

Wykrywanie i neutralizacja skażenia gleby w przypadku awaryjnego wypływu substancji ropopochodnych z rurociągu przesyłowego

Andrzej PAPLIŃSKI*, Magdalena Piros – Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2016, 70, 6, 326–335

Wstęp

Cechą współczesnych procesów cywilizacyjnych jest wzrastająca rola substancji węglowodorowych, które stają się bardzo powszechnym surowcem, wykorzystywanym w coraz szerszej gamie produktów; są także niezbędnym źródłem energii. Technologie wykorzystujące modyfikowane struktury węglowodorowe umożliwiają wytwarzanie lżejszych wyrobów o wytrzymałości nieustępującej strukturom metalowym. Potrzeby produkcyjne i społeczne generują rozwój masowego transportu substancji niebezpiecznych, który stanowi istotny czynnik zagrożenia bezpieczeństwa publicznego oraz środowiska naturalnego. Znaczącym źródłem zagrożeń jest masowy transport takich substancji, jak chlor, amoniak i inne; bezsprzecznie jednak największy wolumen transportowanych substancji chemicznych stanowią materiały ropopochodne. Równocześnie ze wzrostem zapotrzebowania, wzrasta stopień wykorzystania rurociągów do przesyłania materiałów w stanie ciekłym i gazowym. W porównaniu z transportem samochodowym, gdy bezpieczeństwo przewozu cysterną zależy nie tylko od stanu technicznego przejazdu, ale również od warunków ruchu drogowego, które powinny uwzględniać zasadę ograniczonego zaufania do innych użytkowników drogi, przesył rurociągami jest relatywnie bezpiecznym rodzajem transportu. Całość linii przesyłowej jest zwykle w określonym stopniu monitorowana i kontrolowana. Występuje jednak istotna różnica pomiędzy narażeniami, jakie mogą powstać w wyniku uszkodzenia przewożącej niebezpieczny materiał cysterny, a awarią rurociągu. Dopóki nie zostanie wyłączone zasilanie, ilość wypływającego medium jest zwykle wielokrotnie wyższa od objętości wycieku z uszkodzonej cysterny.

Tablica I

Wielkości wycieku i zebrane objętości substancji aktywnej dotyczące wybranych awarii rurociągów w Europie Zachodniej w latach 1980–2002 [1]

Numer incydentu	Rok	Średnica rurociągu	Objętość wycieku, m ³	Objętość odzyskanej substancji aktywnej, m ³
169	1980	26"	125	90
170	1981	Stacja pomp	30	20
200	1984	16"	10	10
217	1986	24"	292	288
232	1987	12"	12	2
241	1988	10"	305	300
275	1991	20"	275	157
305	1992	12"	75	0
314	1993	26"	10	3
326	1994	Stacja pomp	2	0
402	2002	24"	250	230

Autor do korespondencji:

Dr hab. inż. Andrzej PAPLIŃSKI, e-mail: andrzej.paplinski@wat.edu.pl

W Tablicy I przedstawiono wielkości wycieku oraz objętości zebranej substancji aktywnej w szeregu awarii rurociągów, jakie miały miejsce w Europie Zachodniej w latach 1980–2002.

Można zwrócić uwagę na dwa aspekty zdarzeń, wymienionych w przedstawionym zestawieniu. Rozpatrywane wypływy charakteryzują się znaczną objętością, rzędu kilkudziesięciu, lub więcej metrów sześciennych. Z drugiej strony, znacząca jest ilość zebranej substancji; niekiedy jest to 80–90% wypływu. Wielkość potencjalnego wypływu charakteryzuje skalę zagrożenia, jakie może nastąpić w wyniku rozprzestrzenienia się szkodliwej substancji w glebie lub ciekach wodnych. Duże ilości zbieranych substancji dowodzą natomiast dobrej organizacji i przygotowania do działań ratowniczych.

W pracy rozpatrywany jest komplet elementów, które składają się na podjęcie i przeprowadzenie akcji ratowniczej. Są to regulacje prawne, zasady organizacji i planowania, współdziałanie instytucji państwowych i organów samorządowych, warunki techniczne wynikające z posiadanego wyposażenia oraz przygotowania zespołów i osób, które powinny brać udział w działaniach ratowniczych. Elementem organizacji akcji ratowniczej jest również określenie fizyko-chemicznych aspektów szkodliwego oddziaływania rozproszonych substancji, co ma bezpośredni związek ze sposobami i procedurami usuwania skutków zanieczyszczeń. Rozpatrywane zagrożenie odniesione zostało do wybranej lokalizacji; odwołano się do lokalnego planu działań antykrzysowych, a uwzględnienie uwarunkowań geograficznych pozwoliło na urealnienie harmonogramu działań ratowniczych.

