

*Major industrial accidents in Poland in 2014–2023***Poważne awarie przemysłowe na terenie Polski w latach 2014–2023**

DOI: 10.15199/62.2024.11.2

Zbadano skalę zagrożeń środowiska na terenie Polski zdarzeniami o znamionach poważnych awarii, wynikającą z funkcjonowania przemysłu chemicznego w latach 2014–2023. Między innymi podano liczby zdarzeń o skutkach kwalifikujących je do zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (GIOŚ), a także określono rodzaje i statystykę zagrożeń będących skutkami zdarzeń. Przedstawiono rozmieszczenie zdarzeń na terenie poszczególnych województw w latach 2017–2023. Dla przykładu przytoczono liczby zakładów różnych kategorii ryzyka ujętych w rejestrze GIOŚ z podziałem na województwa dla końca lat 2017 i 2023. Następnie przeanalizowano wpływ kategorii ryzyka zakładów przemysłowych na liczbę zdarzeń w danym roku, które miały miejsce w okresie 2022–2023.

**Słowa kluczowe:** poważna awaria, zakład chemiczny, substancja niebezpieczna, transport chemikaliów, rejestr GIOŚ

*The scale of the threat in Poland from major industrial accidents resulting from the functioning of the chem. industry in the years 2014–2023 was examd. on official statistical data. No. of industrial accidents in Poland decreased from 154 in 2001 to 29 in 2022. In 2023, a small increase in the accident no. (36) was obsd. The no. of serious accidents meeting the criteria of the Minister of the Environment regarding the obligation to report them to the Chief Inspector of Environmental Protection decreased in the years 2014–2023 and annually varied in the range 4–10 a year. The most accidents were recorded in road and pipeline transport. The most common causes of accidents still included human error and damage to installation components. The gas emissions or leakage of hazardous substances into the soil, sewage system or surface waters occurred most often as a result of emergency situations. The distribution of accidents in the country was not uniform and increased with the increasing no. of chem. plants in the voivodships.*

**Keywords:** major hazard, chemical plant, hazardous substance, transport of chemicals, GIOŚ register

Mimo postępu technicznego i doskonalenia w ostatnich latach procedur bezpieczeństwa poważne awarie przemysłowe wciąż są źródłem zagrożeń zarówno w świecie<sup>1–6)</sup>, jak i w Polsce<sup>7–15)</sup>. Zagrożenia te dotyczą instalacji przemysłowych produkujących i przetwarzających materiały niebezpieczne, a także środków ich transportu oraz obiektów służących magazynowaniu. Wystąpienie poważnej awarii (PA) zwykle zagraża także zdrowiu i życiu człowieka, jego własności oraz środowisku naturalnemu<sup>6–18)</sup>. W kilku pra-

*Despite the technical progress and improvement of safety procedures in recent years, serious industrial accidents are still a source of threats both in the world<sup>1–6)</sup> and in Poland<sup>7–15)</sup>. The threats concern industrial installations producing and processing hazardous materials, as well as means of transport and facilities used for their storage. The occurrence of a serious accident usually also poses a threat to human health and life, their property and the natural environment<sup>6–18)</sup>. In several papers<sup>8–11, 13, 16, 18)</sup>, serious accidents and accidents with characteristics of serious accidents (PA) that occurred in the industry in Poland in various periods in the last 20 years were studied. Other works paid special attention to accidents recorded in the transport of hazardous materials<sup>15, 19–21)</sup>. One can also indicate works focused on the industries of nitrogen compounds<sup>9, 11, 22, 23)</sup> and fuels<sup>24, 25)</sup>.*

*The aim of this study was to examine the scale of the environmental threat from major industrial accidents that occurred in Poland in the period 2014–2023. The preliminary issues and more important legal provisions were presented in several earlier, but still relevant works<sup>7–21, 26)</sup>. Selected legal provisions are also available on the GIOŚ portal<sup>27)</sup>. In the years 2014–2023, GIOŚ prepared and*



Dr inż. Andrzej ŻARCZYŃSKI (ORCID: 0000-0002-4738-1512) w roku 1989 ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. W 2000 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych na tym samym wydziale. Obecnie jest adiunktem w Instytucie Chemii Ogólnej i Ekologicznej Politechniki Łódzkiej. Specjalność – chemia i technologia nieorganiczna, bezpieczeństwo techniczne, ochrona środowiska.

