

Environmental hazard by major accidents in the Polish chemical industry

Zagrożenie środowiska na terenie Polski ze strony poważnych awarii w zakładach przemysłu chemicznego

DOI: 10.15199/62.2015.1.4

Statistical data on major industrial accidents in Poland in 2006–2013 were collected and analyzed according to Polish and European legal regulations.

Przeanalizowano skalę zagrożenia środowiska na terenie Polski poważnymi awariami i zdarzeniami o ich znamionach, wynikającymi z funkcjonowania przemysłu chemicznego w latach 2006–2013. Rozpatrzono rozmieszczenie terytorialne zdarzeń i lokalizację ich potencjalnych sprawców (zakłady dużego ryzyka, zakłady zwiększonego ryzyka i pozostałe zakłady). Oceniono wpływ kategorii ryzyka zakładów przemysłowych, urbanizacji terenu i gęstości sieci szlaków komunikacyjnych na liczbę zdarzeń. Oszacowano liczby zdarzeń w przemyśle stosującym chlor i jego związki, jako przykładowej gałęzi przemysłu chemicznego. Sformułowano kilka wniosków. Podano też przykłady poważnych awarii odnotowanych na terenie zakładów chemicznych w latach 2011 i 2012, o skutkach kwalifikujących je do zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r.

Postępujący rozwój cywilizacyjny niesie obok wielu udogodnień technicznych także możliwość powstawania znacznych szkód w środowisku naturalnym, a jednym z większych dla niego potencjalnych zagrożeń są awarie i katastrofy chemiczne. Pomimo postępu technicznego i ponadnarodowych prac legislacyjnych wciąż się one zdarzają zarówno w krajach wysoce rozwiniętych, jak i opóźnionych cywilizacyjnie. Przykładami takich zdarzeń były wybuch i pożar w fabryce nawozów sztucznych w miasteczku West w Teksasie, które spowodowały 35 ofiar śmiertelnych, zranienie ok. 100 osób i ogromne straty materialne w dniu 18 kwietnia 2013 r., a także wyciek amoniaku w sierpniu 2013 r. w pobliżu miasta Matias Romero w południowym Meksyku, który był przyczyną śmierci 9 osób oraz zatrucia 40 osób, gdy robotnicy drogowi przypadkowo uszkodzili linię przesyłową medium, należąca do państwowego koncernu energetycznego Petróleos Mexicanos (Pemex)^{1,2)}.

Poważne awarie i zdarzenia o ich znamionach stanowią zagrożenie o dużej skali dla życia człowieka, jego dóbr własnych, środków produkcji i środowiska naturalnego, od czasu osiągnięcia skali masowej przez procesy wytwarzania, magazynowania oraz transport materiałów niebezpiecznych³⁻¹⁷⁾. Definicja poważnej awarii była w ostatnich kilkudziesięciu latach różnie formułowana w literaturze zajmującej się bezpieczeństwem i zapobieganiu stratom (BZŚ)^{4-8, 11, 14-18)}. Jej aktualnie obowiązujące brzmienie, a także określenie poważnej awarii przemysłowej znajdują się w ustawie POŚ¹⁸⁾. Według przepisów polskich pojęcie poważnej awarii dotyczy wszelkich obiektów, w których znajdują się substancje niebezpieczne, łącznie z mobilnymi urządzeniami transportowymi. Z kolei z definicji pojęć „zakład” i „instalacja” wynika, że miano poważnej awarii przemysłowej odnosi się do obiektów stacjonarnych¹⁸⁾.



Dr inż. Andrzej ŻARCZYŃSKI w roku 1989 ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Pracuje jako adiunkt w Instytucie Chemii Ogólnej i Ekologicznej tej uczelni. Specjalność – chemia i technologia nieorganiczna, ochrona środowiska.

* Autor do korespondencji:

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka, ul. S. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, tel.: (42) 631-31-18, fax: (42) 631-31-28, e-mail: andrzejzarcz@o2.pl



Mgr inż. Małgorzata WILK w roku 2012 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Obecnie pracuje w firmie z branży finansowej. Specjalność – ochrona środowiska.

Ustawa POŚ i ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska^{18, 19)} wdrożyły w polskim prawodawstwie zapisy Dyrektywy Seveso II^{20, 21)} oraz Konwencji²²⁾. Od 1 czerwca 2015 r. będzie obowiązywała Dyrektywa Seveso III²³⁾ w miejscu Dyrektywy Seveso II, której nowe zapisy i procedury zostały przedstawione już poprzednio²⁴⁾.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) w ramach prac Departamentu (Wydziału) Przeciwdziałania Poważnym Awariom oraz Departamentu Inspekcji i Orzecznictwa przygotowuje raporty, zwykle roczne, o występowaniu poważnych awarii i zdarzeń o znamionach poważnych awarii w Polsce (określając sytuacje awaryjne w tych raportach także jako zdarzenia), w których zestawia i analizuje dane na temat zdarzeń powstałych z udziałem materiałów niebezpiecznych^{25–28)}.

Ważnym narzędziem w ustalaniu źródeł poważnych awarii jest prowadzenie rejestru zakładów, których działalność może być przyczyną zaistnienia takich zdarzeń, w tym zakładów o dużym ryzyku (ZDR) i zwiększonym ryzyku (ZZR) wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Jest to ustawowy obowiązek GIOŚ, zawarty w art. 29 punkt 4 ustawy o Inspekcji¹⁹⁾. Krajowy rejestr zakładów obejmujący zarówno ZDR i ZZR, jak i pozostałe zakłady, których działalność może także spowodować poważną awarię, ze względu na użytkowanie materiałów niebezpiecznych w ilościach określonych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki²⁹⁾ decyduje o zaliczeniu go do zakładu o danej kategorii ryzyka.

Z kolei spełnienie przez dane zdarzenie kryteriów ujętych w rozporządzeniu Ministra Środowiska³⁰⁾, nakłada na organ właściwy do prowadzenia akcji ratowniczej obowiązek informowania o poważnej awarii GIOŚ za pośrednictwem właściwego wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska (WIOŚ). Prowadzący zakłady ZDR i ZZR mają obowiązek poinformowania o wystąpieniu każdego zdarzenia mającego cechy określone w art. 3, pkt. 23 i 24 ustawy POŚ^{19, 30–32)} nie tylko WIOŚ, ale także organy Państwowej Straży Pożarnej.