Regulacje prawne i monitorowanie zagrożeń, jakie mogą powstawać w wyniku zanieczyszczenia gleby i wody szkodliwymi substancjami chemicznymi

Poprzez zanieczyszczenie gleby i wody należy rozumieć występowanie lub nadmiar substancji chemicznej w środowisku, uniemożliwiający procesy mikrobiologiczne oraz wpływający negatywnie na otoczenie. Podstawą do określenia zadań Państwowego Monitoringu Środowiska jest ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (POŚ) [2]. Jej treść i postanowienia dostosowane są do przepisów międzynarodowych i Wspólnotowych z dziedziny poważnych awarii przemysłowych. Organami powołanymi do kontroli i nadzoru w dziedzinie zapobiegania awariom prowadzącym do skażenia gleby i wody są jednostki Państwowej Straży Pożarnej oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) wspomagany przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚ) [3÷5]. Podstawowym systemem, którego zadaniem jest przeciwdziałanie powstawaniu zagrożeń oraz likwidacja skutków skażeń niebezpiecznymi substancjami chemicznymi gleby jest w Polsce Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy (KSRG), a przede wszystkim specjalistyczne grupy ratownictwa chemiczno-ekologicznego [6÷8].

Istotne znaczenie ma współdziałanie organizacji i instytucji gospodarczych, jednostek administracji państwowej oraz organów samorządu [9, 10]. Od poziomu gminy powinny być sporządzane plany zarządzania antykrzysowego, które uwzględniają obecność na terenie gminy, i w najbliższym jej sąsiedztwie, potencjalnie niebezpiecznych obiektów

technicznych. W planach zarządzania antykrzysowego powinny być uwzględniane symptomy potencjalnie szkodliwych czynników, jakie mogą być wyzwolone w wyniku awarii technicznej, a także mechanizmy oraz zakres ich oddziaływania na środowisko i ludność zamieszkującą dany teren. Przygotowane scenariusze postępowania i zasady zachowania się na wypadek zajścia niepożądanego zdarzenia, powinny uwzględniać zarówno zadania, jakie będą wykonywać powołane do tego służby ratownicze, jak też zespoły powoływane przez samorząd. Przyjęcie umiejscowionej lokalizacji rozpatrywanej katastrofy pozwala na odniesienie planu działania do sił i środków, jaki posiada wybrany powiat (tutaj: powiat legionowski) oraz gmina (tutaj: gmina Wieliszew).

Inżynieryjne i procesowe metody działań naprawczych w przypadku skażenia gleby szkodliwymi substancjami chemicznymi

Ze względu na specyfikę zagrożeń będących następstwem zanieczyszczenia środowiska substancjami chemicznymi ważne jest, aby działania neutralizacyjne były poprzedzone odpowiednim postępowaniem przygotowawczym. Działania naprawcze powinny być ostatnią składową w łańcuchu zdarzeń sytuacji kryzysowej, zaś elementy działań ratowniczych powinny być opracowane i dobrze znane zarówno osobom narażonym na zagrożenie jak i prowadzącym akcję ratowniczą. W ustawie Prawo Ochrony Środowiska narzucają się wymagania dotyczące przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz przygotowania, a także wdrażania, wewnętrznych i zewnętrznych planów operacyjnych, które będą gotowe do użycia w przypadku awarii lub wypadku, zarówno na terenie zakładu jak i w jego otoczeniu [2].

Standardowe wyposażenie jednostek ratowniczych pozwala na usunięcie skażenia doraźnymi środkami neutralizacyjnymi, typowymi, jakie znajdują się na wyposażeniu zespołu ratowniczego. W przypadku wystąpienia skażeń o większej skali, koniecznością jest zaplanowanie i realizacja działań o charakterze zabiegów laboratoryjnych, mających na celu przywrócenie pierwotnych właściwości gruntu. Niezbędny jest koncepcyjny plan działania oraz skompletowanie odpowiednich środków materialnych. Przy planowaniu i podejmowaniu działań ratowniczych i naprawczych, ze względu na charakter stosowanych technik, wyróżnić można inżynieryjne metody usuwania zanieczyszczeń, które polegają na pobieraniu i przetwarzaniu (oczyszczaniu) skażonego gruntu poza miejscem jego rozmieszczenia, oraz metody procesowe, które skupiają się na usuwaniu i neutralizacji substancji niebezpiecznej ze skażonej gleby doraźnie, bezpośrednio na miejscu [11 ÷ 13].