Andrzej ŻARCZYŃSKI, Ph.D. (ORCID: 0000-0002-4738-1512) graduated from the Faculty of Chemistry of the Lodz University of Technology in 1989. In 2000, he obtained a PhD degree in technical sciences from the same faculty. Currently, he is an assistant professor at the Institute of General and Ecological Chemistry of the Lodz University of Technology. Specialty – inorganic chemistry and technology, technical safety, environmental protection.

\* Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Politechnika Łódzka, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, tel.: (42) 631-31-18, e-mail: andrzej.zarczynski@p.lodz.pl

cach<sup>8–11, 13, 16, 18</sup>) przeanalizowano PA i zdarzenia o znamionach poważnych awarii (PA nazywane dalej zdarzeniami), zaistniałe w przemyśle na terenie Polski w różnych okresach ostatnich 20 lat. W innych pracach zwrócono szczególną uwagę na zdarzenia odnotowane w transporcie materiałów niebezpiecznych<sup>15, 19–21</sup>). Można też wskazać prace ukierunkowane na przemysł: związków azotu<sup>9, 11, 22, 23</sup>) i paliw<sup>24, 25</sup>).

Celem przeprowadzonych studiów było zbadanie skali zagrożenia środowiska poważnymi awariami przemysłowymi, jakie miały miejsce na terenie Polski w latach 2014–2023. Zagadnienia wstępne i ważniejsze przepisy prawne przedstawiono w kilku wcześniejszych, ale wciąż aktualnych pracach<sup>7–21, 26</sup>). Wybrane przepisy prawne są dostępne także na portalu GIOŚ<sup>27</sup>). W latach 2014–2023 GIOŚ przygotowywał i udostępniał w Internecie tylko rejestry zdarzeń o znamionach poważnych awarii i poważnych awarii w Polsce, w których zestawiał dane na temat zdarzeń z udziałem materiałów niebezpiecznych<sup>28</sup>). Za 2013 r.<sup>29</sup>) i wcześniejsze lata dostępne są także raporty GIOŚ dotyczące odnotowanych wówczas zdarzeń<sup>8, 10, 20, 28, 29</sup>).

Ważnym narzędziem w ocenie źródeł PA jest prowadzenie krajowego rejestru zakładów, których działalność może być przyczyną zaistnienia zdarzeń, w tym zakładów o dużym ryzyku (ZDR) i zwiększonym ryzyku (ZZR) wystąpienia poważnej awarii przemysłowej<sup>14, 15, 26, 30</sup>). Jest to ustawy o obowiązek GIOŚ, zawarty w art. 29 pkt 4 ustawy o Inspekcji<sup>31</sup>).

## Analiza zdarzeń

### Statystyka i specyfika występowania zdarzeń w latach 2014–2023

W tabelach 1–4 przedstawiono w różnych aspektach zdarzenia odnotowane na terytorium Polski w latach 2014–2023.

Liczba zdarzeń w poszczególnych latach tego okresu była zróżnicowana, na co wskazują dane zamieszczone w tabeli 1, ale jednocześnie wykazywała znaczną tendencję malejącą. Najwięcej zdarzeń, 70, odnotowano w 2014 r., a najmniej, 29, w 2022 r., co stanowi ich spadek o 58,6%. Jednak w 2023 r. nastąpił ponowny wzrost ich liczby do 36, co oznacza spadek na poziomie 51,4% względem 2014 r. Wcześniej dokonane analizy danych za różne okresy lat 2001–2019 także wykazywały stopniowe zmniejszanie się liczby zdarzeń na terenie Polski<sup>8–11, 16, 17, 20–23</sup>). Przykładowo w 2001 r. odnotowano 154 zdarzenia<sup>8</sup>), a w 2010 r. 114<sup>10</sup>). Liczba zdarzeń kwalifikujących się do zgłoszenia ich do GIOŚ<sup>32</sup>) była w poszczególnych latach zmienna, ale nie wykazywała wyraźnych tendencji wzrostowych ani spadkowych. Liczba zdarzeń na terenie zakładów charakteryzowała się wahaniami lub tendencją spadkową. W 2014 r. odnotowano 41 zdarzeń, a najmniej w 2022 r. – 15. Liczba zdarzeń w transporcie wykazywała duże fluktuacje przy ogólnej tendencji spadkowej; w 2015 r. zgłoszono 20, a w latach 2021 i 2023 po 5 zdarzeń. Liczba zdarzeń pozostawionych do dyskusji

