju i ilości występujących tam szkodliwych substancji oraz zbadania ich rozmieszczenia w gruntach, a w razie potrzeby także w wodach gruntowych. Po uzyskaniu tych informacji wybrane partie badanego terenu poddawane są zabiegom rekultywacyjnym.

W przygotowywaniu zanieczyszczonych terenów poprzemysłowych do zagospodarowania czynny udział bierze Państwowy Instytut Geologiczny. Badania jakości, ilości i rozmieszczenia substancji szkodliwych prowadzone są od szeregu już lat przez Zakład Geologii Środowiskowej oraz Centralne Laboratorium Chemiczne PiG. Współpracują one z wyspecjalizowanymi przedsiębiorstwami również przy pracach rekultywacyjnych.

S. Wołkiewicz
stanislaw.wolkowicz@pgi.gov.pl



Basen portowy w Nowej Soli; na dnie zalegają silnie zanieczyszczone muly

W NUMERZE:

Przedstawiono zagrożenia środowiska spowodowane przez wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, lotne węglowodory aromatyczne, chlorofenole i pestycydy.

Przedstawiono wyniki badań instytutu na kilku terenach poprzemysłowych.

IN THIS ISSUE:

Page 8

Wydawca:

Państwowy Instytut
Geologiczny
00-975 Warszawa
ul. Rakowiecka 4
tel. (22) 849 53 51
www.pgi.gov.pl

Redakcja:

Maciej Podemski
Barbara Bańkowska-
Zajączkowska.
tel. (22) 849 53 51 w. 221;
e-mail:
maciej.podemski@pgi.gov.pl

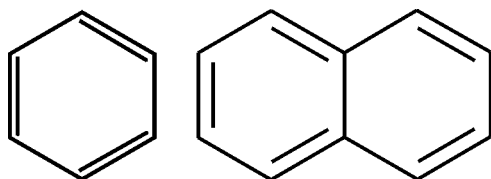
Nakład 1000 egz.

NIEBEZPIECZNE WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE



Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są szeroko rozpowszechnione w środowisku jako mieszanina związków organicznych zawierających od dwóch do kilku sześciocząłowych pierścieni utworzonych z atomów węgla, powiązanych ze sobą wiązaniem aromatycznym (naprzemiennie położonych wiązań podwójnych i pojedynczych między atomami węgla). Ich przedstawicielem jest benzen. Najprostszym związkiem jest naftalen zbudowany z dwóch połączonych pierścieni benzenowych.

Najlepiej przebadanym węglowodorem z grupy WWA jest benzo[a]piren, który ze względu na siłę działania rakotwórczego oraz powszechność występowania w środowisku uznany został za wskaźnik całej grupy. Właściwości fizyczne i chemiczne poszczególnych WWA są różne w zależności od ciężaru cząsteczkowego. W konsekwencji ich dystrybucja w środowisku oraz wpływ na środowisko biologiczne są bardzo zróżnicowane.



Benzen

Naftalen

Struktura wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych

Pośród związków z grupy WWA wykorzystywane i produkowane są jedynie acenaften, acenaftylen, fluoreny, fenantreny, a najczęściej – antraceny. Antraceny wykorzystywane jest w produkcji barwników, włókien syntetycznych i środków do konserwacji drewna, zasłon dymnych, kryształów liczników scyntylacyjnych, półprzewodników organicznych, a także w produkcji leków.

W warunkach naturalnych WWA powstają podczas wybuchów wulkanów i pożarów lasów, a także podczas tworzenia się ropy naftowej i węgla. Występujące w środowisku wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne pochodzą jednak głównie z działalności człowieka. Są one bowiem produktem ubocznym wielu procesów chemicznych.

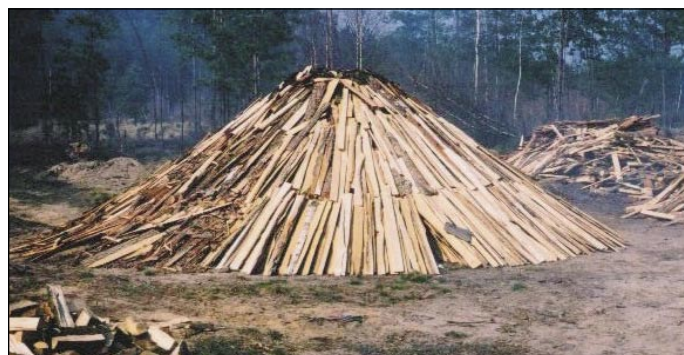
Ponad 90% WWA obecnych w środowisku powstaje podczas spalania łupków bitumicznych, ropy naftowej i węgla, w tym także podczas produkcji węgla drzewnego. Największe ilości tych węglowodorów tworzą się podczas ogrzewania mieszkań, podczas przeróbki węgla w zakładach koksowniczych i ropy naftowej w rafineriach oraz na skutek spalania paliw płynnych w silnikach samochodowych i samolotowych. Wytwarzane są one również w trakcie wydobywania, transportowania i magazynowania paliw płynnych, a także w procesie wytopu aluminium i miedzi. W zwiększonej ilości WWA występują w atmosferze skupisk wielkomiejskich. W powietrzu obserwuje się sezonowe zmiany stężenia WWA: najwyższe występują zimą, a najniższe latem. Z atmosfery usuwane są one wraz z opadami i wychwytywanie przez rośliny.