Pewna liczba zdarzeń zaistniałych w ZDR i ZZR spełnia także kryteria załącznika VI dyrektywy²⁰⁾, co wymaga zgłaszania ich do Komisji Europejskiej.

Przegląd danych o zdarzeniach zebranych przez GIOŚ w raportach i ich załącznikach, np. rejestrach, z kilku ostatnich lat daje szerszy obraz sytuacji w tej dziedzinie w naszym kraju. Analizę zdarzeń z lat 2002–2008, mogących powodować zanieczyszczenie środowiska na terenie Polski przedstawiono w publikacji¹¹⁾, a warunki bezpieczeństwa w zakładach przemysłowych, w tym spoza kategorii ryzyka ZDR i ZZR, w pracach^{31, 32)}. Celem niniejszego artykułu jest analiza zdarzeń na terenie zakładów przemysłowych, które miały miejsce zwłaszcza w latach 2006–2013, wraz ze wskazaniem głównych ich przyczyn, tendencji zmian w czasie oraz sformułowaniem wniosków mogących prowadzić do ograniczenia ich liczby.

Krótką analiza specyfiki występowania zdarzeń w latach 2006–2013

W latach 2006–2013 organy Inspekcji Ochrony Środowiska stwierdziły wystąpienie 914 zdarzeń, które były poważnymi awariami lub zdarzeniami o znamionach poważnych awarii. Liczba zdarzeń w poszczególnych latach tego okresu była zróżnicowana, co zaprezentowano w tabeli 1, a jednocześnie wykazywała tendencję malejącą. Najwięcej

Table 1. Number of accidents in 2006–2013

Tabela 1. Liczba zdarzeń w latach 2006–2013

Rok	Całkowita liczba zdarzeń	Liczba zdarzeń spełniająca kryteria określone rozporządzeniem ³⁰⁾	Liczba zdarzeń spełniająca kryteria określone w załączniku ²⁰⁾
2006	157	14	brak danych
2007	133	9	2
2008	109	10	1
2009	143	8	0
2010	114	11	1
2011	83	7	1
2012	91	16	1
2013	84	12	5
Razem	914	87	11

zdarzeń (157) odnotowano w 2006 r., a najmniej (83) w 2011 r., co stanowi spadek o 47%. Wcześniej dokonane analizy danych z lat dziewięćdziesiątych XX w. oraz za lata 2002–2008 także wykazywały stopniowe zmniejszanie się liczby zdarzeń na terenie Polski^{11, 33)}. Liczba zdarzeń objętych kryteriami określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska³⁰⁾ była w poszczególnych latach zmienna, ale nie wykazywała wyraźnych tendencji wzrostowych ani spadkowych. Liczba zdarzeń objętych kryteriami określonymi w załączniku VI dyrektywy²⁰⁾ była na średnim poziomie rocznym jednego zgłoszenia w poszczególnych latach okresu 2006–2012, ale wzrosła do 5 poważnych awarii w 2013 r.

Rozmieszczenie zdarzeń na terenie poszczególnych województw w latach 2006–2013 przedstawione w tabeli 2 wykazało istotną nierównomierność w ich występowaniu. Z zestawienia wynika, że w tym okresie najwięcej zdarzeń miało miejsce na terenie województwa mazowieckiego (173), następnie województw kujawsko-pomorskiego (118), małopolskiego (93) i pomorskiego (80), a najmniej na terenie łódzkiego (6) i świętokrzyskiego (9). Największą gęstość poważnych awarii na 1000 km² danego województwa stwierdzono dla województw kujawsko-pomorskiego (6,57), małopolskiego (6,13) i śląskiego (5,51), a najmniejszą w przypadku województwa łódzkiego (0,33).

W latach 2006–2013 do zdarzeń, podobnie jak i w latach wcześniejszych dochodziło nie tylko na terenie zakładów, ale również poza ich granicami, zwłaszcza podczas transportu materiałów niebezpiecznych^{26–28, 35–41)}. Liczbę zdarzeń w latach 2006–2013 z uwzględnieniem miejsca, w których nastąpiły przedstawiono na rys. 1. Jednak w związku z niezamieszczeniem w Internecie Raportu o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2011 r. i pełnego rejestru odnotowanych wówczas zdarzeń, pominięto w dalszej analizie dane z tegoż roku, z wyjątkiem rys. 4. W latach 2006–2013 liczba zdarzeń na terenie wszystkich zakładów (przemysłowych, komunalnych, magazynowych, znajdujących się w likwidacji oraz innych) mieściła się rocznie w zakresie 49–68, a w transporcie (drogowym, kolejowym, wodnym, rurowym i lotniczym) w granicach 21–51. Liczba innych zdarzeń awaryjnych zawierała się w granicach 8–43. Linie trendu wszystkich trzech zależności przedstawionych na rys. 1 wykazały tendencję spadkową.

Wyniki zawarte w tabeli 2 można tłumaczyć obecnością dużych zakładów chemicznych oraz związanego z ich funkcjonowaniem transportu materiałów niebezpiecznych (drogowego, kolejowego i rurowego). Jako przykłady mogą służyć rafinerie ropy naftowej w Płocku (województwo mazowieckie) i Gdańsku (województwo pomorskie). Istotne znaczenie ma również występowanie dużych aglomeracji miejskich, np. w województwach śląskim, mazowieckim i pomorskim. Tereny te charakteryzują się znaczną gęstością sieci dróg i kolei, po których odbywa się w znacznej skali transport różnorodnych



Inż. Magdalena GRABARCZYK-GORTAT w roku 2013 ukończyła studia inżynierskie na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, kierunku ochrona środowiska. Obecnie kontynuuje studia zaoczne na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska tej uczelni. Specjalność – analityka i monitoring środowiska.