made available on the Internet only registers of accidents with the characteristics of serious accidents and serious accidents in Poland, including data on accidents which involved hazardous materials<sup>28</sup>). For 2013<sup>29</sup>) and earlier years, GIOŚ reports on accidents recorded at that time are also available<sup>8, 10, 20, 28, 29</sup>).

An important tool in assessing the sources of major industrial accidents is to maintain a national register of establishments whose activity may be the cause of accidents, including plants with high risk (ZDR) and increased risk (ZZR) of a serious industrial accident<sup>14, 15, 26, 30</sup>). This is a statutory obligation of GIOŚ, contained in art. 29 item 4 of the Act on Inspection<sup>31</sup>).

## Accidents analysis

### Statistics and specificity of the occurrence of accidents in 2014–2023

Various aspects of the accidents recorded in Poland in 2014–2023 were presented in Tables 1–4.

The number of accidents in the particular years of the above period varied, as indicated by the data presented in Table 1, but at the same time it showed a significant downward trend. The highest number of accidents (70) was recorded in 2014, and the lowest (29) in 2022, which means a decrease of 58.6%. However, in 2023 their number increased again, up to 36, which means a decrease of 51.4% compared to 2014. Previously conducted studies for various periods of 2001–2019 also showed a gradual decrease in the number of accidents in Poland<sup>8–11, 16, 17, 20–23</sup>). For example, in 2001, 154 accidents were recorded<sup>8</sup>), while in 2010 only 114<sup>10</sup>). The number of accidents qualifying for reporting to GIOŚ<sup>32</sup>) varied in individual years, but did not show any clear upward or downward trends. The number of accidents at the plants was characterized by fluctuations or a downward trend. In 2014, 41 accidents were recorded, while the fewest in 2022 – 15. The number of accidents in transport showed large fluctuations with a general downward trend; in 2015, 20 were reported, and in 2021 and 2023 5 accidents each. The number of other accidents was very variable, because in 2017, 10 were recorded, while in 2022 only one accident. In the period 2014–2023, the Environmental Protection Inspection authorities found 482 accidents that were classified as serious accidents or accidents with their characteristics. In comparison, in the previous ten-year period (2001–2010), as many as 1389 accidents were recorded.

The distribution of incidents in individual provinces in 2017–2023 is presented in Table 2. The data showed significant unevenness in their occurrence. The comparison shows that during this period the most incidents occurred in the Mazowieckie Voivodships (92), followed by the Pomorskie Voivodship (44), Śląskie Voivodship and Małopolskie Voivodship (34 each) and Dolnośląskie Voivodship (33), and the least in the Podkarpackie Voivodship (0) and

Table 1. Number of accidents, their specificity and distribution in the area in the years 2014–2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>28)</sup>Tabela 1. Liczba zdarzeń, ich specyfika i rozmieszczenie w terenie w latach 2014–2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Year/Rok	Number of accidents with signs of PA, including PA/Liczba zdarzeń o znamionach PA, w tym PA	Including/W tym:			
		Number of PAs subject to the obligation to report to the GIOŚ/Liczba PA objętych obowiązkiem zgłoszenia do GIOŚ	Number of accidents at the plants/Liczba zdarzeń na terenie zakładów	Number of accidents in transport/Liczba zdarzeń w transporcie	Number of accidents remaining (other)/Liczba zdarzeń pozostałych (inne)
2014	70	9	41	18	11
2015	56	4	29	20	7
2016	52	5	27	19	6
2017	56	5	32	14	10
2018	48	8	30	13	5
2019	48	10	31	13	4
2020	44	6	25	13	6
2021	43	5	36	5	2
2022	29	6	15	13	1
2023	36	6	27	5	4
Total in years 2014–2023/Razem w latach 2014–2023	482	64	293	133	56
Total in years 2001–2010/Razem w latach 2001–2010	1389	no complete data/brak pełnych danych	606	534	249

