

Zamawiający:

Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Szczecinie

ul. Narutowicza 17b

70-240 Szczecin

**Projekt planu remediacji historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi
na terenie JW 3299 w Mirosławcu w obrębie obiektów MPS 1.**

Opracowanie:



Rafał Salwowski



Aleksander Śpiewak



Marcin Krupa

Warszawa, listopad 2015

Spis treści

1	WSTĘP	4
2	TEREN WYMAGAJĄCY PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI	4
3	AKTUALNY I PLANOWANY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ZANIECZYSZCZONEGO TERENU	5
4	WŁAŚCIWOŚCI GLEBY ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU	5
5	NAZWY SUBSTANCJI POWODUJĄCYCH RYZYKO ORAZ ICH ZAWARTOŚĆ W GLEBIE I ZIEMI DO JAKICH DOPROWADZI REMEDIACJA	5
6	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
7	OCENA WYSTĘPOWANIA ZNACZĄCEGO ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA LUDZI LUB STANU ŚRODOWISKA	10
7.1	Postać chemiczna, w jakiej występuje zanieczyszczenie i jego biodostępność	10
7.2	Możliwość rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia	10
7.3	Potencjalne drogi narażenia, z uwzględnieniem rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w zależności od właściwości gleby, ukształtowania, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, a także pokrycia terenu	11
7.4	Środowisko oraz ludzie, którzy mogliby ucierpieć w wyniku zanieczyszczenia	11
7.5	Występowanie na terenie zanieczyszczonym i w jego okolicy zwłaszcza gruntów uprawnych, ogrodów, parków, placów zabaw, terenów sportowych, budynków mieszkalnych i użytkowych, form ochrony przyrody, zasobów wody pitnej i ujęć wody	12
8	PLANOWANY SPOSÓB PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI	13
8.1	Opis projektowanych systemów oczyszczania w obrębie magazynów paliw i smarów	16
8.2	System szczyptywania automatycznego	17
8.3	System depresjonowania	19
8.4	Stacja oczyszczania wody podziemnej	20
8.5	System rozsączający	20
9	MONITORING GRUNTÓW I WÓD PODZIEMNYCH.	22

10	PLANOWANY TERMIN ROZPOCZECIA I ZAKOŃCZENIA REMEDIACJI.....	23
11	SPOSÓB POTWIERDZENIA PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI ORAZ TERMIN PRZEDŁOŻENIA DOKUMENTACJI Z JEJ PRZEPROWADZENIA.....	23
12	SPIS AKTÓW PRAWNYCH.....	23
13	SPIS LITERATURY	24

Spis załączników

Załącznik A Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbkach gruntu pobranych z terenu MPS [lata 2013-2015].

Załącznik B Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbkach wody podziemnej [czerwiec oraz grudzień 2015].

Załącznik C Zestawienie pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych i miąższości paliwa od września do grudnia 2015 r.

Załącznik 1 Mapa sytuacyjno-wysokościowa.

Załącznik 2 Mapa występowania zanieczyszczeń ropopochodnych na terenie MPS 1.

Załącznik 3 Schemat rozmieszczenia systemów do sizerpywania paliwa na terenie MPS 1.

Załącznik 4 Schemat rozmieszczenia systemów depresjonowania, oczyszczania oraz zrzutu wód gruntowych na terenie MPS 1.

Załącznik 5 Projekt techniczny otworów technologicznych [S-1 – S-3].

Załącznik 6 Schemat stacji oczyszczania.

Załącznik 7 Sprawozdanie z badań laboratoryjnych próbek gruntu.

Załącznik 8 Lokalizacja otworów sieci monitoringu lokalnego wód podziemnych na terenie lotniska w Mirosławcu.

Załącznik 9 Dokumentacja w wersji elektronicznej (1 egz. CD)

1 WSTĘP

Podstawa opracowania:

Podstawę niniejszego opracowania prac stanowi umowa nr UW/0051/SOŚ/2015 z dnia 12.11.2015 r. zawarta pomiędzy SEGI-AT Sp. z o.o., ul. Korkowa 24A, 04-502 Warszawa, a Rejonowym Zarządem Infrastruktury w Szczecinie, ul. Narutowicza 17 B, 70-240 Szczecin.

Celem niniejszego opracowania jest uzgodnienie wniosku o wydanie decyzji ustalającej plan remediacji dla historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi, jakie występuje na terenie Jednostki Wojskowej 3299 w Mirosławcu.

2 TEREN WYMAGAJĄCY PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI

Teren wymagający przeprowadzenia remediacji znajduje się w obrębie Jednostki Wojskowej 3299 w Mirosławcu i obejmuje obiekt dawnego, obecnie zlikwidowanego, Magazynu Paliw i Smarów MPS 1.

Lotnisko zlokalizowane jest ok. 5 km na północ od Mirosławca. Komenda lotniska znajduje się w granicach administracyjnych powiatu wałeckiego, natomiast samo lotnisko w powiecie Drawsko Pomorskim, woj. zachodniopomorskie. Jego powierzchnia wynosi ok. 600 ha. Teren JW 3299 w Mirosławcu należy do Skarbu Państwa, a trwałe zarząd nad nim sprawuje Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Szczecinie.

Zlikwidowany MPS 1 znajduje się na działce 39/17 obręb Mirosławiec.

Łączna orientacyjna powierzchnia zanieczyszczonych gruntów na terenie jednostki wynosi (stan na 2015 r.) 30 550m² (3,05 ha). Orientacyjna powierzchnia zanieczyszczonej wody podziemnej pokrywa się z orientacyjną powierzchnią zanieczyszczonych gruntów.

Lokalizację terenu JW 3299 przedstawiono na zał. 1.

3 AKTUALNY I PLANOWANY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ZANIECZYSZCZONEGO TERENU

Przeznaczeniem Magazynu Paliw i Smarów nr 1 było składowanie i dystrybucja paliw samochodowych i lotniczych. Obiekt funkcjonował od roku 1939 do początku lat dwutysięcznych. Obecnie eksploatowany jest tylko MPS 2 i służy do przyjmowania i dystrybucji paliw.

Uwzględniając aktualną i planowaną funkcję przedmiotowego terenu, grunty na tym terenie należy zaliczyć do tzw. grupy „C”, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi.*

4 WŁAŚCIWOŚCI GLEBY ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Wykonywany dotychczas zakres badań laboratoryjnych dla gruntu obejmował jedynie badania na zawartość węglowodorów. W związku z tym szczegółowe parametry określające właściwości gleby nie są znane.

Trwałą infrastrukturę występującą na terenie MPS 1 stanowi: torowisko, granitowa droga i plac manewrowy, budynek magazynowy i lokomotywnia.

Pozostała część terenu jest porośnięta trawą.

5 NAZWY SUBSTANCJI POWODUJĄCYCH RYZYKO ORAZ ICH ZAWARTOŚĆ W GLEBIE I ZIEMI DO JAKICH DOPROWADZI REMEDIACJA

Na omawianym obiekcie ryzyko w środowisku gruntowym powodują substancje ropopochodne (węglowodorowe) z rozdziałem na grupy: suma benzyn (C_6 - C_{12}), suma oleju mineralnego (C_{12} - C_{35}), toluen, etylobenzen, ksylen, styren, suma BTEX. Na terenie MPS 1 na zwierciadle wód podziemnych zalega wolny produkt ropopochodny (paliwo). Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntu przedstawiono na zał. A, a sprawozdanie z badań przedstawia zał. 7.