Do metod inżynieryjnych należy zaliczyć wydobycie zanieczyszczonej gleby, stosowanie urządzeń mechanicznych (np. skimmerów), materiałów sorpcyjnych, a także różnego rodzaju barier. Wśród procesowych metod usuwania zanieczyszczeń wyróżniane są natomiast procesy fizyczne, chemiczne, biologiczne i obróbki termicznej [11].

Wśród najczęściej stosowanych metod, dużą popularnością cieszą się metody chemiczne, do których należy zaliczyć dyspergowanie, reakcje utleniania i redukcji, zmiana pH czy dehalogenacje. Zadaniem metod chemicznych jest zmiana struktury chemicznej zanieczyszczenia wskutek reakcji chemicznych, co w następstwie prowadzi do modyfikacji toksycznego związku chemicznego do postaci mniej szkodliwej, wymuszenia oczekiwanego zachowania się substancji w środowisku gruntowo-wodnym (zmniejszenie lub zwiększenie jej mobilności w glebie), zapewnienia określonych warunków sprzyjających rozkładowi substancji przez mikroorganizmy [11].

W trakcie realizowanego planu działań przez jednostki ratownicze, przeważający udział w zbieraniu pozostałości substancji niebezpiecznych odgrywają techniki sorpcyjne. Do środków często stosowanych przy prowadzeniu działań neutralizacyjnych przez jednostki ratownicze, zaliczyć należy dyspergenty, zwane inaczej surfaktantami. Dyspergenty to substancje, które zawierają związki powierzchniowo czynne, służące do usuwania skażeń poprzez przemywanie gleby.

W przypadku rozpatrywanego w pracy zadania oczyszczania gruntu skażonego związkami węglowodorowymi, przewidzieć należy za-

stosowanie biologicznych metod oczyszczania gleby. Podczas analizy zadania i sporządzania planu działań naprawczych, rozpatrywane były następujące biologiczne metody oczyszczania gleby:

- bioremediacja stymulowana wodą
- bioremediacja stymulowana powietrzem (biowentylacja) prowadzona w sposób bierny lub aktywny
- metoda bioreaktorowa
- metoda przyzmoiania [13].

Wybór odpowiednich technologii oczyszczania i rekultywacji zależy od wielu czynników, takich jak np.: właściwości substancji niebezpiecznej, głębokość skażonego gruntu, warunki hydrologiczno-gruntowe.

Oczyszczanie biologiczne może być prowadzone dokładnie w miejscu skażenia – *in situ*, bądź wskutek wydobycia i przetransportowania zanieczyszczonego gruntu do miejsc oczyszczania – *ex situ*.

Bioremediacja polega na likwidacji zanieczyszczenia w drodze metabolicznego przekształcania substancji szkodliwych do związków dwutlenku węgla i wody, poprzez działalność mikroorganizmów. Proces bioremediacji jest długotrwały, jednak przy wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań, które zapewniają wysoką aktywność bakterii (np. przez zwiększenie zawartości związków odżywczych, napowietrzanie gleby czy też wprowadzenie do środowiska dodatkowych ilości mikroorganizmów różnych odmian), metody te pozwalają na uzyskanie całkowitego rozkładu substancji szkodliwych, przy jednoczesnym zachowaniu infrastruktury terenu [13].

Bioremediacja stymulowana wodą polega na wypompowaniu zanieczyszczonej wody gruntowej, oczyszczeniu jej, napowietrzeniu, wzbogaceniu w mikroorganizmy oraz biogeny, i ponownym wpompowaniu do warstwy wodonośnej. Oczyszczanie skażonej wody odbywa się w bioreaktorach. W celu zwiększenia efektywności, skażoną glebę poddaje się płukaniu wodą wzbogaconą o związki powierzchniowo czynne (surfaktanty syntetyczne, biosurfaktanty), które zwiększają rozpuszczalność ciężkich frakcji ropy naftowej, tworząc emulsję łatwiej degradowaną przez mikroorganizmy, i zwiększają jej mobilność w glebie [13].