Table 2. Distribution of accidents in the voivodships of Poland in 2017–2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>28)</sup>Tabela 2. Rozmieszczenie zdarzeń na terenie poszczególnych województw w latach 2017–2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Voivodship/ Województwo	Area <sup>33)</sup> , km <sup>2</sup> / Powierzchnia <sup>33)</sup> , km <sup>2</sup>	Number of accidents/Liczba zdarzeń									
		Year/Rok								Sum/ Suma	On 1000 km <sup>2</sup> of voivodships/ Na 1000 km <sup>2</sup> woj.
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023			
Dolnośląskie	19947	7	3	5	6	6	2	4	33	1,65	
Kujawsko-pomorskie	17972	5	4	2	1	0	2	3	17	0,95	
Lubelskie	25122	4	3	5	3	1	1	2	19	0,76	
Lubuskie	13988	3	2	0	0	1	0	1	7	0,50	
Łódzkie	18218	2	2	0	1	0	0	0	5	0,27	
Małopolskie	15184	6	4	5	7	9	0	3	34	2,24	
Mazowieckie	35559	15	13	18	15	10	9	12	92	2,58	
Opolskie	9411	0	0	0	0	2	0	2	4	0,42	
Podkarpackie	17845	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Podlaskie	20187	0	0	0	0	0	2	1	3	0,15	
Pomorskie	18336	7	10	7	4	5	7	4	44	2,40	
Śląskie	12334	6	6	2	5	9	3	3	34	2,76	
Świętokrzyskie	11709	0	0	1	1	0	0	1	3	0,26	
Warmińsko-mazurskie	24174	0	1	0	1	0	1	0	3	0,12	
Wielkopolskie	29827	0	0	1	0	0	1	0	2	0,07	
Zachodniopomorskie	22907	1	0	2	0	0	1	0	4	0,17	
Total number of accidents/ Całkowita liczba zdarzeń	312720	56	48	48	44	43	29	36	304	0,97	

stałych (innych), była bardzo zmienna, bowiem w 2017 r. odnotowano ich 10, a w 2022 r. tylko 1 zdarzenie. W okresie 2014–2023 organy Inspekcji Ochrony Środowiska stwierdziły wystąpienie 482 zdarzeń, które zostały zaliczone do

Wielkopolskie Voivodship (2). The highest density of serious accidents per 1000 km<sup>2</sup> of a given voivodship was found in the Śląskie Voivodship (2.76), Mazowieckie Voivodship (2.58) and Pomorskie Voivodship (2.40), and the lowest



poważnych awarii bądź zdarzeń o ich znamionach. Dla porównania, w okresie wcześniejszych dziesięciu lat, tzn. 2001–2010, odnotowano aż 1389 zdarzeń.

Rozmieszczenie zdarzeń na terenie poszczególnych województw w latach 2017–2023 przedstawiono w tabeli 2. Dane wykazały istotną nierównomierność w ich występowaniu. Z zestawienia wynika, że w tym okresie najwięcej zdarzeń miało miejsce na terenie woj. mazowieckiego (92), następnie województw pomorskiego (44), śląskiego i małopolskiego (po 34) oraz dolnośląskiego (33), a najmniej na terenie podkarpackiego (0) i wielkopolskiego (2). Największą gęstość PA na 1000 km<sup>2</sup> danego województwa stwierdzono dla województw: śląskiego (2,76), mazowieckiego (2,58) i pomorskiego (2,40), a najmniejszą w przypadku województwa podkarpackiego (0) oraz wielkopolskiego (0,07). Wyniki zawarte w tabeli 2 można wiązać z obecnością dużych zakładów chemicznych oraz związanego z ich funkcjonowaniem transportu materiałów niebezpiecznych, zwłaszcza z transportem drogowym, rurociągowym i kolejowym.