W pobranych w ramach monitoringu MPS-1 próbkach wody nie odnotowano przekroczeń sumy węglowodorów w piezometrach. Nadmienić należy, że próbki wody podziemnej są pobierane tylko z otworów monitoringowych, w których nie występuje wolny produkt. W roku 2015 wolny produkt występował w 2 otworach monitoringowych M-2 i M-3 oraz w dodatkowych otworach monitoringowych zlokalizowanych blisko otworu M-3 [M-I, M-II, M-III, M-V].

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek wody pobranej z terenu MPS-1 w ramach monitoringu wody podziemnej na zawartość węglowodorów przedstawiono na zał. B, a sprawozdanie z badań przedstawia zał. 7.

Planowana remediacja ma na celu wydobycie ze środowiska gruntowo-wodnego jak największej ilości produktu ropopochodnego oraz ograniczenie jego migracji.

6 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Budowa geologiczna

Teren projektowanych prac położony jest w obrębie Antyklinorium Środkowopolskiego, graniczącego z Synklinorium Brzeżnym. Starsze podłoże budują **osady mezozoiku** reprezentowane przez osady triasu, jury i kredy.

Trias zbudowany jest z osadów ilasto-piaszczystych z wkładkami wapieni, dolomitów i anhydrytów pstrego piaskowca, na których zalega kompleks osadów wapienno-dolomitycznych zaliczanych do wapienia muszlowego. Najwyżej zalegający kajper wykształcony jest w postaci iłowców, mułowców dolomitycznych, piaskowców z przerostami zlepieńców oraz z osadów chemicznych. Retyk tworzy kompleks osadów pstrych, piaszczysto – ilasto – dolomitycznych.

Jura wykształcona została w postaci osadów piaszczysto-ilasto-mułowcowych lub piaszczysto-marglistych.

Kreda występuje tylko lokalnie i zalega transgresywnie na utworach jurajskich. Niższa część profilu dolnej kredy to osady morskie, natomiast wyższą jej część tworzą osady facji piaszczystej. Kreda górna to skały węglanowe i węglanowo – ilaste.

Na powierzchni podczwartorzędowej odsłaniają się **osady trzeciorzędu** od oligocenu dolnego do pliocenu.

Oligocen charakteryzowany jest przez osady piaszczyste płytkiego morza, utwory lądowo-brakiczne i kompleks osadów piaszczystych, występujący lokalnie w formie izolowanych płatów, m.in. w okolicy Mirosławca.

W lądowych osadach *miocenu* wyróżniono osady trzech cykli sedymentacyjnych. Rozpoczynają się one warstwami piasków i kończą osadami mułkowo – ilastymi lub ilastymi. Strop osadów miocenijskich zalega na rzędnych 10-50 m n.p.m., podnosząc się lokalnie w strefach glaciektonicznych do rzędnej 100-110 m n.p.m.

Lokalnie występujące osady *pliocenu* reprezentowane są przez utwory jeziorne ilasto-mułkowo-piaszczyste wykształcone głównie jako ropy pstry. Wraz z podścielającymi je utworami miocenijskimi są lokalnie zaburzone glaciektonicznie. Na całym obszarze osady pliocenijskie przykryte są miększym nadkładem osadów czwartorzędowych, choć miejscami mogą występować w formie wkładek w osadach piaszczysto-żwirowych czwartorzędu.

Utwory czwartorzędowe pokrywają prawie cały obszar, a miąższość ich osiąga 193,0 m. Wśród osadów czwartorzędowych wyróżniono utwory plejstocenu i holocenu.

Plejstocen reprezentują osady lodowcowe, wodnolodowcowe, zastoiskowe gliny zwałowe okresów glacialnych oraz piaszczysto-żwirowe osady rzeczne interglacjałów. Lokalnie osady te zostały zaburzone glaciektonicznie.

Plejstocen – holocen. Okres ten charakteryzuje się tworzeniem dużych skupisk piasków eolicznych w wydmach. Wydmy te rozwinęły się przede wszystkim na obszarze sandru pomorskiego, przypuszczalnie w okresie schyłku plejstocenu i w holocenie. Są to głównie piaski drobnoziarniste, budujące niewielkie (do 10 m) wydmy paraboliczne lub wały wydymowe.

Z tego okresu pochodzą piaski i gliny deluwialne stwierdzone na północny wschód od Mirosławca oraz w rejonie Jastrowia. Tworzą one pokrywy zboczowe o miąższości kilku metrów. Są to piaski różnoziarniste z domieszką pyłu oraz gliny piaszczyste.

Holocen reprezentują: piaski i żwiry rzeczne, które występują wzdłuż większości rzek, budując tarasy zalewowe. Akumulacja tych osadów została zapoczątkowana w czasie transgresji, kiedy to nastąpiło zahamowanie erozji i utworzyły się warunki do akumulacji osadów piaszczysto-żwirowych.

W obrębie lotniska Mirosławiec utwory czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na miocenijskich ropy, mułkach i piaskach z węglem brunatnym, których strop został nawiercony na głębokości 46 – 114 m p.p.t. Morfologia tych utworów jest dość urozmaicona, a ich przypuszczalna miąższość na terenie lotniska wynosi ponad 100 m.

Najstarszymi stwierdzonymi utworami czwartorzędowymi, występującymi w rejonie badanego terenu są piaski i żwiry fluwioglacjalne o miąższości ok. 10 m oraz kompleks glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Osady te leżą bezpośrednio na mioceńskich piaskach burowęglowych, a miąższość ich dochodzi do 25 m. Wyżej zalega ok. 30 m miąższości warstwa piasków różnej granulacji i żwirów. Strop tego kompleksu piaszczysto-żwirowego, oprócz części centralnej badanego terenu, przykryty jest łąkami i pyłami zastoiskowymi, bądź glinami zwałowymi zlodowacenia północnopolskiego, o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Powyżej, aż do powierzchni zalega warstwa piasków zlodowacenia północnopolskiego, o miąższości 20 – 30 m. Brak tego kompleksu w rejonie centralnej części lotniska związany jest z występowaniem głębokiego rozcięcia erozyjnego o kierunku NE – SE, sięgającego glin zlodowacenia środkowopolskiego. Wypełnione jest ono od powierzchni utworami piaszczysto-żwirowymi o maksymalnej miąższości ok. 90 m.

Warunki hydrogeologiczne

Pod względem hydroregionalnym przedmiotowy teren położony jest w obrębie regionu południowo-pomorskiego (wg J. Malinowskiego (1991r.)). Region ten obejmuje Pojezierze Zachodniopomorskie, Pojezierze Południowopomorskie i pradolinę toruńsko-eberswaldzką.

Region południowopomorski charakteryzuje się obecnością pięter wodonośnych jury, kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu. Dominujące znaczenie użytkowe mają utwory piętra czwartorzędowego. Starsze piętra mają znaczenie podrzędne, przeważnie lokalne.

Piętro wodonośne czwartorzędu występuje na większej części tego regionu. Udział utworów wodonośnych dochodzi do kilkudziesięciu procent miąższości osadów czwartorzędowych.