Bioremediacja stymulowana powietrzem nosi nazwę biowentylacji i ma zastosowanie w przypadku skażenia dużego obszaru na niewielkiej głębokości. Biowentylacja prowadzona w sposób bierny polega na samoistnym napowietrzaniu gruntu przy wykorzystaniu systemu rur perforowanych. Biowentylacja aktywna może być prowadzona poprzez wytworzenie nadciśnienia (iniekcja powietrza) bądź podciśnienia (ekstrakcja powietrza gruntowego). Skuteczność biowentylacji zależy od napowietrzenia, poziomu biogenów, warunków redukcyjno-utleniających, związków powierzchniowo czynnych, wilgotności, pH, temperatury. W konsekwencji dochodzi do przewietrzenia gleby i wzrostu aktywności bakterii. Iniekcja polega na wprowadzaniu powietrza pod ciśnieniem (np. 2 MPa) przez specjalne filtry umiejscowione poniżej strefy zanieczyszczenia. Następnie powietrze, wraz z parami substancji ropopochodnych, jest odprowadzane filtrami znajdującymi się tuż przy powierzchni gruntu. Ekstrakcja polega na wytworzeniu podciśnienia (pompy ssące) i zasysaniu powietrza zanieczyszczonego z gruntu [13].

Metoda bioreaktorowa polega na oczyszczaniu gruntu w specjalnym bioreaktorze, do którego dostarczane jest powietrze, woda i mikroorganizmy. Oczyszczanie gruntu jest wspomagane przez stosowanie środków powierzchniowo czynnych, stosowanie metody wymaga ciągłej kontroli stopnia rozkładu eliminowanej substancji i regulacji parametrów procesu (temperatury, pH). Metoda, ze względu na konieczność transportu skażonej ziemi, jest kosztowna. Znajduje zastosowanie w przypadkach, gdy wymagana jest natychmiastowa detoksykacja [13].

Metoda przyzmoiania polega na poddaniu procesom rekultywacji (napowietrzanie, doprowadzanie wody, substancji odżywczych, mikroorganizmów) gruntu uformowanego w przyzmy o wysokości 0,5 ÷ 1,5 m i ułożonego na specjalnej geomembranie, która zabezpiecza przed przenikaniem substancji toksycznych do gleby [13].

Przyjmujemy, że jako pierwsze na miejscu zdarzenia pojawiają się jednostki Państwowej Straży Pożarnej, które zajmują pozycję w bezpiecznej odległości od miejsca zdarzenia i dokonują wstępnego rozpoznania, zgodnie z możliwościami, biorąc pod uwagę pozostający do dyspozycji sprzęt techniczny oraz z zachowaniem wszelkich zasad bezpieczeństwa. Strażacy dokonali wyboru procedury postępowania ratowniczego nr 128 [10]. Wyznaczono strefę zagrożenia i oznakowano ją taśmą, odsunięto osoby postronne oraz udzielono właścicielowi posesji porady o ewakuacji. Równocześnie poinformowano o konieczności zadysponowania specjalistycznych jednostek ratownictwa chemiczno-ekologicznego i zawiadomiono prezesa zarządu PERN o zaistniałej sytuacji; ten dokonał zamknięcia zasuw bezpieczeństwa. Przy wykonywaniu działań ratowniczych zachowano zasady bezpieczeństwa i wyeliminowano możliwe źródła zapłonu (wprowadzono zakaz używania otwartego ognia, uziemiono urządzenia stwarzające zagrożenie, wyłączono linie wysokiego napięcia) [10].

Rozważana akcja ratownicza jest wydarzeniem lokalnym. Przyjęta więc została ewentualność niekorzystnego rozwoju wydarzeń, ze względu na możliwe trudności w komunikacji, w wyniku czego czas, od momentu powstania wycieku do momentu zauważenia i zamknięcia, jest dość długi, a wolumen uwolnionej substancji wynosi około 60 m³. Duża ilość uwolnionej substancji, przy wysokiej lepkości i dużym nawodnieniu obszaru, sprzyja przemieszczaniu się jej na duże odległości, przy niewielkim wnikaniu na terenach pokrytych trawą, zaś większej migracji paliwa w głąb ziemi na gruntach przygotowanych pod zasiew, niepokrytych roślinnością. Warunki terenowe, sprzyjające szybkiemu przemieszczaniu się płynu wymusiły – dla zabezpieczenia prywatnych posesji przed rozprzestrzeniającą się plamą – potrzebę przekierowania plamy cieczy w jedno miejsce (zagłębienie terenu), w celu zebrania jak największej ilości ropopochodnych. Do realizacji tego celu usypano obwałowanie zabezpieczone folią z tworzyw sztucznych [6, 9, 10], które pozwoliło ukierunkować rozlaną plamę do zagłębienia terenu.