WWA są bardzo słabo rozpuszczalne w wodzie. Związane są tam z zawiesinami i wraz z nimi przechodzą do osadów. Stężenie WWA w osadach rzek i jezior zależy, podobnie jak w glebach, od dopływu substancji organicznej. Wyższymi wartościami WWA charakteryzują się osady wód będących odbiornikami ścieków. Badania wód powierzchniowych Polski wykazały, że w 80% próbek przekroczona była dopuszczalna norma WHO dla WWA (0,20 mg/l). Wysokie zawartości odnotowywane są w Odrze i Przemyślu, gdzie przekraczają niekiedy 100 mg/kg.

Typowe zawartości WWA w glebach położonych daleko od ośrodków przemysłowych i nie użytkowanych rolniczo mieszczą się w zakresie 1 do 10 mg/kg, podczas gdy w glebach zanieczyszczonych przekraczają kilkaset mg/kg, dochodząc nawet do kilku tysięcy mg/kg np. na terenie rafinerii. Gleby terenów miejskich mają wyższe zawartości WWA niż gleby terenów rolniczych. Średnia zawartość WWA w uprawnych glebach Polski jest zbliżona do zawartości WWA w glebach w Niemczech i Walii, a nieco niższa od obserwowanych w glebach Anglii.

WWA akumulowane są w tkankach roślinnych i zwierzęcych. Zawartość ich w tkankach roślin i zwierząt może być dużo wyższa niż ich zawartość w glebach lub w wodach, w których te rośliny lub zwierzęta żyją. Współczynnik koncentracji przez organizmy wodne jest szczególnie wysoki dla alg, skorupiaków i ślimaków. Dla ryb jest on znacznie niższy.

WWA dostają się do organizmu ludzkiego podczas spożywania pokarmów, drogą inhalacyjną oraz przez skórę. Najczęściej WWA przenika do organizmu ludzkiego poprzez wdychanie zanieczyszczonego powietrza w miejscach pracy oraz spalin samochodowych. Do groźnych źródeł WWA na-



Prehistoryczna metoda produkcji węgla drzewnego stosowana wciąż w okolicach Ostrowi Mazowieckiej

leży palenie tytoniu, grillowane jedzenie, spalone mięso oraz zanieczyszczone mleko lub woda.

Stężenie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w środowisku jest w Polsce kontrolowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. W realizacji jego programu uczestniczy Państwowy Instytut Geologiczny systematycznie wykonując monitoringowe badania osadów rzek i jezior oraz wód podziemnych. Instytut uczestniczył także w określaniu jakości gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych w Polsce pod kątem zawartości WWA. Opracowano m.in. metodykę badań i oceny skażeń spowodowanych przez stare gazownie na przykładzie gazowni w Bydgoszczy, Chełmnie, Chełmży, Inowrocławiu i Mogilnie w województwie kujawsko-pomorskim. Monitorowano też wody podziemne wokół składowisk odpadów i badano grunty i wody podziemne na terenie baz paliwowych.

I. Bojakowska
izabela.bojakowska@pgi.gov.pl



Metalowy pojemnik do produkcji węgla drzewnego; okolice Smerekowca, Beskid Niski

CHLOROFENOLE – ZAGROŻENIEM DLA ŚRODOWISKA



Chlorofenole stanowią grupę związków organicznych, które powstają w wyniku podstawienia w cząsteczce fenolu jednego lub kilku atomów wodoru przez atomy chloru. Wyróżnia się 5 głównych grup chlorofenoli: monochlorofenole, dichlorofenole, trichlorofenole, tetrachlorofenole i pentachlorofenole. Spotyka się je we wszystkich środowiskach ziemi. Do atmosfery dostają się w trakcie procesów produkcyjnych oraz podczas spalania odpadów, a do wód i osadów wodnych wraz ze ściekami, w wyniku ługowania składowisk odpadów oraz w wyniku procesu chlorowania wody. Z kolei do gleb chlorofenole trafiają głównie jako pestycydy lub produkty ich rozkładu.