Utwory czwartorzędowe tworzą od 1 do 4 warstw wodonośnych zróżnicowanej miąższości, przy czym najczęściej 2 – 3 z nich mają charakter użytkowy.

W południowej części regionu, w obrębie doliny Noteci, poziom wodonośny występuje dość płytko, od kilku do kilkunastu metrów. Przeważają wody o charakterze swobodnym. Z tym poziomem w dolinie łączy się głębiej występujący poziom wodonośny związany z utworami pradoliny toruńsko – eberswaldzkiej. Istniejące również głębokie wcięcia erozyjne mają charakter okien hydrogeologicznych i stanowią miejsca kontaktów

hydraulicznych z wodami utworów trzeciorzędowych i jurajskich we wschodniej części pradoliny.

Wody czwartorzędowe pod względem składu chemicznego zaliczane są do wód zwykłych, których mineralizacja wynosi najczęściej 0,2 – 0,7 g/dm³. Lokalnie podwyższona mineralizacja związana jest z zanieczyszczeniem wód, pochodzącym z niewłaściwej gospodarki wodno–ściekowej lub ze skażeń wywołanych przez chemizację upraw rolnych.

Użytkowe poziomy wodonośne w okolicach lotniska związane są z seriami piaszczystymi utworów czwartorzędowych.

Pierwszy czwartorzędowy poziom wodonośny o zwierciadle napiętym nawiercono na głębokości ok. 25 m p.p.t., a lokalnie ok. 50 m p.p.t. Poziom ten w rejonie rynny erozyjnej przybiera charakter swobodny ze względu na brak kompleksu gliniasto-ilastego o słabej przepuszczalności. Poziom ten ujmowany jest przez lokalne studnie wiercone o niewielkich wydajnościach i nie posiada ciągłej izolacji od powierzchni terenu. Jedynie w północnej, zachodniej i południowo-zachodniej części lotniska warstwa ta izolowana jest kompleksem utworów słabo przepuszczalnych (gliny zwałowe, ropy i pyły zastoiskowe) o średniej miąższości 10 – 20 m.

W otworze, które ujmuje wodę dla osiedla wojskowego, został nawiercony głębszy poziom wodonośny o zwierciadle napiętym, związany z piaszczystymi utworami zlodowacenia środkowopolskiego. Zwierciadło tego poziomu zostało nawiercone na głębokości 104 m p.p.t., a stabilizuje się na głębokości 30 m p.p.t. Wody te wymagają uzdatnienia ze względu na podwyższoną zawartość żelaza.

W oparciu o przeprowadzone badania laboratoryjne wód podziemnych pobranych z ujęć i piezometrów na terenie lotniska stwierdzona została w tych wodach podwyższona zawartość żelaza (St. 5,) i niklu (St. 1, St. 5, piezometry: P - 4, P - 4a).

We wszystkich punktach obserwacyjnych stwierdzono średnio kilkakrotne przekroczenia, dopuszczalnych dla obszaru „A”, stężeń większości badanych metali ciężkich. Dotyczy to przede wszystkim cynku, ołowiu, niklu, chromu oraz w mniejszym zakresie kobaltu i kadmu.

Zbliżone ciśnienia piezometryczne obu w/w warstw wodonośnych mogą wskazywać na prawdopodobny kontakt hydrauliczny między warstwami. Ewentualne zanieczyszczenia przedostające się z powierzchni do wód podziemnych mogą więc migrować głębiej i zanieczyszczać również wody drugiego poziomu wodonośnego.

Generalny spływ wód podziemnych w rejonie lotniska odbywa się w kierunku południowo-zachodnim. Dotyczy to również wód powierzchniowych. Jedynie z części północno-wschodniej lotniska wody powierzchniowe spływają w kierunku zachodnim.

Według Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, lotnisko Mirosławiec znajduje się w obrębie zbiornika wód podziemnych podlegającego szczególnej ochronie. Jest to zbiornik GZWP nr 125 o charakterze utworów porowych, międzymorenowych z wodami czwartorzędowymi. Szacunkowa zasobność dyspozycyjna zbiornika GZWP wynosi 169 tys. m³/d, a średnia głębokość ujęć wód podziemnych osiąga 65 m.

7 OCENA WYSTĘPOWANIA ZNACZĄCEGO ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA LUDZI LUB STANU ŚRODOWISKA

7.1 Postać chemiczna, w jakiej występuje zanieczyszczenie i jego biodostępność

Pomimo wielu lat prowadzenia procesu szczyptywania w obrębie JW. w Mirosławcu, w środowisku gruntowo-wodnym na MPS 1 ciągle jeszcze występuje wolny produkt ropopochodny zwierciadło wód podziemnych. Miąższość produktu wynosi od kilku mm do 0,5 m (otwór OT-2).

Od początku roku 2010 z obszaru MPS – 1 szczypano łącznie ponad **27 880 dm³** produktu ropopochodnego.

Obecność wolnej fazy węglowodorów powoduje, że zanieczyszczenie środowiska węglowodorami występuje jeszcze w postaci związków rozpuszczonych w wodzie, zanieczyszczeń zaadsorbowanych na cząstkach gleby oraz w postaci par węglowodorów.

Ze względu na rodzaj i formy występowania węglowodorów, zanieczyszczenie jest podatne na biodegradację, tym samym jest biodostępne dla mikroorganizmów. Należy jednak nadmienić, że metody bioremediacji in-situ stosuje się dopiero po wyeliminowaniu wolnej fazy węglowodorów (dotyczy strefy wahań zwierciadła wody).

7.2 Możliwość rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia

Dotychczasowe prace związane z oczyszczaniem środowiska gruntowo-wodnego (roboty geologiczne i monitoringowe) dostarczyły informacji na temat rozkładu zanieczyszczenia na terenie MPS-1. Z analizy materiałów archiwalnych wynika, że na terenie JW. w Mirosławcu doszło do pionowej i poziomej migracji zanieczyszczeń.

Zanieczyszczanie w gruntach znajduje się na różnych głębokościach, w zależności od lokalizacji tzw. stref niekontrolowanych wycieków produktu do gruntu. W niektórych miejscach strefa zanieczyszczeń występuje już od powierzchni terenu (miejsca rozładunku paliw). Zanieczyszczenia produktami ropopochodnymi po osiągnięciu poziomu zwierciadła wód podziemnych zwykle migrują wraz z kierunkiem przepływu wód podziemnych (dotyczy związków o gęstości mniejszej od gęstości wody). Dotychczasowe prowadzenie procesu szczyptywania produktu ropopochodnego wspomagane procesem depresjonowania wód podziemnych, miało na celu ograniczenie poziomej migracji zanieczyszczeń.

W celu zabezpieczenia przed migracją poziomą zanieczyszczeń ropopochodnych proces remediacji (eksploatacja systemów) winien być kontynuowany w trybie ciągłym.