Table 2. Distribution of accidents in the provinces of Poland in 2006–2013

Tabela 2. Rozmieszczenie zdarzeń na terenie poszczególnych województw w latach 2006–2013

Województwo ³⁴⁾		Liczba zdarzeń									
Nazwa	Powierzchnia, km ²	Rok								Razem	Na 1000 km ² woj.
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Dolnośląskie	19947	9	6	8	17	8	9	14	16	87	4,36
Kujawsko-pomorskie	17972	22	16	12	20	16	9	14	9	118	6,57
Lubelskie	25122	13	8	5	8	5	1	2	5	47	1,87
Lubuskie	13988	3	0	1	1	4	1	1	3	14	1,00
Łódzkie	18219	2	1	1	1	0	1	0	0	6	0,33
Małopolskie	15183	13	15	14	11	19	13	4	4	93	6,13
Mazowieckie	35558	37	25	18	18	15	18	20	22	173	4,87
Opolskie	9412	4	5	6	6	4	1	2	1	29	3,08
Podkarpackie	17846	4	7	2	3	4	1	0	0	21	1,18
Podlaskie	20187	4	12	1	9	4	5	3	1	39	1,93
Pomorskie	18310	16	11	10	10	6	9	11	7	80	4,37
Śląskie	12333	15	9	9	9	6	6	8	6	68	5,51
Świętokrzyskie	11711	-	0	2	3	0	0	2	2	9	0,77
Warmińsko-mazurskie	24173	4	4	6	6	10	4	3	0	37	1,53
Wielkopolskie	29826	3	7	4	8	3	2	0	3	30	1,01
Zachodniopomorskie	22892	8	7	10	13	10	3	7	5	63	2,75
Całkowita liczba zdarzeń		157	133	109	143	114	83	91	84	914	

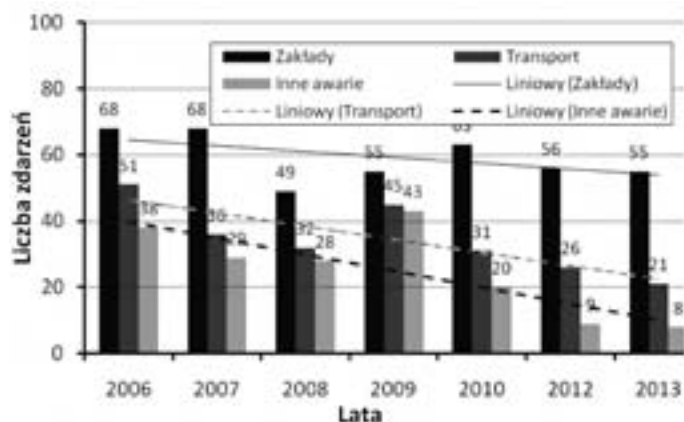


Fig. 1. Structure of accidents in 2006–2013

Rys. 1. Struktura miejsc wystąpienia zdarzeń w latach 2006–2013

materiałów niebezpiecznych, przy jednoczesnym dużym natężeniu ruchu pasażerskiego^{33, 41)}.

Na rys. 2 przedstawiono dane dotyczące skutków zdarzeń na terenie Polski z udziałem materiałów niebezpiecznych w latach 2006–2013. Stwierdzono, że zdarzenia podczas których nastąpił wybuch i/lub pożar zawierały się rocznie w granicach 14–20. Najwięcej odnotowano w tym okresie wycieków chemicznych materiałów niebezpiecznych (32–121) o liczbie zdecydowanie malejącej z każdym rokiem z wyjątkiem lat 2007–2008. Emisje gazu, zwykle metanu lub mieszaniny propan-butan obejmowały łącznie 17–30 zdarzeń. Należy pamiętać, że substancje lotne mogą rozprzestrzeniać się w atmosferze, co było np. przedmiotem pracy³⁷⁾.

Na rys. 3 podjęto próbę oszacowania przyczyn powstawania zdarzeń w latach 2006–2013. Stwierdzono, że z powodu błędu ludzkiego zdarzenia te zaistniały rocznie 18–42 razy. Uszkodzona instalacja lub odchylenia od norm procesowych były rocznie przyczyną zdarzeń w granicach 25–55, czynniki przyrodnicze w zakresie od zera do 6, a liczba innych zdarzeń mieściła się w granicach 18–61.

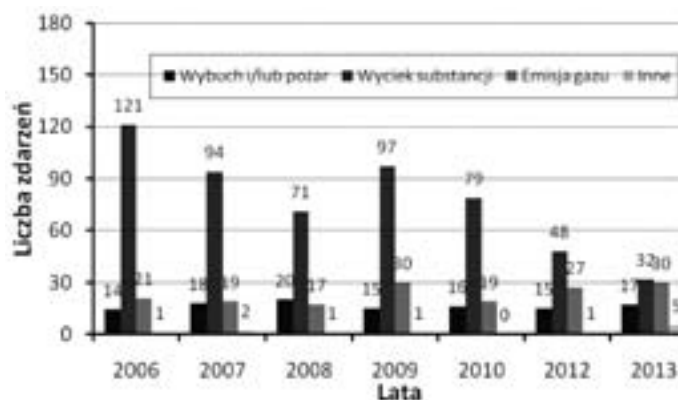


Fig. 2. Consequences of accidents with hazardous materials in 2006–2013

Rys. 2. Skutki zdarzeń z udziałem materiałów niebezpiecznych w latach 2006–2013

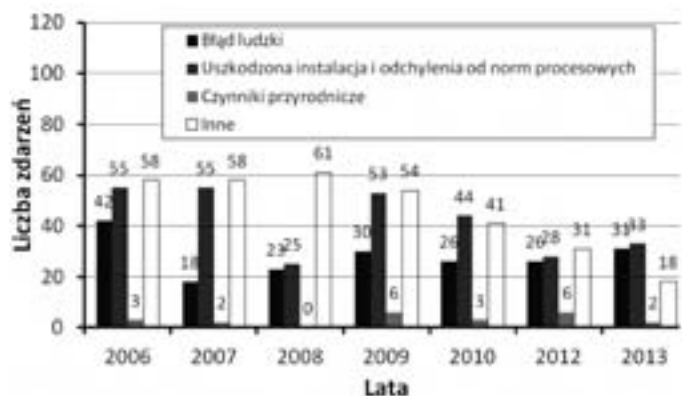


Fig. 3. Reasons of accidents in 2006–2013

Rys. 3. Przyczyny powstawania zdarzeń w latach 2006–2013

Analiza zdarzeń na terenie zakładów, zwłaszcza o profilu chemicznym

Na rys. 4 przedstawiono zestawienie kategorii ryzyka zakładów użytkujących materiały niebezpieczne w latach 2006–2013. Liczba zakładów objętych rejestrem powoli, ale systematycznie zwiększała się w tym okresie i w 2013 r. osiągnęła wartość 1231. Liczba ZDR mieściła się w granicach 157–187, ZZR w zakresie 187–208, a grupa zakładów spoza powyższych kategorii, mogących także stwarzać zagrożenie zawierała się w zakresie 743–858 obiektów, mając do 2012 r. tendencję rosnącą. W końcu grudnia 2006 r. w rejestrze było 1099 zakładów, a u schyłku 2013 r. szacowano ich liczbę na 1231^{26, 28, 40}.