Chlorofenole są silniej sorbowane przez gleby kwaśne niż alkaliczne. W glebach są silnie adsorbowane przez materię organiczną i minerały ilaste. Chlorofenole o większym nasyceniu chlorem charakteryzują się gorszą rozpuszczalnością w wodzie i są silniej sorbowane przez materię organiczną w porównaniu ze związkami niżej chlorowanymi.

W glebach, wodach i osadach wodnych chlorofenole są rozkładane przez mikroorganizmy, dla których są źródłem węgla i energii. Chlorofenole o większym nasyceniu chlorem ulegają wolniej biodegradacji w porównaniu z pozostałymi. W przypadku niskiej koncentracji związki te są usuwane w przeciągu kilku dni lub tygodni. Ich rozkład następuje też pod wpływem promieniowania ultrafioletowego; ten proces ma istotne znaczenie, głównie dla eliminacji chlorofenoli ze środowiska wód powierzchniowych.

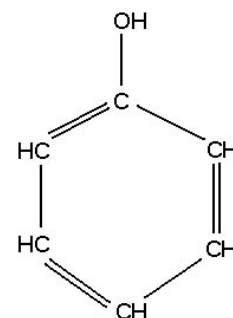
Chlorofenole wykorzystuje się głównie jako środki konserwacji drewna oraz jako pestycydy lub środki do ich produkcji. Stosowane są one także jako środki antyseptyczne i odkażające oraz jako środki zabezpieczające przed rozwojem mikroorganizmów w klejach, farbách, tekstyliach i produktach farmaceutycznych.

Związki te są silnie toksycznymi dla organizmów żywych, stąd ich powszechne zastosowanie jako środki grzybo- i bakteriobójcze. Najbardziej narażeni na oddziaływanie chlorofenoli są pracownicy zakładów produkujących i przetwarzających chlorofenole, zatrudnieni przy konserwacji drewna oraz ludzie mieszkający w pobliżu tych zakładów lub składowisk

odpadów, a także używający pestycydów. U ludzi bezpośrednio narażonych na kontakt z chlorofenolami stwierdza się podrażnienia oczu, nosa, dróg oddechowych oraz różnego rodzaju zmiany zapaleniowe skóry. Uważa się, że niektóre związki mają działanie rakotwórcze. W procesie wytwarzania i przetwarzania chlorofenoli, a także w procesie spalania odpadów tworzą się m.in. dioksyny.

W badania występowania chlorofenoli w glebach od kilku lat zaangażowany jest także Państwowy Instytut Geologiczny. Jego badania dotyczą głównie terenów przemysłowych (tereny kolejowe, zakłady mechaniczne, zakłady chemiczne), w mniejszym stopniu gleb użytkowanych rolniczo.

Bardzo wysokie koncentracje chlorofenoli zarejestrowano na terenie nielegalnego wysypiska śmieci komunalnych i przemysłowych w Szczecinie (Szczecin-Pomorze). Szacowana miąższość warstwy zanieczyszczonej chlorofenolami wynosi tam około 2-3 m. Podwyższoną zawartość 4-chloro-3-metylofenolu stwierdzono też lokalnie w gruntach terenów kolejowych w Warszawie oraz w gruntach pobranych w sąsiedztwie bocznicy kolejowej zlokalizowanej na obszarze byłej cukrowni na Pomorzu. Źródłem zanieczyszczenia były najprawdopodobniej środki stosowane do konserwacji drewnianych podkładów kolejowych.



Struktura benzenolu (fenolu)

Środki do impregnacji drewna są też zapewne przyczyną zanieczyszczenia chlorofenolami gruntów pod halami przemysłowymi, w których podłogę stanowi drewniany bruk. Ponadto wysoką zawartość 4-chloro-3-metylofenolu stwierdzono w sąsiedztwie likwidowanych mogilników (magazynów

środków ochrony roślin). W tym przypadku chlorofenole przeniknęły do środowiska glebowego w wyniku rozkładu zmagazynowanych pestycydów z grupy fenoksykwasów.