7.3 Potencjalne drogi narażenia, z uwzględnieniem rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w zależności od właściwości gleby, ukształtowania, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, a także pokrycia terenu

W przypadku zanieczyszczeń związkami ropopochodnymi można wyróżnić 4 drogi narażenia na kontakt z tego typu zanieczyszczeniami:

- pokarmową (spożycie szkodliwej substancji lub skażonej żywności, wody, gleby)
- inhalacyjną (wdychanie szkodliwych gazów, oparów)
- skórą absorbującą (kontakt skóry ze skażoną glebą, ziemią lub wodą)
- drogę łańcuchów troficznych: roślina - zwierzę – człowiek

Organizmy żyjące na powierzchni ziemi mogą być narażone na kontakt z zanieczyszczeniem na drodze inhalacyjnej oraz drodze łańcuchów troficznych. Organizmy żyjące pod powierzchnią ziemi są w szczególnie dużym stopniu narażone na kontakt z zanieczyszczeniem każdą z wymienionych dróg.

7.4 Środowisko oraz ludzie, którzy mogliby ucierpieć w wyniku zanieczyszczenia

Obecność substancji ropopochodnych w środowisku gruntowo-wodnym na terenie JW w Mirosławcu w postaci ciągle jeszcze zalegającego na zwierciadle wód podziemnych wolnego produktu, jest źródłem skażenia i stanowi zagrożenie dla środowiska, żywych organizmów zasiedlających skażony teren, jak również dla zdrowia i życia człowieka. Wiadomo, że substancje ropopochodne mają właściwości toksyczne i kancerogenne.

Toksyczność tych substancji wynika zarówno z ich własności fizycznych, jak i chemicznych. Ropa naftowa i jej produkty pochodne całkowicie niszczą strukturę koloidalną gleby, zupełnie zaburzają jej właściwości fizyczne pierwotne (zwięzłość, plastyczność, lepkość) i wtórne (właściwości wodne, powietrzne i cieplne). Ponadto niszczą jej zdolności sorpcyjne, przez co wpływają degradująco na życie biologiczne środowiska gruntowego.

Natomiast toksyczność węglowodorów, wynikająca z właściwości chemicznych, znajduje odzwierciedlenie w ich oddziaływaniu na organizmy wyższe, w tym także na człowieka. Węglowodory te mają zdolność przenikania do organizmów żywych i kumulowania się w nich. Mogą one przedostawać się zarówno przez skórę (rozpuszczają się w tkance tłuszczowej), jak i układ pokarmowy (z pożywieniem i wodą) oraz układ oddechowy (w postaci wdychanych par). Ze względu na hydrofobowość węglowodory łatwo rozpuszczają się w tłuszczach i przedostają się do układu nerwowego, gdzie ujawniają się ich toksyczne właściwości.

Należy bezwzględnie kontynuować prace remediacji polegające na systematycznym szczyptywaniu produktu ropopochodnego w celu redukcji w środowisku gruntowo-wodnym.

Po szczyptaniu wolnej fazy węglowodorów należy włączyć dodatkowe procesy mające na celu doczyszczanie środowiska gruntowo-wodnego.

7.5 Występowanie na terenie zanieczyszczonym i w jego okolicy zwłaszcza gruntów uprawnych, ogrodów, parków, placów zabaw, terenów sportowych, budynków mieszkalnych i użytkowych, form ochrony przyrody, zasobów wody pitnej i ujęć wody

Lotnisko wojskowe w Mirosławcu jest poniemieckim obiektem wybudowanym przed 1939 r., przejętym po II wojnie światowej przez wojska radzieckie. Po roku 1945 lotnisko zostało rozbudowane, zmodernizowane i wyposażone w nowe obiekty zaplecza.

Morfologicznie jest to teren płaski, dodatkowo sztucznie zniwelowany, z niewielkimi spadkami w kierunku południowo-zachodnim i południowo-wschodnim. Wartości rzędnych terenu osiągają maksymalnie 150 m n.p.m. W kierunku zachodnim i południowo-zachodnim od terenu lotniska przebiega wąskie i głębokie obniżenie erozyjne w kształcie rynny o głębokości dochodzącej do 30 m i szerokości ok. 200 m. Do obniżenia tego doprowadzane są wody pochodzące z powierzchniowego odwadniania lotniska.

Przez północno-wschodnią część jego terenu przebiega dział wód powierzchniowych (NW – SE), pomiędzy zlewnią Drawy (SW) i zlewnią Gwdy (NE). Najbliższe terenu badań wody powierzchniowe, to staw o średnicy ok. 100 m, położony w obniżeniu erozyjnym (jarze) w rejonie osiedla mieszkaniowego. Inne większe jeziora to j. Orle i Harcerskie położone ok. 2,0 km na zachód oraz jezioro Dramienko położone ok. 2,0 km na północ od terenu badań.

Tereny otaczające lotnisko są obszarami wykorzystywanymi rolniczo, oraz w znacznym stopniu zalesione.

Na terenie lotniska zlokalizowano 3 otwory studzienne, w których wody charakteryzują się dobrym stanem chemicznym.

Lotnisko Mirosławiec znajduje się w obrębie zbiornika wód podziemnych podlegającego szczególnej ochronie. Jest to zbiornik GZWP nr 125 o charakterze utworów porowych międzymorenowych z wodami czwartorzędowymi.

8 PLANOWANY SPOSÓB PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI

Na podstawie dotychczasowych prac geologiczno-sozologicznych wykonanych na terenie MPS 1 można stwierdzić, że znaczna część jego obszaru jest zanieczyszczona produktami ropopochodnymi w stopniu przekraczającym wartości dopuszczalne dla grupy „C”. Pomimo intensywnych nakładów pracy i technologii w środowisku gruntowo-wodnym znajdują się jeszcze znaczne ładunki zanieczyszczeń wielokrotnie przekraczające dopuszczalne normy. Potwierdzeniem tego stanu są wyniki analiz laboratoryjnych dla próbek gruntu pobranych w latach 2013-2015 (zał.A) oraz systematycznie wykonywane w ramach monitoringu wody podziemnej analizy próbek wody (zał. B).

Powyższy stan jest spowodowany obecnością wolnego produktu ropopochodnego na zwierciadle wód podziemnych. Dotychczasowe prace obejmowały usuwanie fazy wolnego produktu wraz z równoległym oczyszczaniem środowiska gruntowo-wodnego z zanieczyszczeń rozpuszczonych w wodzie podziemnej.

Wymagana jest kontynuacja prowadzonych działań przy wykorzystaniu dotychczas stosowanych technik remediacyjnych. Dlatego niniejszy projekt przewiduje odtworzenie wszystkich technologicznych instalacji oczyszczania w dotychczasowym układzie, w zakresie analogicznym do realizowanego od kilku lat na obiekcie. Jest to tym bardziej uzasadnione, że maksymalna miąższość produktu ropopochodnego w najbardziej

wydajnych otworach została zredukowana w stosunku do lat poprzednich o ok. 40%, co wskazuje na właściwy sposób prowadzenia remediacji.