W tabeli 3 podano liczby zakładów (ZZR, ZDR i pozostałych) z podziałem na województwa, ujęte w rejestrze w końcu grudnia 2007 i 2012 r. Najwięcej zakładów z grupy ZDR w grudniu 2012 r. znajdowało się na terenie województw mazowieckiego (20), ślą-

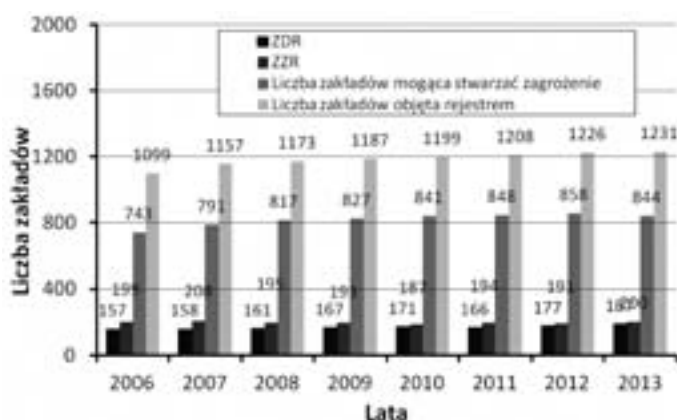


Fig. 4. Comparison of risk categories for plants applying hazardous materials in 2006–2013

Rys. 4. Zestawienie kategorii ryzyka zakładów użytkujących materiały niebezpieczne w latach 2006–2013

Table 3. Number of plants divided to provinces and included in the record at the end of 2007 and 2012

Tabela 3. Liczba zakładów ujęta w rejestrze z podziałem na województwa w końcu roku 2007 i 2012

Województwo	Stan w dniu 31 grudnia 2007 r. ²⁶⁾				Stan w dniu 31 grudnia 2012 r. ²⁸⁾			
	Kategoria zakładów			Razem	Kategoria zakładów			Razem
	ZDR	ZZR	pozostałe		ZDR	ZZR	pozostałe	
Dolnośląskie	14	25	43	82	15	20	42	77
Kujawsko-pomorskie	14	10	70	94	12	9	74	95
Lubelskie	13	10	62	85	16	7	58	81
Lubuskie	5	3	5	13	6	2	7	15
Łódzkie	4	18	66	88	5	15	66	86
Małopolskie	10	9	61	80	9	6	85	100
Mazowieckie	10	34	91	135	20	28	101	149
Opolskie	9	9	24	42	9	9	23	41
Podkarpackie	13	12	46	71	12	12	53	77
Podlaskie	9	5	33	47	9	5	34	48
Pomorskie	12	13	19	44	12	11	31	54
Śląskie	15	24	68	107	18	27	82	127
Świętokrzyskie	6	6	6	18	7	5	6	18
Warmińsko-mazurskie	4	5	62	71	2	6	67	75
Wielkopolskie	11	17	86	114	14	21	84	119
Zachodniopomorskie	9	8	49	66	11	8	45	64
Razem	158	208	791	1157	177	191	858	1226

skiego (18) i lubelskiego (16), a najmniej w województwie warmińsko-mazurskim (2), łódzkim (5) i lubuskim (6). W kategorii zakładów ZZR najwięcej przedsiębiorstw znajdowało się na terenie województwa mazowieckiego (28) i śląskiego (27) a najmniej w województwie lubuskim (2). Pozostałe zakłady najliczniej występowały na terenie województwa mazowieckiego (101) i śląskiego (82), a w najmniejszej liczbie w województwie świętokrzyskim (6) i lubuskim (7).

Na rys. 5 przedstawiono liczby zdarzeń na terenie zakładów wszystkich profili w zależności od kategorii ich ryzyka w latach 2006–2013. Stwierdzono, że liczba zdarzeń w ZDR była zmienna w poszczególnych latach (11–30), a na terenie ZZR miała podobną tendencję lecz mniej liczna (2–7). Szczególnie dużo zdarzeń nie wykazujących jednak wyraźnych tendencji zmian w czasie, miało miejsce w zakładach pozostałych, zawartych w zakresie 22–50.

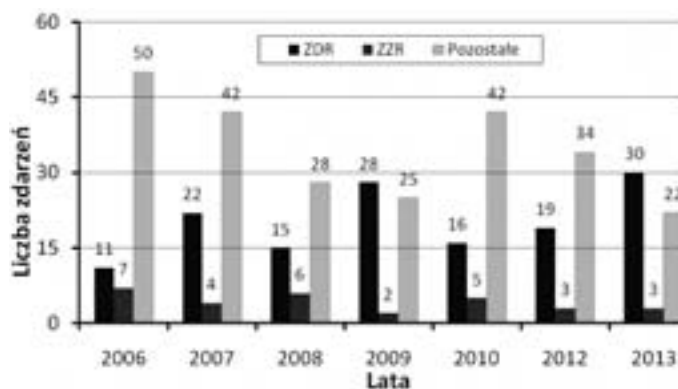


Fig. 5. Number of accidents in plants depending on the risk category in 2006–2013

Rys. 5. Liczba zdarzeń na terenie zakładów w zależności od ich kategorii ryzyka w latach 2006–2013

Na rys. 6 zamieszczono dane dotyczące wpływu kategorii ryzyka zakładów o profilu chemicznym produkcji na liczbę zdarzeń na ich terenie w latach 2006–2013. Stwierdzono, że liczby zdarzeń w zakładach poszczególnych kategorii ryzyka były zmienne w analizowanym okresie: ZDR (7–30), ZZR (0–5) i pozostałych (3–6). W odniesieniu do zakładów innych o profilu chemicznym podane wartości dotyczą tylko lat 2006–2010. Wyjątkowo duża była liczba zdarzeń (30) w 2013 r. na terenie ZDR⁴⁰. Pomimo unijnych i krajowych procedur bezpieczeństwa obowiązujących w ZDR i ZZR, to na terenie tych zakładów utrzymuje się szczególnie duże zagrożenie wystąpienia poważnej awarii, ze względu na przetwarzanie ogromnych ilości niebezpiecznych materiałów chemicznych przy zastosowaniu technologii, zwykle zgodnych z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT), ale w wielu przypadkach w aparaturze już od lat eksploatowanej i nie zawsze monitorowanej w stopniu zadowalającym. Utrzymanie rentowności produkcji chemicznej także w wielu przypadkach odbija się negatywnie na stosowaniu systemów zabezpieczeń i konserwacji^{33, 38)}.