H. Tomasi-Morawiec

hanna.tomasi-morawiec@pgi.gov.pl

BADANIE OSADÓW BASENU PORTOWEGO W NOWEJ SOLI



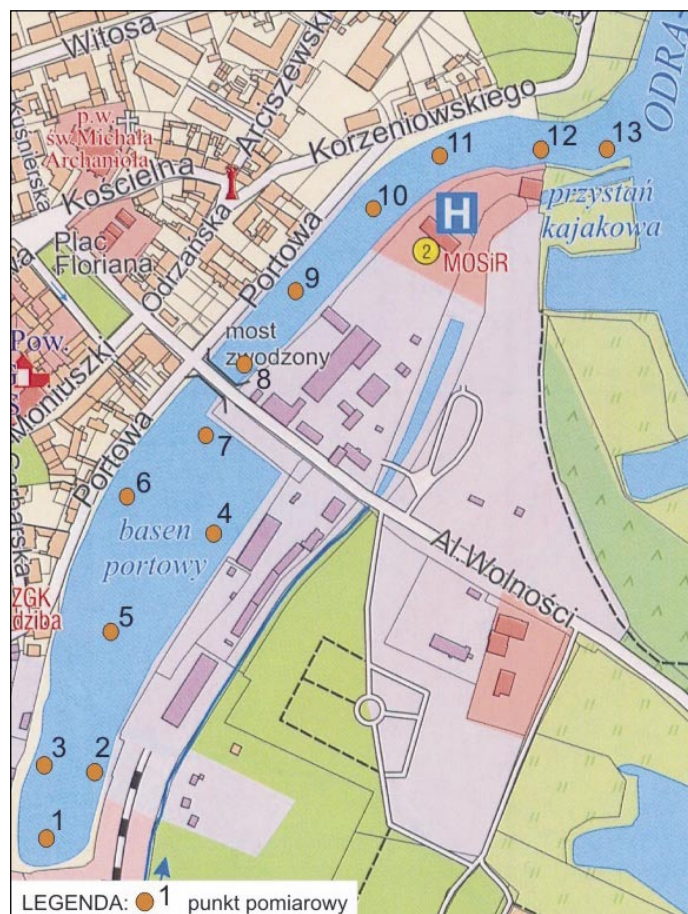
W osadach powstających na dnie rzek, jezior i portów jest zatrzymywana większość szkodliwych metali i związków organicznych. W związku z tym zanieczyszczenie współczesnych osadów wodnych stanowi jeden z ważniejszych problemów środowiskowych. Problemem jest także zagospodarowanie zanieczyszczonych osadów dennych po ich wydobyciu ze zbiorników zaporowych, rzek, kanałów i portów.

Państwowy Instytut Geologiczny przebadał w 2005 r. skład chemiczny osadów nagromadzonych na dnie basenu portowego w Nowej Soli oraz kanału odprowadzającego do Odry.

Na dnie basenu i kanału portowego zalega warstwa jednorodnych ciemnoszarych mułów o miąższości od 10–80 cm. Pod warstwą mułów znajduje się warstwa ciemnoszarych piasków. Pobrano z nich 13 jednometrowych rdzeni wiertniczych. Przebadano zawartość wybranych pierwiastków głównych i śladowych, wielopierścieniowych węglowodorów



Basen portowy w Nowej Soli



Lokalizacja próbek osadów dennych z basenu portowego w Nowej Soli

aromatycznych (WVA) oraz pestycydów chloroorganicznych i polichlorowanych bifenyli.

W wyniku badań stwierdzono wysokie koncentracje szkodliwych składników w osadach mułkowych. Wykazano przekroczoną zawartość ołowiu, rtęci, cynku, miedzi i arsenu. Stwierdzono też przekroczenie dopuszczalnej zawartości WVA. W większości próbek zawartość szkodliwych pierwiastków oraz WVA osiągnęła stężenie szkodliwe dla organizmów wodnych. W badanych osadach mułkowych stwierdzono wyższe stężenia pestycydów chloroorganicznych z grupy DDT, a także bardzo wysoką zawartość olejów mineralnych.

Podstawowym problemem dla zagospodarowania wydobywanych z dna osadów są silnie zanieczyszczone osady mułkowe, które powinny być zdeponowane na składowisku odpadów niebezpiecznych. Odpady słabiej zanieczyszczone, nie będące odpadem niebezpiecznym, mogą być składowane na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Na takim składowisku wszystkie odpady mogą być unieszkodliwiane metodami biologicznymi, polegającymi na rozkładzie substancji organicznych za pomocą bakterii na przyrmach biorekultywacyjnych.

I. Bojakowska, S. Wołkowicz

SKAŻENIA TERENU BYŁEJ CUKROWNI W PRUSZCZU GDAŃSKIM



Cukrownia „Pruszcz”, powstała w 1881r., była najstarszym i najważniejszym zakładem przemysłowym w Pruszczu Gdańskim. Zakończyła już działalność produkcyjną. Celem badań Państwowego Instytutu Geologicznego było środowisko gruntowo-wodne terenu cukrowni. Wyniki miały stanowić geosrodowiskową podstawę dla nowego projektu budowlanego.

Teren badań pełnił rolę zaplecza bez bezpośredniej działalności produkcyjnej. Wykonywano tam liczne prace pomocnicze, takie jak dowóz surowca i węgla transportem kolejowym, rozładunek towarów, wstępne oczyszczanie buraków cukrowych, oczyszczanie ścieków oraz naprawy i konserwacje urządzeń.