Statystykę zbiorczą zdarzeń w transporcie za lata 2014–2023 przedstawiono w tabeli 1, natomiast w tabeli 3 zamieszczono także zdarzenia odnotowane w poszczególnych rodzajach transportu (drogowym, kolejowym, rurociągowym, wodnym i lotniczym). Dane w tabeli 3 wskazują, iż w całym badanym dziesięcioleciu najwięcej zdarzeń odnotowano w transporcie drogowym (67) i w rurociągowym (55). Zdarzenia w pozostałych rodzajach transportu miały miejsce znacznie rzadziej (transport kolejowy 7, wodny 3, lotniczy 1).

W tabeli 4 przedstawiono dane dotyczące rodzajów skutków zdarzeń odnotowanych na terenie Polski z udziałem materiałów niebezpiecznych w latach 2014–2023. Stwierdzono, że liczba zdarzeń, podczas których nastąpił wybuch i/lub pożar zawierała się w granicach 3–18/r. Najwięcej odnotowano w tym okresie emisji gazów do powietrza lub wycieków materiałów niebezpiecznych do wód lub ziemi, 21–42 przypadków, ale o tendencji malejącej. Emisje gazu dotyczyły najczęściej metanu, amoniaku, chlorowodoru oraz mieszaniny propan-butan. Opisy zdarzeń w rocznych rejestrach wskazują, że do najczęstszych przyczyn zdarzeń należał błąd ludzki oraz uszkodzenie instalacji.

Stosunkowo częstą przyczyną zanieczyszczeń środowiska przez produkty ropopochodne były wycieki tych substancji podczas rozszczelnienia zbiorników paliwa wskutek wypadków drogowych i różnych uszkodzeń rurociągów. Stwierdzono także przypadki zanieczyszczenia cieków wodnych substancjami ropopochodnymi wypływającymi z kanalizacji burzowej, pochodzącymi zwykle z nieokreślonych źródeł. W zakładach najczęstszymi przyczynami wystąpienia zdarzeń były czynniki techniczne, jak zły stan instalacji technologicznych, oraz błędy ludzkie wynikające z nieprzestrzegania procedur nadzoru procesów technologicznych, błędów w gospodarce magazynowej chemikaliów

in the Podkarpackie Voivodship (0) and Wielkopolskie Voivodship (0.07). The results presented in Table 2 can be related to the presence of large chemical plants and the related transport of hazardous materials, especially by road, pipeline and rail.

The summary statistics of transport accidents for the years 2014–2023 are presented in Table 1, while accidents recorded in individual modes of transport, i.e. road, rail, pipeline, water and air transport were also included in Table 3. The data in Table 3 indicate that throughout the decade under review, the largest number of accidents was recorded in road (67) and pipeline (55) transport. Accidents in the other modes of transport occurred much less frequently: rail (7), water (3) and air (1).

The data on the types of consequences of incidents recorded in Poland involving hazardous materials in the years 2014–2023 were presented in Table 4. It was found that accidents involving explosions and/or fires ranged from 3 to 18 per year. The largest number of gas emissions into the air or leaks of hazardous materials into water or soil was recorded in this period (21–42), but with a decreasing trend. Gas emissions most often concerned methane, ammonia, hydrogen chloride and propane-butane mixture. Descriptions of accidents in the annual registers indicate that the most common causes of accidents still include human error and damage to installations.

A relatively common cause of environmental pollution by petroleum products was the leaks of these substances from tanks due to road accidents and various pipeline damages. There were also cases of contamination of watercourses with petroleum substances flowing out of storm sewers, usually from unspecified sources. In plants, the most common causes of incidents were technical factors, such as poor condition of technological installations and human errors resulting from failure to comply with the procedures for monitoring technological processes, errors in the storage of chemicals and violations of occupational health and safety rules. A detailed study of the causes of the occurrence of incidents is not possible due to the incomplete data of GIOŚ registers from the period 2014–2021.