Projektuje się uzupełnienie systemu o trzy nowe otwory technologiczne [S-1, S-2 oraz S-3] odwiercone do głębokości 36 m p.p.t. , zlokalizowane w centralnej części plamy na MPS-1. Otwory te zostaną uzbrojone w pompy głębinowe, których zadaniem będzie optymalizacja procesu depresjonowania i szczypania wolnego produktu. Wydajność pomp winna być dobrana w oparciu o próbne testy pompowe, które należy wykonać po zainstalowaniu studni, przy czym depresja wytworzona w otworach nie powinna przekraczać 0,5 m. Istotnym jest by proces depresjonowania prowadził do zwiększenia ilości usuwanego produktu ropopochodnego z powierzchni lustra wody przy czym musi być prowadzony w taki sposób, by ograniczać pionową migrację węglowodorów w stanie wolnym w obrębie strefy saturacji (stąd założenia do wielkości depresji w otworze studziennym na poziomie nie większym niż 0,5 m). Dodatkowo do nowo wykonanych zainstalowane zostaną skimery automatyczne do szczypania wolnego produktu.

Planowany kolejny etap remediacji in-situ polegać będzie na wykorzystywaniu następujących technologii:

- ⇒ ręczne szczypanie wolnego produktu ropopochodnego,
- ⇒ automatyczne szczypanie (pompowanie) emulsji wodno-olejowej,
- ⇒ automatyczne szczypanie emulsji wspomagane depresjonowaniem [nowo wykonane otwory technologiczne S-1, S-2 oraz S-3],
- ⇒ pompowanie i oczyszczanie wody podziemnej,
- ⇒ strefowe rozsączanie oczyszczonej i natlenionej wody,
- ⇒ rozsączanie w 2 obszarach występowania zanieczyszczonych gruntów drobnoustrojów zdolnych do rozkładu węglowodorów [bakterie lub drożdże]

Wszystkie wymienione techniki będą realizowane za pomocą specjalnie wykonanych i uzbrojonych otworów technologicznych. Plan lokalizacji otworów oraz instalacji poszczególnych systemów przedstawiają zał. 3 oraz 4.

Proces pompowania i szczypania na terenie MPS-1 jednostki JW 3299 w Mirosławcu, odbywać się będzie za pośrednictwem 13 otworów ze skimerami automatycznymi, sprzężonych z układem infiltracyjnym oczyszczoną wodę oraz systemem rozsączającym drobnoustroje autochtoniczne, zgrupowanych w 1 automatycznym węźle

technologicznym oraz 8 studniach depresjonujących. Dodatkowo przewidziano montaż 14 skimerów biernych w otworach o mniejsze miąższości produktu paliwowego.

Lokalizacja powyższych elementów i odległości pomiędzy nimi, a tym samym strefa ich oddziaływania uzależniona jest od przestrzennego rozkładu aktualnego zanieczyszczenia oraz od infrastruktury bazy.

W otworach technologicznych i obserwacyjnych, w których wolny produkt ropopochodny pojawiać się będzie sporadycznie lub w niewielkich miąższościach realizowane będzie szcerpywanie półautomatyczne, przy zastosowaniu skimerów biernych lub poprzez ręczne szcerpywanie. Kontynuowana będzie także eksploatacja systemu depresjonująco-oczyszczająco-rozsączającego, mającego za zadanie intensyfikację szcerpywania wolnego produktu oraz oczyszczanie wody podziemnej. Proces oczyszczania wody prowadzony będzie przy zastosowaniu specjalistycznej stacji oczyszczania. Jest to proces naprawczy mający na celu przywrócenie środowisku naturalnemu właściwego stanu, a tym samym nie jest korzystaniem z wód w rozumieniu art. 31 ust. 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. „Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. nr 239, poz. 2019) z późniejszymi zmianami”. Jednocześnie projektowane urządzenia i instalacje do ujmowania (poboru) zanieczyszczonej wody oraz do odprowadzania wód gruntowych, po ich oczyszczeniu, ponownie do gruntu (ziemi) nie są urządzeniami wodnymi w rozumieniu art. 9 ust. 1 pkt 19 w/w ustawy. W związku z powyższym na ich eksploatację nie jest wymagane posiadanie pozwoleń wodno-prawnych.

Eksploatację systemów szcerpywania oraz depresjonowania, oczyszczania i rozsączania wody podziemnej należy prowadzić w trybie ciągłym, tj. 24 godz./dobę, także w dni wolne. Zastosowanie pełnej automatyki i sterowania umożliwia prowadzenie rekultywacji w takim trybie. Każda awaria musi być bezzwłocznie usunięta, aby nie dopuścić do dłuższych przerw w ciągłości prac. Intensywność szcerpywania w każdym z otworów technologicznych będzie zróżnicowana i uzależniona od warunków naturalnych, zwłaszcza od sezonowych wahań zwierciadła wód podziemnych oraz od ilości skumulowanego wolnego produktu w strefie oddziaływania danego otworu i tempa jego migracji. Kontrolę miąższości wolnego produktu należy prowadzić we wszystkich otworach raz w miesiącu. Skimery systemu szcerpywania należy umieszczać tylko w otworach ze stwierdzonym (podczas comiesięcznych pomiarów) wolnym produktem. Instalacja łączyć będzie wszystkie przewidziane w projekcie otwory, ale jej budowa umożliwia czasowe wyłączanie poszczególnych otworów z pracy węzła. Jednocześnie na

obiekcie zawsze powinna być zapewniona taka liczba skimerów, jaka jest ilość punktów czerpalnych ze stwierdzonym wolnym produktem.

Założeniem podstawowym kontynuacji procesu remediacji jest docelowe całkowite usunięcie wolnego produktu, w dalszym ciągu stanowiącego ognisko zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego. Szybkość eliminacji produktu ropopochodnego coraz bardziej będzie różnicować się w czasie i w przestrzeni. W obecnym etapie prac remediacji należy bezwzględnie kontynuować prace związane z intensywnym oczyszczaniem środowiska gruntowo-wodnego z rozpuszczonych w wodzie i uwieczonych w gruncie węglowodorów, przy zastosowaniu pompowania, oczyszczania i rozsączania wody podziemnej.

Na terenie MPS-1 przewidziano zrzut oczyszczonej i natlenionej (w stacji oczyszczania wody podziemnej) poprzez 2 z 4 układów infiltracyjnych (otwory rozsączające we wschodniej części MPS-1 na granicy plamy produktu) bezpośrednio do poziomu wód podziemnych. Ciągłe rozsączanie wody powodować będzie lokalny wymuszony wzrost poziomu położenia zwierciadła wody podziemnej, tworząc w tym miejscu barierę hydrogeologiczną w brzeżnej strefie zanieczyszczonego terenu. Pompowanie, oczyszczanie oraz rozsączanie wody musi być realizowane w trybie 24 godz/dobę.

8.1 Opis projektowanych systemów oczyszczania w obrębie magazynów paliw i smarów

Remediacja terenu składu MPS 1 realizowana będzie podobnie jak w latach poprzednich w oparciu o odtworzony węzeł automatycznego systemu szczyptywania, zlokalizowane podobnie do układu dotychczasowego. Węzły technologiczne, tj. grupy otworów obejmować będą wszystkie wykonane piezometry technologiczne ze stwierdzonym wolnym produktem.

Przy projektowaniu odtworzenia systemu brano pod uwagę archiwalne i aktualne dane dotyczące zanieczyszczenia produktami naftowymi oraz pomiary głębokości zwierciadła wód gruntowych oraz analiz badań monitoringowych wody podziemnej.