Spośród kilku gałęzi produkcji chemicznej, takich jak przetwarzanie ropy naftowej we właściwe produkty paliwowe i inne, wytwarzanie kwasu azotowego i pochodnych nawozów, produkcja chloru i chlorowodoru z uwzględnieniem ich zastosowań, np. do produkcji poli(chloru winylu), synteza polimerów różnych rodzajów – wybrano do

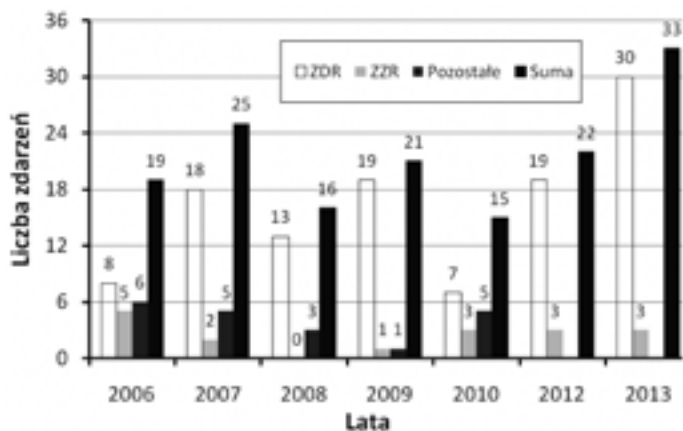


Fig. 6. An effect of the risk category on number of accidents in the case of chemical plants in 2006–2013

Rys. 6. Wpływ kategorii ryzyka zakładów o profilu chemicznym na liczbę zdarzeń w latach 2006–2013

analizy fragment przemysłu, w którym stosowany jest chlor i jego związki, w tym i pochodne organiczne. Na rys. 7 przedstawiono liczby zdarzeń w przemyśle chlorowym uwzględniające wpływ kategorii ryzyka zakładów w latach 2006–2013. Dane w rejestrach za lata 2012 i 2013 nie zawierały informacji o nazwach własnych zakładów i zawierały niepełne dane o ich kategoriach ryzyka^{39, 40}, co utrudniło analizę materiału w sposób analogiczny do wcześniejszych rejestrów. Stwierdzono, że rocznie ma miejsce kilka zdarzeń z udziałem tej grupy półproduktów i produktów przemysłu. Najwięcej zdarzeń występowało na terenie ZDR (1–11) spośród całkowitego zakresu (3–11), zwykle ponad 50% zdarzeń w danym roku. Nie kontrolowane procesy syntezy chemicznej, a także spalanie z udziałem związków chloru są szczególnie niebezpieczne dla zdrowia ludzi i stanu środowiska, bowiem może im towarzyszyć oprócz emisji chloru, chlorowodoru i fosgeny, także powstawanie i emisja polichlorowanych dibenzo-*p*-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów (PCDD/F), nazywanych dioksynami⁴².

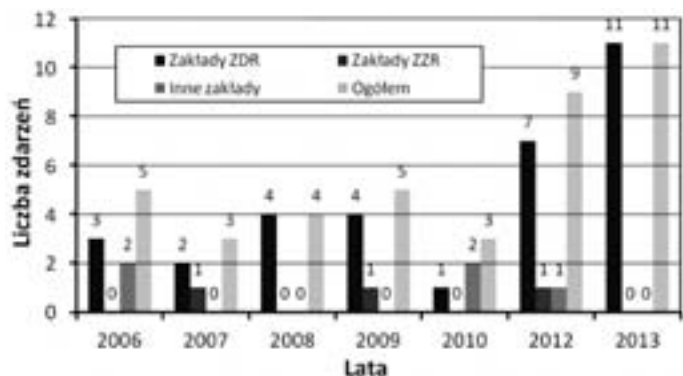


Fig. 7. The number of accidents in the chlorine industry, taking into account the impact of the risk categories in 2006–2013

Rys. 7. Liczba zdarzeń w przemyśle chlorowym uwzględniająca wpływ kategorii ryzyka zakładów w latach 2006–2013

Na rys. 8 przedstawiono zdarzenia w zakładach chemicznych na tle zdarzeń w zakładach wszystkich profili. Stwierdzono, że zdarzenia w branży chemicznej (15–33 zgłoszeń) stanowią z wyjątkiem 2013 r. mniej niż połowę zdarzeń odnotowywanych na terenie zakładów użytkujących i magazynujących materiały niebezpieczne (49–68). W tym kontekście niezmiernie istotne jest właściwe zarządzanie chemikaliami z uwzględnieniem obecnie obowiązujących przepisów prawnych, zwłaszcza rozporządzeń REACH i CLP^{43–46}, których celem jest m.in. zwiększenie ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przez lepszą oraz wcześniejszą ocenę właściwości

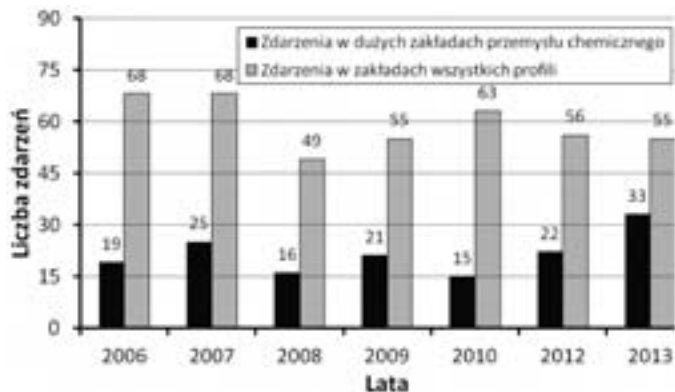


Fig. 8. The number of accidents in chemical plants on the background of accidents in plants of all profiles

Rys. 8. Zdarzenia w zakładach chemicznych na tle zdarzeń w zakładach wszystkich profili

substancji chemicznych. Rozporządzenia te nakładają szereg obowiązków na podmioty gospodarcze wytwarzające, importujące, rozprowadzające oraz stosujące chemikalia, w tym obowiązki rejestracji, zgłaszania, uzupełniania i przekazywania informacji oraz przestrzegania licznych zapisów dotyczących postępowania z substancjami^{43–45}.