#### Outline of the analysis of accidents at plants of different risk categories

The number of establishments (ZDR, ZZR and others) by voivodships, included in the register at the end of December 2017 and the number of establishments (ZZR, ZDR) at the end of 2023 were presented in Table 5. The largest number of establishments from the ZDR group in December 2017 was located in the following voivodships: Śląskie Voivodship (22), Mazowieckie Voivodship (19), Dolnośląskie Voivodship and Wielkopolskie Voivodship (16 each), and the smallest in the following voivodships: Warmińsko-Mazurskie Voivodship (3), and Łódzkie Voivodship (6). In the category of ZZR plants, the largest number of enterprises was located in the Mazowieckie Voivodship (46) and Śląskie Voivodship

Table 3. Number of major hazard in particular types of transport in 2014–2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>28)</sup>

Tabela 3. Liczba poważnych awarii w poszczególnych rodzajach transportu w latach 2014–2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Year/Rok	Number of accidents in transport/Liczba zdarzeń o znamionach PA w transporcie	Transport type/Rodzaj transportu				
		road/drogowy	railway/kolejowy	pipeline/rurociągowy	water/wodny	air/lotniczy
2014	18	13	0	5	0	0
2015	20	14	0	6	0	0
2016	19	12	2	4	1	0
2017	14	7	1	5	1	0
2018	13	2	0	9	1	1
2019	13	6	0	7	0	0
2020	13	2	1	10	0	0
2021	5	2	2	1	0	0
2022	13	7	0	6	0	0
2023	5	2	1	2	0	0
Total/Razem	133	67	7	55	3	1

Table 4. Types of consequences of incidents involving hazardous materials in 2014–2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>29)</sup>

Tabela 4. Rodzaje skutków zdarzeń z udziałem materiałów niebezpiecznych w latach 2014–2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Year/Rok	Number of accidents with signs of PA, including PA/Liczba zdarzeń o znamionach PA, w tym PA	Including/W tym:		
		Explosion and/or fire/Wybuch i/lub pożar	Emission to air and/or leakage to water or land/Emisja do powietrza i/lub wyciek do wód lub ziemi	Other cases/Inne przypadki
2014	70	18	42	10
2015	56	12	39	5
2016	52	16	30	6
2017	56	17	32	7
2018	48	7	37	4
2019	48	12	32	4
2020	44	8	30	6
2021	43	16	25	2
2022	29	8	21	0
2023	36	3	26	3
Total/Razem	482	117	314	47

i naruszeń zasad BHP. Szczegółowe opracowanie przyczyn następowania zdarzeń nie jest możliwe, ze względu na niekompletne dane rejestrów GIOŚ z okresu 2014–2021.

### Zarys analizy zdarzeń na terenie zakładów różnych kategorii ryzyka

W tabeli 5 podano liczby zakładów (ZDR, ZZR i pozostałych) z podziałem na województwa, ujęte w rejestrze w końcu grudnia 2017 r. i liczby zakładów (ZZR, ZDR) w końcu 2023 r. Najwięcej zakładów z grupy ZDR w grudniu 2017 r. znajdowało się na terenie województw: śląskiego (22), mazowieckiego (19), dolnośląskiego i wielkopolskiego (po 16), a najmniej w województwach: warmińsko-mazurskim (3) i łódzkim (6). W kategorii zakładów ZZR najczęściej przedsiębiorstw znajdowało się na terenie województw mazowieckiego (46) i śląskiego (32), a najmniej w województwie lubuskim (2). Pozostałe zakłady, tzw.

(32), and the smallest in the Lubuskie Voivodship (2). The remaining plants, the so-called non-Seveso plants PSPA (Potential Serious Accident Perpetrators), where hazardous materials were found in quantities lower than the level specified by quantitative criteria<sup>34)</sup>, were most numerous in the Mazowieckie Voivodship (97) and Wielkopolskie Voivodship (79), and the smallest in the Świętokrzyskie Voivodship (4) and Lubuskie Voivodship (5). The number of ZDR and ZZR plants shows a growing tendency, because at the end of 2023 there were already 219 plants with the ZDR risk category, and in 2017 only 186. There were 278 plants in the ZZR category at the end of 2023 and 244 plants at the end of December 2017. Since 2014, GIOŚ has not provided a list of PSPA plants<sup>30)</sup>.