W strefie zagrożenia pojawiły się specjalistyczne jednostki, ponownie dokonano oceny charakteru i skali zagrożeń, a także zebrano uzupełniające informacje, niezbędne do realizacji koncepcji działań ratowniczych, i obserwowano przebieg akcji z naciskiem na szczególne zakłócenia realizacji planu. Zlokalizowano miejsce awarii, umożliwiono dostęp do pękniętego rurociągu poprzez wydobywanie gleby, którą poddano oczyszczaniu metodą bioremediacji *ex situ* w bioreaktorach, na koszt właściciela dalekosieżnego rurociągu podziemnego [5, 13]. W tym samym czasie przystąpiono do zbierania cieczy, do specjalnie przygotowanych zbiorników przenośnych, za pomocą pomp chemicznych i połączeń węzłowych.

Głównym celem działań po usunięciu źródła zagrożenia (odcięcie dopływu związków ropopochodnych i uszczelnienie rurociągu) jest wyeliminowanie jak największej ilości substancji znajdującej się na powierzchni ziemi. W tym celu przykryto grunty orne sorbentem – pianką poliuretanową, natomiast obszar pokryty trawą, będący trudno przepuszczalną warstwą, został pokryty matą sorpcyjną. Pozostałości związku węglowodorowego zostały rozbite dostępnym środkiem powierzchniowo czynnym, a nasiąknięte sorbenty oraz maty zostały zebrane za pomocą nieiskrzących narzędzi do specjalnych pojemników. Zebrane odpady oddano do utylizacji, za którą odpowiedzialny jest prezes zarządu PERN [10÷12]. Dokonano dekontaminacji strażaków, zakończono akcję ratowniczą i przekazano miejsce zdarzenia inspektorom Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ), który nadzoruje prace związane z rekultywacją i przywróceniem pierwotnych właściwości gleby [2, 5, 10]. Warianty i poszczególne czynności działań ratowniczych przedstawione zostały na Rysunku 5.

Ocena skutków awarii przeprowadzona zostaje przez Inspektorat WIOŚ. Inspektorzy WIOŚ przeprowadzają badanie na obecność i stężenie substancji węglowodorowych w gruncie, wykorzystując me-

tody atmogeochemiczne¹. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż zostało przekroczone dopuszczalne stężenie paliw (3000 mg/kg) o zawartości węgla od 12 do 35 w gruncie przeznaczonym pod uprawę [14] na powierzchni 224 m² na głębokości do 1 m. Wielkość powierzchni skażonego gruntu oraz niewielka głębokość, dość duże nawodnienie gruntu i duża zawartość substancji odżywczych, przyczyniły się do zalecenia bioremediacji stymulowanej powietrzem jako metody rekultywacji gleby [13]. Zapewniono warunki sprzyjające szybszemu przebiegowi procesów biologicznego oczyszczania. Gdyby jednak ropa pojawiła się ponownie, należałoby zastosować studnie, do których substancje ropopochodne mogłyby spłynąć i po wyczerpaniu za pomocą pomp być poddawane dalszej neutralizacji [11÷13]. 6 miesięcy później WIOŚ ponownie przeprowadza badanie gleby i wy-daje opinię o zakończeniu działań naprawczych [5].



Rys. 5. Schemat poglądowy planu działań ratowniczych (opracowanie własne)

Podsumowanie

W pracy rozpatrzone zostały zagadnienia związane z możliwością skażenia gleby i wody szkodliwymi substancjami chemicznymi.

Prognoza przewidywanej akcji ratowniczej przedstawiona została jako zadanie kompleksowe, na które składają się regulacje ustawowe oraz struktura instytucji powołanych do prowadzenia działań naprawczych; podstawy poznawcze, które wyznaczają ramy czynności i sprzętu technicznego niezbędnego do właściwego zabezpieczenia zadań; ostrzeżenie lokalnej społeczności, które wymaga przygotowania lokalnych planów antykrzysowych, w połączeniu z niezbędną świadomością określonego zespołu ludzi, powiązanych ze strukturami samorządowymi, odnośnie do zasad postępowania w sytuacjach wyjątkowych, komunikowania się, niepoddawania się plotkom, panice.