Na badanym obszarze znajduje się infrastruktura miejsko-przemysłowa z siecią wodociagową, liniami wysokiego napięcia, dwiema bocznkami kolejowymi i miejscem składowania węgla i mycia buraków. Znajdują się tam również: stary magazyn paliw z dystrybutorami, warsztat mechaniczny z dużą wiatą, gdzie przechowywane są stare urządzenia techniczne (silniki i taśmociągi), przechowalnia buraków oraz oczyszczalnia mechaniczna ścieków, jeszcze z czasów przedwojennych. Występuje tam też południowy skraj dużego osadnika, gdzie wylano osady po myciu buraków. Na wysokich podporach metalowych pozostały dawne urządzenia taśmociągowe. Potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń na tym terenie mogły być: osadnik, oczyszczalnia ścieków, tory kolejowe, magazyn paliw oraz warsztat mechaniczny.

Do badań pobrano próbki gruntów do głębokości dwóch metrów. W dwóch otworach pobrane zostały także próbki wód podziemnych. Badania laboratoryjne wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego. We wszystkich próbkach gruntów koncentracje metali, olei mineralnych, lotnych węglowodorów aro-

matycznych oraz WWA okazały się niższe od dopuszczalnych. Okazało się, że badane grunty nie wymagają specjalnych zabiegów rekultywacyjnych.



Badanie zanieczyszczeń na terenie dawnej cukrowni w Pruszczu Gdańskim



Widok ogólny dawnej cukrowni w Pruszczu Gdańskim

Badania wód podziemnych wykazały, że należą one do wód bardzo dobrej i dobrej jakości (klasa I i II). Jedynie zawartość HCO_3 kwalifikuje je do klasy V (złej jakości), a zawartość amoniaku w jednej z próbek kwalifikuje ją do wody klasy IV (niezadowolającej jakości). Pod względem zawartości Al, As, B, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn i F można było badane wody zaliczyć do klasy I, pod względem zawartości Na, SiO_2 , Cl, HPO_4 i SO_4 – do klasy II, a pod względem zawartości Ca i Cd do klasy III.

Jeśli chodzi o koncentrację węglowodorów, to kwalifikuje ona badaną wodę do klasy IV (wody niezadowolającej jakości). Natomiast zawartość olei mineralnych nie przekroczyła górnej granicy stężenia zalecanej dla grupy B użytkowania terenu, czyli dla gruntów o wyższej wodoprzepuszczalności. Nie wykazano również zanieczyszczenia wody lotnymi związkami aromatycznymi. Ilość ich nie przekraczała granicy oznaczalności. Również wody podziemne nie wymagają zatem żadnych działań remediacyjnych.

H. Tomassi-Morawiec, W. Wołkowicz
wojciech.wolkowicz@pgi.gov.pl

ZANIECZYSZCZENIE OKOLIC DWORCA GDAŃSKIEGO W WARSZAWIE

Na terenie położonym w okolicach Dworca Gdańskiego oraz Ronda Babka w Warszawie zaplanowano na początku lat 2000. budowę centrum handlowego Arkadia i osiedla mieszkaniowego. Przez wiele lat zlokalizowana była tam towarowa stacja kolejowa z bocznicami kolejowymi, rampami rozładunkowymi oraz obiektami magazynowymi. Badania zanieczyszczenia gruntów przeprowadzono dla określenia prac rekultywacyjnych. Prace te prowadzone były od 2002 roku przez francuską firmę TV D i Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie.

Powierzchnia terenu została przeobrażona w sposób nieodwracalny. Na całym terenie brak jest naturalnych gleb. Są tylko grunty antropogeniczne, na które składają się wymieszane elementy ceglanych fundamentów, budynków i betonowych platform rozładunkowych, podbudowa torów kolejowych (tłuczeń) oraz trylinka dróg, osiagając miąższość od 30 cm nawet do kilku metrów.



Lokalizacja zanieczyszczeń gruntów na tle dawnego Dworca Gdańskiego; podkład – zdjęcie lotnicze z 1965 roku

Pobrane próbki gruntów zostały poddane analizom na zawartość metali ciężkich, olejów mineralnych, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WVA), węglowodorów aromatycznych oraz, w kilku próbkach, PCBs i lotnych związków chloroorganicznych.. Wszystkie oznaczenia wyko-

nano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w gruntach stwierdzono jedynie na niewielkiej części obszaru. Dotyczyło to zwłaszcza arsenu, miedzi, ołowiu, cyny oraz cynku. Oleje mineralne występowały w niewielkich ilościach. Niskie są też zawartości sumy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WVA) oraz polichlorowanych bifenyli (PCBs) i związków chloroorganicznych. Większe zawartości stwierdzono w przypadku sumy lotnych węglowodorów alifatycznych, naftenowych i aromatycznych (BTEX), a wśród nich węglowodorów z grupy ksylenu i toluenu.