Wśród zanieczyszczeń środowiska szczególnie dużo było wycieków substancji ropopochodnych powstałych podczas realizacji transportu, związanych z rozszczelnieniem zbiorników paliwa wskutek wypadków drogowych. Stwierdzono także wiele przypadków zanieczyszczenia cieków wodnych substancjami ropopochodnymi wpływającymi z kanalizacji burzowej, pochodzącymi zwykle z nieokreślonych źródeł^{16, 17, 25–28}. Najczęstszymi przyczynami wystąpienia zdarzeń w zakładach były czynniki techniczne, jak zły stan instalacji technologicznych oraz błędy ludzkie wynikające z nieprzestrzegania procedur nadzoru procesów technologicznych, błędy w gospodarce magazynowej chemikaliów, naruszenia zasad BHP, rzadziej wyłączenia energii elektrycznej. Odnotowano także zdarzenia, za powstanie których odpowiedzialne były firmy zewnętrzne wykonujące prace na terenie ZDR i ZZR. W transporcie było to zwłaszcza niezachowanie należytej ostrożności przez kierowców, nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa ruchu drogowego, niewłaściwy stan techniczny środków transportu materiałów niebezpiecznych i pozostawiający wciąż wiele do życzenia stan techniczny dróg, uszkodzenia rurociągów przesyłowych mediów podczas wykonywania prac ziemnych, a także próby kradzieży paliw z rurociągów przesyłowych produktów naftowych.

Przykłady poważnych awarii w przemyśle chemicznym w latach 2011 i 2012

Do przedstawienia wybrano 4 poważne awarie zaistniałe w latach 2011 i 2012 na terenie zakładów chemicznych^{28, 39}, objęte zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska³⁰ obowiązkiem zgłoszenia do GIOŚ. Do pierwszego zdarzenia doszło 11 sierpnia 2011 r. na terenie Zakładów Azotowych w Tarnowie-Mościcach S.A., które należą do grupy zakładów ZDR wystąpienia awarii przemysłowej. W wyniku błędu pracownika zakładu doszło do zapalenia się cysterny samochodowej wypełnionej nitrozą 50/50 (mieszanina kwasu siarkowego i kwasu azotowego). Przyczyną wydostania się nitrozy z napełnianej cysterny, było powstanie poduszki gazowej wewnątrz jej zbiornika w wyniku nie otwarcia się zaworu odpowietrzającego. Powstałe w cysternie nadciśnienie wypchnęło nitrozę na zewnątrz przez jej otwór załadunkowy. Akcją ratowniczą realizowali pracownicy ZA w Tarnowie-Mościcach S.A. oraz jednostka Państwowej Straży Pożarnej z Tarnowa³⁹. Zdarzenie to spełniło kryteria określone w §4 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska³⁰, bowiem 1 osoba poniosła śmierć, a także kryteria załącznika VI Dyrektywy

Rady 96/82/WE²⁰, w związku z czym jego zaistnienie zostało zgłoszone do Komisji Europejskiej.

Na terenie Zakładów Azotowych Puławy S.A. (ZDR) dnia 29 lipca 2012 r. doszło do rozszczelnienia jednego z elementów (wymiennika) instalacji do produkcji mocznika, co spowodowało wyciek roztworu procesowego (karbaminian amonu), który następnie uległ rozkładowi z wydzieleniem amoniaku, w ilości ok. 1,7 Mg. Przyczyną rozszczelnienia było osłabienie ścianek wymiennika w wyniku korozji. Wskutek zdarzenia poszkodowanych zostało 6 pracowników zakładu. Czas hospitalizacji pracowników w zależności od stanu zdrowia wynosił 9–41 dni²⁸). Zdarzenie spełniło kryteria z §4 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska³⁰) (zranienie co najmniej 6 osób w zakładzie i hospitalizacja przynajmniej jednej z tych osób przez co najmniej 24 h). Ponadto zdarzenie to spełniło również kryteria załącznika²⁰), w związku z czym zostało zgłoszone do Komisji Europejskiej.

Dnia 10 sierpnia 2012 r. na terenie nie wymienionego z nazwy zakładu w Radomiu przy ul. Kozienickiej²⁸), w wyniku prowadzenia procesu przepompowywania trichloroetyleny ze zbiornika magazynowego (metalowej beczki) w sposób niezgodny z procedurą, doszło do rozerwania beczki i wycieku ok. 100 dm³ trichloroetyleny na posadzkę betonową hali zakładowej. W wyniku zdarzenia poszkodowanych zostało 6 pracowników zakładu (jeden z nich był hospitalizowany dłużej niż 24 h) i jeden funkcjonariusz PSP²⁸). Zdarzenie to spełniło kryteria z §4 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska³⁰) (zranienie co najmniej 6 osób w zakładzie i hospitalizacja przynajmniej jednej z tych osób przez co najmniej 24 h).

W dniu 5 września 2012 r. w Łochowie (powiat węgrowski, województwo mazowieckie) na terenie zakładu produkcji styropianu powstał pożar, w wyniku którego całkowitemu zniszczeniu uległa hala produkcyjno-magazynowa o powierzchni ok. 10 tys. m², wewnątrz której znajdowały się maszyny i urządzenia wykorzystywane do produkcji styropianu oraz wyroby gotowe. Poszkodowani w wyniku zdarzenia to pracownik zakładu zmarły w dniu 11 września 2012 r. (mimo hospitalizowania) na skutek odniesionych obrażeń oraz strażak po krótkim pobycie w szpitalu wypisany do domu²⁸). Zdarzenie to spełniło kryteria z §4 ust. 3 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska³⁰) (uszkodzenie lub zniszczenie mienia w zakładzie, w którym wystąpiła awaria, o wartości strat w wysokości przynajmniej 8 mln zł), a także kryteria z §4 ust 1 pkt 1 tego rozporządzenia (śmierć co najmniej jednej osoby).