W pracy przedstawiono modelową analizę sytuacji kryzysowej, jaka nastąpiła po uwolnieniu substancji ropopochodnych podczas transportu produktów naftowych za pomocą podziemnego rurociągu przesyłowego. Wypracowano plan działań ratowniczych i naprawczych, a także przeanalizowano czynniki wpływające na wielkość skażenia. Priorytetem podczas prowadzenia działań ratowniczych jest zapewnienie bezpieczeństwa ludziom, w następnej kolejności minimalizacja szkodliwych skutków dla środowiska poprzez neutralizację skażonego gruntu lub wody.

Niniejsza publikacja jest oparta na wynikach pracy [1] i pośrednio dowodzi, że niezbędna jest kompleksowość zadań, powstających na etapie projektowania, przygotowania do eksploatacji, a także bieżąca kontrola bezpieczeństwa transportu niebezpiecznych substancji chemicznych, w tym materiałów ropopochodnych.

¹ Metoda atmogeochemiczna polega na wykonaniu otworów w glebie, pobór próbki powietrza zawartego w glebie za pomocą specjalnych aparatów pomiarowych (analyzer, detektor, wykrywacze rurkowe gazu) i analiza pod kątem zawartości par węglowodorów w powietrzu. Ilość pobieranych próbek zależy od powierzchni badanego obszaru.

Literatura

1. Girgin S., Krausmann E.: *Lessons learned from oil pipeline natech accidents and recommendations for natech scenario development*. Joint Research Centre, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2015, ISBN 978-92-79-43970-4, doi:10.2788/20737.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo Ochrony Środowiska.
3. Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o Ochronie Przeciwożarowej.
5. Ustawa z dnia 20.07.1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (IOŚ).
6. *Zasady Organizacji Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym*, opracowane przez Komendę Główną PSP, Warszawa, lipiec 2013 r.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 15.09.2014 r. w sprawie zakresu, szczegółowych warunków i trybu włączania jednostek ochrony przeciwpożarowej do KSRG.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego.
9. Plan Zarządzania Kryzysowego gminy Wieliszew, opracował zespół autorski powołany zarządzeniem nr 22/08 Wójta Gminy Wieliszew pod kierownictwem Szefa Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego – Zastępcy Wójta Gminy A. Szczodrowskiego i Inspektora ds. Obronnych i OC R. Bocianowskiego, Wieliszew, grudzień 2010.
10. *Zasady Postępowania Ratowniczego (2008)* opracowane na podstawie The 2008 Emergency Response – Guidebook. GIOŚ. Meritum Comp Consulting w dziedzinie chemikaliów i ochrony środowiska.
11. Rakowska J., Radwan K., Ślosorz Z., Pietraszek E., Łudzicki S., Suchorab P.: *Usuwanie substancji ropopochodnych z dróg i gruntów*. CNBOP-PIB, Józefów 2012, ISBN 978-83-61520-53-5.
12. Rakowska J., Radwan K., Ślosorz Z.: *Efekty środowiskowe usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych*. CNBOP-PIB.
13. Kołwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawełczyk A.: *Podstawy mikrobiologii w ochronie środowiska*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006, ISBN 83-7085-992-5.
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 09.09.2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359). (otrzymano 16.02.2016)

Dr hab. inż. Andrzej PAPLIŃSKI – profesor nadzwyczajny Wojskowej Akademii Technicznej, absolwent kierunku Fizyka Techniczna. Obecnie pracuje w Zakładzie Inżynierii Bezpieczeństwa Instytutu Techniki Lotniczej w Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa WAT. Specjalista w zakresie modelowania procesów przemiany materiałów energetycznych, numerycznego modelowania dynamiki obciążenia ośrodków jednorodnych i wielofazowych, analizy zagrożeń materiałowych i dynamicznych. Autor ponad 130 prac z zakresu modelowania dynamiki przepływów, analizy procesów spalania, wybuchu i detonacji, analizy bezpieczeństwa obiektów technicznych.
e-mail: andrzej.paplinski@wat.edu.pl

Inż. Magdalena PIROS ukończyła studia I stopnia na Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa WAT, specjalność inżynieria bezpieczeństwa technicznego (2015).