Prace rekultywacyjne objęły wydobywanie oraz oczyszczenie skażonych gruntów. Wydobyte przy użyciu koparki grunty były wstępnie rozdzielone na czyste i zanieczyszczone, a następnie składowane tymczasowo w pobliżu wykopu w postaci dwóch siebie przyzm. Powierzchnia terenu pod tymi przyzmami była wyłożona geowłókniną, zabezpieczającą podłoże przed odciekami. Grunty czyste zostały zwrócone do wyrobiska.

Prace oczyszczające były przeprowadzone przy zastosowaniu metod biologicznych. W warunkach naturalnych proces bakteryjnej biodegradacji zachodzi w czasie około 6 miesięcy. Na dnie wykopu gromadziły się wody pochodzące z płytkich poziomów wód podziemnych. W trakcie wydobywania zanieczyszczonych gruntów były one odpompowywane do zainstalowanej w pobliżu specjalnej instalacji oczyszczającej. Prace rekultywacyjne wykonane zostały najpierw na obszarze budowy centrum handlowego Arkadia. Obecnie będą prowadzone na terenie przewidzianym pod zabudowę mieszkaniową.

S. Wołkowicz



Spulchnianie zanieczyszczonych gruntów na przyźmie rekultywacyjnej



System drenazowy przyźmy biorekultywacyjnej

BADANIE TERENU PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SZCZECINIE



W południowo-wschodniej części Szczecina, w dolinie Odry, od lat 1940. do 1970. składowano nielegalnie odpady. Początkowo składano tam gruz pochodzący z rozbiórki na terenie miasta Szczecina budynków uszkodzonych i zniszczonych w czasie trwania działań wojennych. Następnie wywożono tam również odpady komunalne i odpady przemysłowe. Po zaprzestaniu składowania powierzchnia uległa częściowej samorekultywacji (porasta trawą i chwastami). Teren ten obecnie przeznaczony jest pod budowę oczyszczalni ścieków „Pomorzany”.

Przed rozpoczęciem inwestycji niezbędnym było zbadanie rodzaju, ilości i stanu zachowania odpadów, ocenienie stopnia zanieczyszczenia otaczających je gruntów oraz oszacowanie ilości gruntów, które należy poddać procesowi bioremediacji. Zadanie to zlecono Państwowemu Instytutowi Geologicznemu.

Badania objęły rdzenie wiertnicze z 8 otworów geotechnicznych, łącznie 117 mb. Ponadto wykonano 28 wkopów badawczych o głębokości do 6,60 m. W większości wkopów do głębokości 0,5 m występował grunt nasypowy, piaszczysto-gliniasty; poniżej (0,5 – 5,0 m) – grunt nasypowy wymieszany z odpadami: gruzem, szmatami, folią, gałęziami drzew, tekturą, gumą, szkłem, metalami, papą i kośćmi. Pod nimi znajdował się zmineralizowany grunt wymieszany z odpadami.

Z każdego wykopu pobrano około 20 ton materiału, który usypano w przyzmy. Z każdej przyzmy pobrano próbkę o masie około 500 kg, która została przesiana przez sito o oczkach 50 mm x 50 mm. We frakcji zatrzymanej na sicie przebadano skład morfologiczny odpadów.