Montaż projektowanych systemów depresjonowania poprawiono o trzy nowe otwory [S-1, S-2 oraz S-3] zlokalizowane w centralnej części plamy zapewni kontynuację lokalnego obniżania się zwierciadła wody w strefach ekstremalnie zanieczyszczonych

produktem ropopochodnym, wymuszając podobnie jak dotychczas, dopływ maksymalnych ilości wolnego produktu do punktów czerpalnych. W związku z projektowanym montażem stacji oczyszczania przewiduje się też wykorzystanie istniejących układów infiltracyjnych (na początku 2 barier hydraulicznych we wschodniej części MPS-I!). Kontynuacja wprowadzania oczyszczanej wody ponownie do gruntu w skrajnych strefach skażenia ponownie wytworzy liniowe podniesienie się zwierciadła wody. W ten sposób zostanie utrzymana bariera hydrogeologiczna oraz jednocześnie zwiększony zostanie gradient hydrauliczny intensyfikujący spływ wolnego produktu w kierunku usytuowanych centralnie węzłów technologicznych.

Lokalizacja i ilość wszystkich otworów technologicznych, studni depresjonujących oraz barier hydraulicznych (układów rozsączania) nie została zmieniona, więc przyjęto układ instalacji analogiczny do układu stosowanego w latach poprzednich. Układ przestrzenny instalacji technologicznych zaprojektowany został optymalnie z punktu widzenia założonego celu (zapewniając ciągłość ich aktualnego wykorzystania).

8.2 System szczypania automatycznego

Technika ciśnieniowego systemu szczypania polega na usuwaniu produktu ropopochodnego bezpośrednio z warstwy wodonośnej, za pomocą specjalistycznych urządzeń i instalacji zamontowanych w siatce otworów technologicznych, grupowanych w węzłach technologicznych. Poszczególne węzły tworzy połączona liniowo pewna grupa otworów.

W każdym węźle niezależnie wytwarzane jest ciśnienie, a tym samym możliwa jest pełna regulacja czasokresu jego pracy/przestoju. Każdy węzeł może być także tymczasowo wyłączony z eksploatacji bez ingerencji w ciągłość pracy całego systemu. W skład ciśnieniowego systemu szczypania wchodzi poniżej wymienione podstawowe podzespoły:

- *Zestaw skimerów ciśnieniowych.* Są to urządzenia służące do bezpośredniego, zbierania ciekłych węglowodorów z powierzchni wód gruntowych, umieszczone w otworach technologicznych na poziomie zwierciadła cieczy. Skimery wyposażone są w zespół zaworów zwrotnych, kryzę wlotową, ciśnieniową komorę zbiorczą oraz tulejkę przetłaczającą. W całości wykonane są ze stali. Napełnianie skimera następuje samoczynnie (grawitacyjne), a jego opróżnianie jest powodowane wytworzeniem ciśnienia w komorze zbiorczej. Cykl uruchamiania przetłaczania

produktu i otwierania kryzy wlotowej skimera jest programowany z zewnątrz za pomocą elektrozaworów i ustalany empirycznie.

- *Blok rozdzielczy.* Jego zadaniem jest równomierny rozkład ciśnienia w całej podłączonej instalacji. Składa się z zespołu elektrozaworów trójdrożnych, programatora elektronicznego oraz zabezpieczeń elektrycznych (bezpieczniki, styczniki itp.) Wszystko jest zablokowane i zabudowane w szafce zewnętrznej (lub wewnętrznej bezpośrednio w kompresorowni). Jego zadaniem jest wytwarzanie odpowiedniego ciśnienia oraz kontrola cykli pracy w skimerach poszczególnych ciągów systemu.
- *Kompresorownia* (budynek, wiata lub kontener) z kompresorem, programatorami pracy oraz zespołem armatury do przygotowania i rozdziału sprężonego powietrza (reduktor, filtr, odwadniacz) oraz sterowania zasilania całości systemu w sprężone powietrze.
- *Zewnętrzne szczelne zbiorniki.* Szczerpany produkt naftowy gromadzony będzie w grupie dwóch zbiorników separująco - gromadzących. Do gromadzenia czerpanego produktu naftowego wykorzystane zostaną paletowe zbiorniki PEHD o pojemności 1,0 m³. Mogą również być zablokowane z elektrycznym systemem pompowym.
- *Instalacje:* pneumatyczna powietrza, paliwowa tłoczna i elektryczna – umożliwiają pracę całego układu szczypania. Instalacje paliwowe, przewody powietrzne i elektryczne zwykle ułożone są pod ziemią. Mogą być również układane na powierzchni (z odpowiednim zabezpieczeniem) lub płytko pod poziomem terenu. Instalacje pneumatyczne powietrza prowadzone są z kompresora do bloku rozdzielczego, a stąd bezpośrednio do każdego skimera (punktu czerpalnego). Instalacje paliwowe tłoczne podpięte są również do każdego skimera i prowadzone bezpośrednio (indywidualnie lub grupowo) do zewnętrznych zbiorników separująco - gromadzących. Wszystkie instalacje wykonywane są z węży PEHD. Przewody główne pneumatyczne powietrza oraz paliwowe tłoczne wykonuje się z węży o średnicy Ø12 mm. Przewody powietrzne podłączeniowe wykonuje się przewodami Ø8 mm, natomiast przewody podłączeniowe paliwowe przewodami Ø12 mm. Łączenie węży realizowane jest za pomocą złączek samozaciskowych. Trójniki, czwórniki, redukcje wykonuje się ze złączek hydraulicznych stalowych,

alumiiniowych lub mosiężnych. Do podłączenia skimerów stosuje się stalowe, chromowane zawory kulowe ¼” oraz mosiężne zawory zwrotne ¼”.

Systemy ciśnieniowe zapewniają selektywne szcerpywanie produktów naftowych z powierzchni wód gruntowych aż do „filmu”. Ponadto przy użyciu tego typu skimerów technicznie możliwe jest odpompowywanie emulsji wodno-olejowych lub nawet samej zanieczyszczonej wody z górnego poziomu warstwy wodonośnej. Podłączanie i odłączanie poszczególnych skimerów może odbywać się w dowolnej konfiguracji przy zachowaniu ciągłości pracy całego systemu.

W zależności od postępu remediacji, uprawniona osoba dozoru geologicznego może podjąć decyzję o przełączeniu poszczególnych otworów z systemu automatycznego na półautomatyczny. System zasilania i sterowania projektowanych węzłów przewiduje możliwość obsługi również dodatkowych punktów czerpalnych, jeśli zaistnieje konieczność ich wykonania. Podpięcia ewentualnych dodatkowych otworów należy dokonać do głównych przewodów ciśnieniowych, po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem oraz projektantem. Ilość dodatkowych punktów czerpalnych będzie od ich lokalizacji, tj. odległości od głównych instalacji.

Lokalizację wszystkich istniejących punktów czerpalnych poszczególnych węzłów i plan przebiegu projektowanych instalacji pokazano na mapach – zał. 3 oraz 4. Zaprojektowano montaż 13 skimerów automatycznych oraz jako uzupełnienie 14 skimerów biernych wpiętych w system zasilania sprężonym powietrzem oraz przewodami paliwowymi.

Projektowaną lokalizację wszystkich elementów należy traktować jako optymalną, ale przybliżoną propozycję. W toku prowadzonych prac należy przewidzieć konieczność wprowadzania zmian ze względu na dynamiczny charakter procesu.