Aktualności z firm

News from the Companies

Dokończenie ze strony 325

Spółki Grupy Azoty awansują w rankingu firm odpowiedzialnych

„Dziennik Gazeta Prawna” opublikował zestawienie największych polskich spółek ocenianych pod kątem jakości zarządzania społeczną odpowiedzialnością biznesu (CSR). Grupa Azoty SA znalazła się na 22. miejscu w X Rankingu odpowiedzialnych firm 2016, awansując o jedno miejsce. Grupa Azoty PUŁAWY zajęła 27. pozycję (rok wcześniej była na 53. miejscu). W klasyfikacji branżowej „produkcja przemysłowa i chemiczna”, tarnowska spółka zajęła 5. pozycję wyprzedzając takich branżowych konkurentów, jak: Toyota Motor, Manufacturing Poland i Grupa Górażdże Cement SA. Grupa Azoty PUŁAWY znalazła się na 8. pozycji zostawiając w tyle m.in. Volkswagen Motor Polska, BASF Polska czy Anwil. Ranking Odpowiedzialnych Firm umożliwia porównanie wyników w poszczególnych obszarach CSR pomiędzy podmiotami; jest także cennym instrumentem ułatwiającym uporządkowanie i rozwój strategii odpowiedzialności biznesu. (abc)

(<http://grupaazoty.com/pl/20.05.2016>)

Złoty Listek CSR dla Polpharmy

Od pięciu lat tygodnik Polityka przyznaje Listki CSR – firmom, które wyróżniają się działaniami w zakresie społecznej odpowiedzialności i zrównoważonego rozwoju. Polpharma po raz drugi otrzymała Złoty Listek CSR. Na ankietę, która została skierowana do kilkuset największych firm o przychodach powyżej 250 mln PLN, odpowiedziały w tym roku 104 spółki. Pytania zamieszczone w ankiecie dotyczyły siedmiu najważniejszych dla CSR obszarów: ładu korporacyjnego, praw człowieka, zachowania wobec pracowników, ochrony środowiska, dbałości o klienta, uczciwości biznesowej i zaangażowania społecznego. W tym roku przyznano 64 nagrody. Złote Listki CSR zdobyło 12 firm, Srebrne Listki CSR – 11 firm oraz Białe Listki CSR – 41 firm. (kk)

(<http://www.polpharma.pl/>, 18.05.2016)

Awans Polpharmy w Rankingu Odpowiedzialnych Firm

Polpharma zajęła 1. miejsce w kategorii Farmacja i Medycyna oraz 2. miejsce w klasyfikacji generalnej w Rankingu Odpowiedzialnych Firm 2016 – najważniejszym zestawieniu liderów odpowiedzialności społecznej i zrównoważonego rozwoju w Polsce. Organizatorem rankingu jest Dziennik Gazeta Prawna, Forum Odpowiedzialnego Biznesu oraz firma Better. Ocena firm pod kątem odpowiedzialności społecznej prowadzona jest od 2007 r. W tegorocznym konkursie wzięło udział 101 przedsiębiorstw z siedmiu branż. (kk)

(<http://www.polpharma.pl/>, 20.05.2016)

Sukcesy Grupy Azoty na targach PLASTPOL

Dużym sukcesem zakończył się udział Grupy Azoty w XX Międzynarodowych Targach Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Gumy PLASTPOL (17–20 maja 2016).

Organizatorzy targów nagrodzili bowiem nie tylko jej produkty, ale także ekspozycję targową, przyznając największej grupie chemicznej w Polsce aż cztery medale.

Podczas targów przedstawiciele największego koncernu chemicznego w Polsce zaprezentowali kompleksową ofertę tarnowskich tworzyw konstrukcyjnych wraz z ich modyfikowanymi odmianami oraz szeroką gamę produktów segmentu OXO produkowanych w Kędzierzynie-Koźlu. Ich udział w targach został pozytywnie oceniony przez organizatorów. W efekcie Grupa Azoty powróciła z Kielc z czterema medalami za: innowacyjną instalację do wytwarzania plastyfikatora nieftalanowego – Oxoviflex®, Tarnamid® – nową linię produktów do wyrobów o wysokiej estetyce powierzchni, tworzywo do aplikacji mrozoodpornych – Tarnamid® HIP oraz interesujący i oryginalny sposób aranżacji stoiska targowego. (abc)

(<http://grupaazoty.com/pl/20.05.2016> r.)

Dokończenie na stronie 335