Podsumowanie

Liczba zdarzeń na terenie Polski w latach 2006–2013 pomimo rocznych wahań, wykazywała tendencje spadkową. W 2013 r. odnotowano o 73 zdarzenia mniej w stosunku do 2006 r., co stanowi spadek o 46,5%. Najczęstsze przyczyny awarii to błąd ludzki oraz uszkodzenie elementów składowych instalacji. Od 2006 do 2013 r. liczba zdarzeń spowodowanych tymi przyczynami, pozostawała na podobnym poziomie. Najmniejszy wpływ na ryzyko wystąpienia zdarzenia miały czynniki przyrodnicze, to ze względu na geograficzne położenie Polski.

Z danych zamieszczonych w rejestrach GIOŚ, wynika, że w wyniku sytuacji awaryjnych najczęściej dochodziło do wycieku substancji niebezpiecznych. Stwierdzono jednak, że na przestrzeni analizowanych lat, liczba tych zdarzeń stopniowo malała.

Poczynając od 2006 r. do 2013 r., liczba zakładów objętych rejestrem potencjalnych sprawców poważnych awarii (ZDR, ZZR i pozostałe zakłady), systematycznie wzrastała. Na koniec 2013 r. wynosiła 1231 jednostek, czyli o 132 zakłady więcej w porównaniu z 2006 r. Analizując zdarzenia o znamionach poważnych awarii w zakładach, stwierdzono, że pewna część zdarzeń wystąpiła na terenach zakładów nie objętych rejestrem potencjalnych sprawców poważnych awarii. Przyczyny technologiczne i brak wdrożonych unijnych procedur w tych jednostkach uniemożliwia skuteczne ograniczenie w nich liczby zdarzeń.

W latach 2006–2013 liczba zdarzeń o znamionach poważnej awarii na terenach zakładów przemysłu chemicznego wzrastała. W 2006 r. odnotowano 19 zdarzeń (ZDR, ZZR i pozostałe), podczas gdy w 2013 r. było ich 33 (tylko ZDR i ZZR).

Pośród zakładów o profilu chemicznym, w tym także użytkującym związki chloru, objętych rejestrem potencjalnych sprawców poważnych awarii najczęściej do zdarzeń dochodziło w ZDR, a szczególnie dużo (30) odnotowano w 2013 r. Z wyjątkiem 2006 r. oraz 2010 r. liczba zdarzeń na terenach ZDR była wyższa niż suma wszystkich sytuacji awaryjnych w ZZR i w pozostałych zakładach. Wynika to z faktu, że duże zakłady przemysłu chemicznego są w większości zakwalifikowane właśnie do kategorii ZDR.

Przyczyny zdarzeń o znamionach poważnej awarii na terenie zakładów przemysłu chemicznego i w ich infrastrukturze towarzyszącej to często: (i) niewłaściwy stan techniczny instalacji przemysłowych i środków transportu materiałów niebezpiecznych, (ii) brak właściwego nadzoru nad eksploatowanymi instalacjami z substancjami niebezpiecznymi oraz błędy załóg obsługujących instalacje przemysłowe, (iii) wyłączenia energii elektrycznej, (iv) błędy firm zewnętrznych skutkujące zdarzeniami podczas wykonywania prac na terenie ZDR i ZZR, (v) brak właściwego postępowania z substancjami niebezpiecznymi, (vi) próby kradzieży paliw z rurociągów przesyłających produkty naftowych, (vii) uszkodzenia ciśnieniowych rurociągów przesyłowych gazu w czasie robót ziemnych oraz zły stan techniczny lub brak urządzeń zabezpieczających środowisko w instalacjach przemysłowych przed przedostaniem się do niego substancji niebezpiecznych.

Otrzymano: 18-12-2013

LITERATURA

1. <http://pressmix.eu/index.php/2013/04/19/liczba-ofiar-wybuchu-w-teksasie-wzrosla-do-35/>, dostęp 28 sierpnia 2013 r.
2. <http://www.polskieradio.pl/5/3/Artykul/915034,Meksyk-grozny-wyciek-amoniaku>, dostęp 21 września 2013 r.
3. Mat. Konf. Lessons learnt from accidents, 16–17 października 1997 r., Linz/Austria; Report EUR 17733, (red. C. Kirchsteiger), European Commission, Luxembourg 1998. ISBN 92-828-2845-X.
4. A.S. Markowski, *Przem. Chem.* 2000, **79**, nr 3, 75.
5. A.S. Markowski, M. Borysiewicz, *Przem. Chem.* 2003, **82**, nr 1, 5.
6. F. Khan, *J. Loss Prev. Process Ind.* 1999, **12**, nr 5, 361.
7. J. Ludwiczak, *Aura* 2007, **9**, 8.
8. J.S. Michalik, A. Gajek, *Bezpieczeństwo Pracy* 2008, **3**, 8.
9. G.L.L. Reniers, W. Dullaert, *Expert Systems Appl. An Inter. J.* 2008, **34**, nr 1, 42.
10. R. Pitblado, *J. Loss Prev. Process Ind.* 2011, **24**, 57.
11. A. Zarczyński, A. Szymczak, *Ochr. Powietrza Probl. Odpadów* 2009, **250**, nr 3, 104.
12. OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2012, *Accidents* www.osha.europa.eu/en/campaigns/hw2010/maintenance/accidents, dostęp 28 sierpnia 2013 r.
13. *Guide For Major Hazard Facilities: Safety Assessment*, Safe Work Australia, March 2012, ISBN 978-0-642-33374-2.
14. E.K. Mihailidou, K.D. Antoniadis, M.J. Assael, *International Review of Chemical Engineering (I.R.E.C.H.E.)* 2012, **4**, nr 6, 529.
15. P. Okoh, S. Haugen, *Chem. Engine. Trans.* 2013, **31**, 493.
16. M. Wilk, *Zagrożenie środowiska na terenie Polski poważnymi awariami w przemyśle chemicznym*, Praca magisterska, IChOIe, Politechnika Łódzka 2012 (niepublikowana).
17. M. Grabarczyk, *Analiza przyczyn powodujących poważne awarie w instalacjach do produkcji związków chloroorganicznych*, Praca inżynierska, IChOIe, Politechnika Łódzka 2013 (niepublikowana).
18. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, *Dz.U.* 2001, nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami, *Dz.U.* 2013, poz. 1232 (tekst jednolity).
19. Ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska z dnia 20 lipca 1991 r. z późniejszymi zmianami, *Dz. U.* 2013, poz. 686 (tekst jednolity).
20. Dyrektywa Rady 96/82/WE (Dyrektywa Seveso II lub COMAH) z dnia 9 grudnia 1996 r. dotycząca zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych, *Dz.Urz. UE L* 1997, nr 10, 13.
21. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/105/WE z dnia 16 grudnia 2003 r. zmieniająca Dyrektywę Rady 96/82/WE dotyczącą zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych, *Dz.Urz. UE L* 2003, nr 345, 97.