Na MPS 1 zaprojektowano jedną kompresorownię oraz jeden blok rozdzielczy oraz przewidziano grupę 5 zbiorników separująco - gromadzących 5 x 1000 dm³. Lokalizację kompresorowni, bloku rozdzielczego i zbiorników separująco - gromadzących pokazano na zał. 3.

8.3 System depresjonowania

Studnie depresyjne wykorzystuje się w celu lokalnego obniżenia zwierciadła wody gruntowej oraz spowodowania tym samym większej intensyfikacji napływu wolnego produktu do otworów technologicznych. Wszystkie wykonane studnie są o średnicy Ø160

mm. Projektuje się uzbrojenie studni w pompy o określonej wydajności wraz z sondami sterującymi pracą pomp i rozdzielniami elektrycznymi oraz niezależnymi skimerami ciśnieniowymi do szczywania zgromadzonego w studniach produktu ropopochodnego. Wymagane obniżenie zwierciadła wody oraz ewentualnie ustalenie czasookresu pracy (trybu włącz/wyłącz) będzie ustawiane za pomocą sondy hydrostatycznej (umieszczonej bezpośrednio w wybranej studni) sprzężonej z zewnętrznym programatorem.

Wypompowana woda jest zanieczyszczona rozpuszczonymi węglowodorami i dlatego musi być poddana procesowi oczyszczania w specjalistycznej stacji, gdzie będzie przetwarzana bezpośrednio ze studni.

Łącznie na terenie obiektu zainstalowanych będzie 8 studni depresjonujących (w tym 3 w nowych otworach technologicznych S-1 do S-3).

8.4 Stacja oczyszczania wody podziemnej

Zadaniem projektowanej jednostki oczyszczania będzie usunięcie z pompowanej wody rozpuszczonych węglowodorów oraz usunięcie lotnych węglowodorów zawartych w powietrzu technologicznym (wykorzystywanym w procesie oczyszczania wody). Ponadto jako efekt towarzyszący stacja będzie mieć możliwość redukcji żelaza i manganu, których bardzo wysokie stężenia występują się w pompowanej wodzie. Jednostka będzie działać w pełni automatycznie z możliwością opomiarowania ilości wypompowanej i oczyszczonej wody. Technologia oczyszczania wody wybranego typu stacji opiera się na następujących procesach:

- ⇒ osadzanie tlenków żelaza i manganu na ciśnieniowym złożu filtracyjnym,
- ⇒ napowietrzanie drobno pęcherzykowe w zamkniętym zbiorniku pośrednim (I stopień oczyszczania),
- ⇒ napowietrzanie powietrzem technologicznym na złożu kolumny ociekowej (II stopień oczyszczania),

Wszystkie urządzenia, instalacje i podzespoły wchodzące w skład kontenerowej stacji oczyszczania zostały odpowiednio dostosowane do specyfiki zadania, które zostało określone przez inwestora.

Schemat stacji oczyszczania przedstawiono na zał. 6.

8.5 System rozsączający

Woda po przepływie przez wszystkie sekcje automatycznego systemu podczyszczania, będzie odpompowana bezpośrednio na układy rozsączające, gdzie

następować będzie punktowe wsiąkanie. Proces ten będzie ciągły, a jego intensywność zależna będzie od uzyskiwanych wydajności studni depresyjnych.

Wykorzystany będzie układ rozsączający, występujący na rzeczonym obiekcie złożony z 2 ciągów rozsączających we wschodniej części terenu MPS-1.

Tak jak dotychczas wprowadzanie wody do gruntu odbywać się będzie w brzeżnych strefach zanieczyszczonego terenu, w miejscach gdzie nie występuje produkt ropopochodny. W rezultacie takiej lokalizacji układów infiltracyjnych, jako efekt towarzyszący zostanie wytworzony zwiększony gradient hydrauliczny, a także będzie realizowane dodatkowo „przepłukiwanie” zanieczyszczonej strefy aeracji i saturacji oczyszczoną wodą oraz wymywanie zawartych w nich zanieczyszczeń rezydualnych. Takie rozwiązanie odprowadzenia wody pozwoli dodatkowo na:

- ⇒ stworzenie bariery hydraulicznej unieruchamiającej „plamę” wolnego produktu, rozprzestrzeniającego się na zwierciadle wody podziemnej,
- ⇒ wypieranie paliwa ze strefy aeracji i saturacji w rejonie zrzutu wody,
- ⇒ tworzenia odwróconego leja depresji od strony zrzutu w kierunku miejsca poboru wody i szczyptywania produktu naftowego,
- ⇒ powrót wody do tej samej warstwy wodonośnej, z której została pobrana.

Wszystkie instalacje wodne projektuje się ułożyć pod ziemią na głębokości min. 0,70 m, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem w okresie zimowym.

System infiltracyjny będzie podłączony bezpośrednio do stacji oczyszczania wody. Ciąg rozsączający działać będzie na zasadzie punktowego wtłaczania wody pod ciśnieniem za pośrednictwem pali chłonnych bezpośrednio w grunt na określoną głębokość. Ciągi powinny mieć możliwość regulacji rozdziału strumienia wody, ponadto przewiduje się indywidualną regulację przepływu wody w samej stacji oczyszczania. Lokalizację ciągów rozsączających (barier hydrogeologicznych) pokazano na zał. 4.

Dodatkowo w ramach prac bioremediacyjnych przewidziane jest wykonanie w 2 strefach występowania zanieczyszczonych gruntów (zał. 2) podziemnego systemu rozsączającego. System służyć będzie do aplikacji drobnoustrojów zdolnych do rozkładu związków węglowodorowych (autochtoniczne bakterie lub drożdże). Celem tych prac będzie podczyszczenie gruntów zalegających powyżej zwierciadła wody gruntowej. Grunty te zlokalizowane są w pobliżu rampy rozładunkowej oraz nalewaków paliwowych i najprawdopodobniej w tych obszarach dochodziło do wycieków paliwa, a w konsekwencji powstania naprawianej szkody. Zalecana jest cykliczna aplikacja biopreparatu w okresie

pracy stacji oczyszczania depresjonowanej wody. Stosowany biopreparat musi posiadać aktualny atest PZH. Zaleca się aplikowanie 1,0 m³ biopreparatu miesięcznie. Przed aplikacją do systemu rozsączania biopreparat należy rozcieńczyć z oczyszczoną i napowietrzoną wodą ze stacji oczyszczania wody w przedziale 1:10 do 1:20.

9 MONITORING GRUNTÓW I WÓD PODZIEMNYCH.

Proponuje się następujący zakres i częstotliwość monitoringu gruntów i wód podziemnych.

GRUNTY

Wykonanie monitoringu gruntu na zawartość węglowodorów (suma benzyn C₆-C₁₂, suma olei mineralnych C₁₂-C₃₅, suma ropopochodnych C₆-C₃₅, benzen, toluen, etylobenzen, ksyleny, styren, suma BTEX) z 10 otworów badawczych - 1 raz na rok (otwory do głębokości 20,0 m i po 2 próbki gruntu z różnych głębokości).