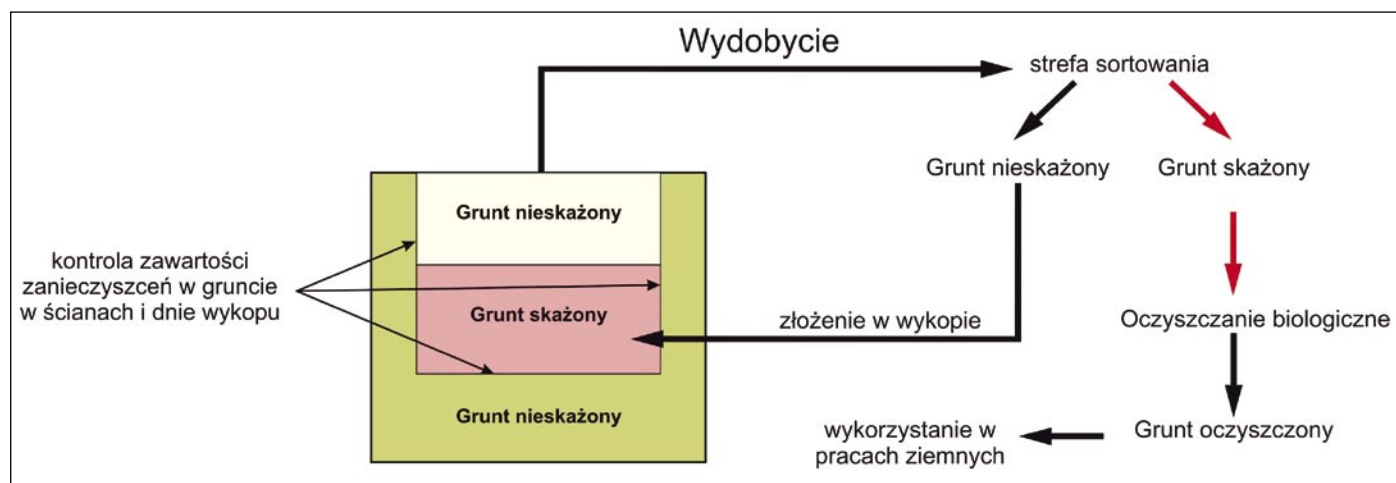
Z obu frakcji: nadsitowej >50 mm i podsitowej pobrano próby do analiz chemicznych. We frakcji podsitowej zbadano zawartość metali ciężkich, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (VWA), olejów mineralnych, fenoli i chlorofenoli. Natomiast frakcja nadsitowa została przebadana pod kątem wymywalności substancji niebezpiecznych. Ba-

dania laboratoryjne wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego.

W większości próbek stwierdzono mniejsze lub większe przekroczenia dopuszczalnych stężeń: Pb, Zn, Ba, As oraz Sn. We wszystkich analizowanych próbkach stwierdzono też niewielkie zawartości olejów mineralnych. Również koncentracje fenolu i chlorofenoli nie przekroczyły wartości dopuszczalnych dla gruntów. Bardzo były zróżnicowane zawartości poszczególnych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (VWA). Miejscami zostały przekroczone dopuszczalne ilości fenantrenu, antracenu, fluorantenu, benzo[a]antracenu i chryzenu.

Procesowi rekultywacji poddane powinno być od 15-20% gruntów. Oczyszczony grunt będzie mógł być wykorzystany do prac ziemnych na terenie budowanej oczyszczalni. Pozostała część gruntów, nie podlegająca zabiegom rekultywacyjnym, może pozostać na miejscu.

Poza tym przeprowadzono pomiary ilości gazu tworzącego się na starym składowisku odpadów. Gaz składowiskowy (CH_4) przemieszcza się w zależności od rodzaju podłoża, sposobu składowania odpadów oraz ich wieku, stopnia zagęszczenia i okrywy. W przypadku składowisk o niskim potencjale gazotwórczym (stare składowiska oraz składowiska z niskim udziałem substancji organicznych) przemieszczanie gazu następuje w głównej mierze we wnętrzu składowiska. Nie można jednak również wykluczyć wnikania gazu w puste

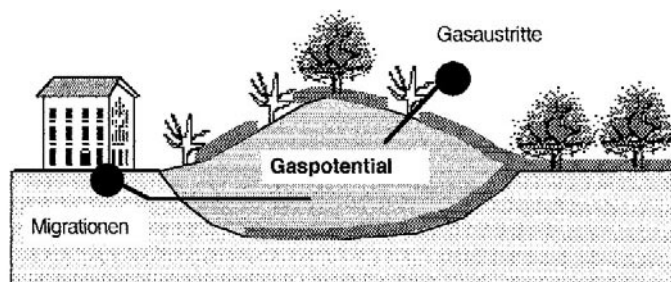


Schemat prac rekultywacyjnych dla starego składowiska odpadów; teren projektowanej oczyszczalni ścieków „Pomorzany”, Szczecin

przestrzenie poza składowiskiem. Może to spowodować niebezpieczeństwo uduszenia ludzi, zwierząt i roślin, niebezpieczeństwo pożaru, lub wybuchu powierzchniowego.

Na około 2/3 powierzchni składowiska stwierdzono występowanie metanu w stężeniu od 12,0 do 52,3 % obj. oraz bardzo dużych ilości dwutlenku węgla. Wyniki pomiarów wykazały, że procesy biochemiczne nie zostały jeszcze w składowisku zakończone, co nakazuje traktowanie składowiska jako potencjalnego źródła zagrożeń. Zalecono zatem aktywne wentylowanie wnętrza składowiska i odprowadzanie zużytego powietrza przed planowanym przeniesieniem odpadów oraz w jego trakcie.