22. Konwencja EKG ONZ z dnia 17 marca 1992 r. sporządzona w Helsinkach w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych, *Dz.U.* 2004, nr 129, poz. 1352.
23. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zmieniająca, a następnie uchylająca Dyrektywę Rady 96/82/WE, *Dz. Urz. UE L* 2012, nr 197, 37.
24. A. Gajek, *Przem. Chem.* 2013, **92**, nr 5, 602.
25. Raporty roczne o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w latach 2002–2006, GIOŚ, Departament Przeciwdziałania Poważnym Awariom, Warszawa 2003–2007; także na <http://www.gios.gov.pl>.
26. J. Ludwiczak (kier.), A. Gromek, P. Dadasiewicz, A. Glienke, Oddzielne Raporty roczne: o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2007, (także w 2008 i 2009) r. z Załącznikami nr 1 pt. Rejestr poważnych awarii i zdarzeń o znamionach poważnej awarii w (2007, 2008 i 2009) r., GIOŚ, Departament Przeciwdziałania Poważnym Awariom, Warszawa 2007–2010; także na <http://www.gios.gov.pl>.
27. P. Dadasiewicz, A. Skąpska, B. Bronisz, J. Piekutowska (kier.), H. Jastrzębska (kier.), Raport o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2010 r. z Załącznikiem nr 1 pt. Rejestr zdarzeń o znamionach poważnej awarii i poważnych awarii w 2010 r., GIOŚ, Departament Inspekcji i Orzecznictwa, Warszawa 2011; także na <http://www.gios.gov.pl>.
28. B. Bronisz, P. Dadasiewicz (kier.), H. Jastrzębska (kier.), Raport o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2012 r. z Załącznikiem nr 1 pt. Rejestr zdarzeń o znamionach poważnej awarii i poważnych awarii w 2012 r., GIOŚ, Departament Inspekcji i Orzecznictwa, Warszawa 2013; także na <http://www.gios.gov.pl>.
29. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 października 2013 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, *Dz.U.* 2013, poz. 1479.
30. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, *Dz.U.* 2003, nr 5, poz. 58.
31. J.S. Michalik, A. Gajek, Warunki bezpieczeństwa w zakładach przemysłowych użytkujących materiały niebezpieczne w ilościach stwarzających ryzyko wystąpienia zagrożenia poza swoim terenem, innych niż zakłady kwalifikowane jako zakłady o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Materiały na posiedzenie Rady Ochrony Pracy opracowane przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, grudzień 2010.
32. J.S. Michalik, A. Gajek, L. Słomka, *Przem. Chem.* 2011, **90**, nr 11, 1966.
33. A. Żarczyński, *Ochr. Powietrza Probl. Odpadów* 2002, **36**, nr 5, 192.
34. GUS, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, Warszawa 2013.
35. J.S. Michalik, A. Gajek, K., Grzegorzczak, S. Gredecki, M. Piękniewski, L. Słomka, P. Janik, D. Dziwulski, S. Zając, *Bezp. Pracy* 2009, nr 10, 14.
36. J.S. Michalik, A. Gajek, L. Słomka, *Bezp. Pracy* 2011, nr 4, 6.
37. I. Sówka, M. Skrętowicz, P. Zwoździak, Ł. Guz, J. Zwoździak, H. Sobczuk, *Ochr. Środowiska* 2013, **35**, nr 2, 73.
38. B. Hancyk, *Atest Ochrona Pracy* 2012, nr 4, 27.
39. GIOŚ, *Rejestr poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska – 2011 r.*, Warszawa 2013; także na <http://www.gios.gov.pl>.
40. B. Bronisz, P. Dadasiewicz (kier.), H. Jastrzębska (kier.), Raport o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2013 r. z Załącznikiem nr 1 pt. Rejestr poważnych awarii i zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2013 r., GIOŚ, Departament Inspekcji i Orzecznictwa, Warszawa 2014; także na <http://www.gios.gov.pl>.
41. A. Żarczyński, *Ekol. Technika* 2014, **22**, nr 5, 219.
42. A. Gajek, J.S. Michalik, *Przem. Chem.* 2010, **89**, nr 5, 742.
43. A. Dobrzańska, E. Kukulka-Zajac, E. Kusina, *Gaz, Woda Technika San.* 2011, **1**, 4.
44. Rozporządzenie (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielenia zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniającej dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (*Dz. Urz. UE L* nr 396 z 30 grudnia 2006 r. oraz sprostowanie, *Dz. Urz. UE L* nr 136 z 29 maja 2007 r.) z późniejszymi zmianami.
45. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającej uchylającą dyrektywę 67/548/ EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającą rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (*Dz. Urz. UE L* 353 z 31 grudnia 2008 r.) z późniejszymi zmianami.
46. <http://www.mg.gov.pl/Wspieranie+i+uslug/REACH+i+CLP/Tekst+rozporzadzenia>, dostęp 17 grudnia 2013 r.

TYLKO w Prenumeracie PLUS

stały dostęp do wiedzy fachowej



W pakiecie **PLUS** otrzymasz – poza wersją papierową zaprenumerowanego czasopisma – również stały, łatwy i szybki dostęp do elektronicznych wersji artykułów opublikowanych w nim w latach 2004–2015, z szybką wyszukiwarką tematyczną.

Wejdź na www.sigma-not.pl zakładka „prenumerata” lub skontaktuj się z naszym Zakładem Kolportażu 22 840 30 86, kolportaz@sigma-not.pl