WODY PODZIEMNE

Wykonanie monitoringu wody podziemnej w otworach monitoringowych w następującym zakresie:

- pomiary głębokości zwierciadła wody podziemnej – 1 raz na miesiąc
- pomiar miąższości produktu naftowego – 1 raz na miesiąc
- badania na zawartość węglowodorów (suma benzyn C₆-C₁₂, suma olei mineralnych C₁₂-C₃₅, suma ropopochodnych C₆-C₃₅, benzen, toluen, etylobenzen, ksyleny, suma BTEX) - 1 raz na półrocze w pięciu wybranych otworach monitoringowych zlokalizowanych na terenie MPS, w których na etapie prac nie stwierdzono występowania wolnego produktu ropopochodnego.
- badania na zawartość węglowodorów (suma benzyn C₆-C₁₂, suma olei mineralnych C₁₂-C₃₅, suma ropopochodnych C₆-C₃₅, benzen, toluen, etylobenzen, ksyleny, suma BTEX) - 1 raz na półrocze w 5 otworach monitoringowych zlokalizowanych na terenie lotniska (ST-5, ST-15, P3, P4a, P5).
- badania fizykochemiczne (mętność, barwa, zapach, odczyn pH, zasadowość, twardość węglanowa, wapń, magnez, żelazo, chlorki, amoniak, azotyny, azotany, siarczany, mangan, fosforany, azot ogólny, BZT5) - 1 raz na półrocze w 5 otworach monitoringowych zlokalizowanych na terenie lotniska (ST-5, ST-15, P3, P4a, P5).

10 PLANOWANY TERMIN ROZPOCZECIA I ZAKONCZENIA REMEDIACJI

Przewidywany termin rozpoczęcia remediacji na każdym z obiektów: luty-marzec 2016.

Przewidywany termin zakończenia remediacji na każdym z obiektów: styczeń 2018.

11 SPOSÓB POTWIERDZENIA PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI ORAZ TERMIN PRZEDŁOŻENIA DOKUMENTACJI Z JEJ PRZEPROWADZENIA

Sposobem potwierdzenia przeprowadzenia remediacji będzie wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych prac. Do sprawozdania powinny być dołączone wyniki badań gruntu wykonane w akredytowanym laboratorium. Sprawozdanie należy przedłożyć Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w Szczecinie w terminie 1 miesiąca od zakończenia prac.

12 SPIS AKTÓW PRAWNYCH

1. Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U.2014. nr 0 poz. 1101).
2. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. *o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw* (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085) z późn. zmianami
3. Ustawą z dnia 27.04.2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1232) z późn. zmianami
4. Ustawą z dnia 18.07.2001 r. *Prawo wodne* (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 145) z późn. zmianami
5. Ustawą z dnia 14.12.2012 r. *o odpadach* (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21) z późn. zmianami
6. Ustawą z dnia 13.04.2007 r. *o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 210)
7. Ustawą z dnia 9.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2011 nr 163, poz. 981) z późn. zmianami

8. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 lutego 2015 r. *w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. 2015 nr 0, poz. 199).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. *w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi* (Dz. U. 2002 nr 165, poz. 1359).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 lipca 2008 r. *w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych* (Dz. U. 2008 Nr 143, poz. 896).
11. Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa; PIOŚ, 1995

13 SPIS LITERATURY

1. Gózdź M, Kita P., Sprawozdanie z badań monitoringowych lokalnych wód podziemnych wykonanych na terenie lotniska JW. 3299 Mirosławiec w 2011 r., DEKONTA Polska Sp. z o.o., Kielce 2011
2. Kita P., Sprawozdanie roczne z prowadzenie prac rekultywacyjnych na terenie byłego MPS – 1, JW. 3299 Mirosławiec, DEKONTA Polska Sp. z o.o., Kielce 2011
3. Kita P., Sprawozdanie roczne z prowadzenie prac rekultywacyjnych na terenie byłego MPS – 1, JW. 3299 Mirosławiec, DEKONTA Polska Sp. z o.o., Kielce 2013
4. Pabich M., Tkaczyk A., Projekt prac geologicznych dla potrzeb modernizacji i rozbudowy lotniska w Mirosławcu, SEGI-AT Sp. z o.o., CYMPAK Sp. z o.o., Warszawa 2005
5. Pabich M., Chmielewski W., Gaworek P., Kowalczyk S., Dobak P., Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotycząca inwestycji realizowanych na obiekcie w Mirosławcu, w ramach pakietu inwestycyjnego CP 2a 0022, SEGI-AT Sp. z o.o., CYMPAK Sp. z o.o., Warszawa 2005
6. Urbaniak-Słoma A., Rajkiewicz I., - Sprawozdanie z prac i badań wykonanych w 2013 roku w ramach prowadzenia monitoringu lokalnego jakości wód podziemnych na terenie 12 Bazy Lotniczej w Mirosławcu JW. 3299, GOINVIREX-APRT Sp. z o.o., Warszawa 2014 r.
7. Urbaniak-Słoma A., Rogowska A., - Sprawozdanie z prac i badań wykonanych w 2014 roku w ramach prowadzenia monitoringu lokalnego jakości wód podziemnych na

terenie 12 Bazy Lotniczej w Mirosławcu JW. 3299, GOINVIREX-APRT Sp. z o.o., Warszawa 2015 r.

8. Urbaniak-Słoma A., Rogowska A., Krupa M., - Sprawozdanie z przebiegu prac rekultywacyjnych wykonanych w roku 2013 na terenie byłego MPS-1 JW. 3299 w Mirosławcu, GOINVIREX-APRT Sp. z o.o., Warszawa 2014 r.
9. Urbaniak-Słoma A., Rogowska A., Krupa M., - Sprawozdanie z przebiegu prac rekultywacyjnych wykonanych w roku 2014 na terenie byłego MPS-1 JW. 3299 w Mirosławcu, GOINVIREX-APRT Sp. z o.o., Warszawa 2015 r.
10. Wołkowicz W., Choromański D., Aktualizacja oceny zanieczyszczenia środowiska na terenach zdegradowanych, teren byłego składu MPS-1 w JW. 3299 w Mirosławcu.

Spis załączników:

- Załącznik A Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbkach gruntu pobranych z terenu MPS [lata 2013-2015].
- Załącznik B Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbkach wody podziemnej [czerwiec oraz grudzień 2015].
- Załącznik C Zestawienie pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych i miąższości paliwa od września do grudnia 2015 r.
-
- Załącznik 1 Mapa sytuacyjno-wysokościowa.
- Załącznik 2 Mapa występowania zanieczyszczeń ropopochodnych na terenie MPS 1.
- Załącznik 3 Schemat rozmieszczenia systemów do sцерpywania paliwa na terenie MPS 1.
- Załącznik 4 Schemat rozmieszczenia systemów depresjonowania, oczyszczania oraz zrzutu wód gruntowych na terenie MPS 1.
- Załącznik 5 Projekt techniczny otworów technologicznych [S-1 – S-3].
- Załącznik 6 Schemat stacji oczyszczania.
- Załącznik 7 Sprawozdanie z badań laboratoryjnych próbek gruntu.
- Załącznik 8 Lokalizacja otworów sieci monitoringu lokalnego wód podziemnych na terenie lotniska w Mirosławcu.
- Załącznik 9 Dokumentacja w wersji elektronicznej (1 egz. CD)