S. Wołkowicz



Schemat zagrożenia stwarzanego przez gaz tworzący się na składowisku odpadów komunalnych

PESTYCYDY NA OBSZARACH ROLNICZYCH WIELKOPOLSKI



W Polsce rocznie zużywa się około 4-5 tys. ton środków ochrony roślin (pestycydów). Do niedawna sądzono, że ich dawki stosowane w rolnictwie nie stanowią zagrożenia dla roślin i wód podziemnych.

Pestycydy, które mogą stanowić zagrożenie dla wód podziemnych są jednak dość dobrze rozpuszczalne w wodzie (ponad 30 mg/l), a okres ich połowicznego rozpadu przekracza pół roku.

Państwowy Instytut Geologiczny podjął badania zawartości pestycydów w glebach w Polsce na obszarach o intensywnej produkcji rolnej. Do badań wytypowano teren dawnego województwa poznańskiego. Jest to obszar o wysokiej kulturze rolnej z dużymi gospodarstwami, gdzie od wielu lat stosowano intensywne zabiegi agrotechniczne. Przeważają tam gleby gliniaste i pylaste o wysokim współczynniku sorpcji oraz stosunkowo wysokiej zawartości substancji organicznej, a więc sprzyjające zatrzymywaniu pestycydów.

Przyjęto założenie, że próbki zostaną pobrane z pól o znanej historii stosowanych zabiegów ochrony roślin. Wytypowano dwa zakłady rolne: Przębędowo i Borowo należące do Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin oraz gospodarstwo nasiennicze w miejscowości Iłowiec i sadownicze w miejscowości Pamiątkowo. Przeprowadzono również uzupełniające badania terenowe.

Na gruntach ornych opróbowanie wykonano na głębokości 0-30 cm, 30-50 cm i 50-80 cm. Pierwszy przedział został wyznaczony w oparciu o najczęstszą głębokość orki, na którą gleba jest przemieszana średnio dwa razy w roku. Pozostałe przedziały zostały tak wybrane, aby prześledzić migrację pestycydów w dół profilu glebowego. W sadach próbki pobrano z płytszych głębokości (0-20 cm, 20-40 cm i 40-60 cm), ponieważ w sadach orka wykonywana jest bardzo rzadko.

Zbadano m.in. skład granulometryczny gleb, zawartość próchnicy i węgla organicznego oraz kwasowość hydrolityczną. Badania granulometryczne gleb pozwoliły na określenie zawartości substancji ilastej (frakcji poniżej 0,02 mm) oraz ilu

koloidalnego (frakcji poniżej 0,002 mm). Parametry te mają bardzo duży wpływ na zdolności sorpcyjne gleby. Zazwyczaj zawartość substancji ilastej wzrastała w dół badanych profili. Średnia zawartość węgla organicznego, ważnego dla własności sorpcyjnych gleby, wyniosła w badanych próbkach około 0,6%.

W przebadanych próbkach dominowały gleby obojętne o pH 6,8-7,4 oraz kwaśne o pH 5,1-6,0. Jest to parametr istotny, gdyż zazwyczaj w glebach kwaśnych ograniczeniu ulega aktywność biologiczna bakterii i promieniowców. Wpływa to na spowolnienie rozkładu pestycydów. Próbkę gleb przeanalizowano następnie pod kątem zawartości pestycydów (ze szczególnym uwzględnieniem pestycydów chloroorganicznych).

Zawartość pestycydów nie przekraczała na ogół 0,3 mg/kg, przy średniej około 0,06 mg/kg. Powyżej średniej zawartości pestycydów stwierdzono jedynie w Iłowcu i Pamiątkowie, a więc w gospodarstwach o profilu warzywno-nasiennym i sadowniczym, gdzie ilość stosowanych środków była stosunkowo wysoka.

Na uwagę zasługuje fakt częstego występowania pestycydów chlorowanych, charakteryzujących się wysoką trwałością. Najczęstszym pestycydem występującym na badanych obszarach jest symazyna. Jest to herbicyd stosunkowo trwały, stosowany w uprawie kukurydzy, grochu, rzepaku, a także w sadach. Stwierdzono, że gleby z gospodarstw badanych na terenie Wielkopolski zawierają pewne ilości pestycydów, które nie stanowią zagrożenia ani dla roślin, ani dla ludzi. Mogą one jednak zanieczyszczać wody podziemne.

W. Wołkowicz

IN THIS ISSUE The potential danger to environment caused by the presence of the aromatic hydrocarbons, volatile aromatic hydrocarbons, chlorophenols and pesticides in the polluted post-industrial grounds is described. Several examples of such PGI investigations, carried out in the former sugar plant area – in Pruszcz near Gdansk, in the vicinity of one of the Warsaw train stations, and on the old waste dump in Szczecin, have been briefly presented. The results on the pesticides content studies in the Wielkopolska region soils have also been quoted. (M.P.)