The data on the impact of the risk category of chemical plants on the number of incidents on their premises in 2022–2023 were presented in Table 6. GIOŚ register data

Table 5. Number of plants divided to voivodships and included in the record at the end of 2017 and 2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>28)</sup>

Tabela 5. Liczba zakładów różnych kategorii ryzyka ujęta w rejestrze z podziałem na województwa w końcu roku 2017 i 2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Voivodship/ Województwo	Status as of December 31, 2017/ Stan w dniu 31.12.2017 r. <sup>27)</sup>				Status as of December 31, 2023/ Stan w dniu 31.12.2023 r. <sup>27)</sup>		
	Plants of risk category/ Kategoria ryzyka zakładów				Plants of risk category/ Kategoria ryzyka zakładów		
	ZDR	ZZR	Others (PSPA)/ Pozostałe (PSPA)	Sum/Suma	ZDR	ZZR	Sum/Suma
Dolnośląskie	16	25	34	75	30	26	56
Kujawsko-pomorskie	12	8	74	94	12	11	23
Lubelskie	13	7	57	77	13	11	24
Lubuskie	7	2	5	14	9	2	11
Łódzkie	6	20	57	83	8	24	32
Małopolskie	10	7	66	83	11	9	20
Mazowieckie	19	46	97	162	21	56	77
Opolskie	11	8	16	35	10	13	23
Podkarpackie	11	22	40	73	17	20	37
Podlaskie	7	6	31	44	6	11	17
Pomorskie	13	14	39	66	13	11	24
Śląskie	22	32	71	125	24	31	55
Świętokrzyskie	7	7	4	18	7	7	14
Warmińsko-mazurskie	3	7	60	70	4	6	10
Wielkopolskie	16	25	79	120	18	34	52
Zachodniopomorskie	13	8	52	73	16	6	22
Total/Razem	186	244	782	1212	219	278	497

niesevesowskie PSPA (Potencjalni Sprawcy Poważnych Awarii), na terenie których znajdowały się materiały niebezpieczne w ilościach mniejszych od poziomu określonego kryteriami ilościowymi<sup>34)</sup> najliczniej występowały na terenie województw mazowieckiego (97) i wielkopolskiego (79), a w najmniejszej liczbie w województwach świętokrzyskim (4) i lubuskim (5). Liczba zakładów ZDR i ZZR ma tendencję rosnącą, bowiem na koniec 2023 r. było już 219 zakładów o kategorii ryzyka ZDR, a w 2017 r. tylko 186. W kategorii ZZR było 278 zakładów w końcu 2023 r. oraz 244 zakłady w końcu grudnia 2017 r. Od 2014 r. GIOŚ nie udostępnia wykazu zakładów PSPA<sup>30)</sup>.

W tabeli 6 zamieszczono dane dotyczące wpływu kategorii ryzyka zakładów o profilu chemicznym na liczbę zdarzeń na ich terenie w latach 2022–2023. Dane rejestrów GIOŚ za lata 2014–2021 okazały się niewystarczające do prawidłowego opracowania tego okresu. Stwierdzono, że liczby zdarzeń w zakładach poszczególnych kategorii ryzyka były bardzo zmienne w analizowanym okresie: ZDR 5–12, ZZR 0–3, PSPA 2–5 oraz inne zakłady 6–8.

Cieszy fakt, że liczba odnotowanych zdarzeń spadła w porównaniu z analizami tego wskaźnika w różnych okresach z pierwszych dwóch dekad XXI w. Niemniej wzrost liczby zdarzeń z 29 w 2022 r. do 36 w 2023 r. może wskazywać na ryzyko ponownego zwiększenia ich licz-

Table 6. The impact of the risk categories of plants in the chemical industry on the number of accidents in 2022–2023 (own study based on GIOŚ data)<sup>28)</sup>

Tabela 6. Wpływ kategorii ryzyka zakładów w przemyśle chemicznym na liczbę zdarzeń w latach 2022–2023 (opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)<sup>28)</sup>

Year/Rok	ZDR	ZZR	PSPA	Others/ Inne	Sum/ Suma
2022	5	0	2	8	15
2023	12	3	5	6	26
Total in years 2022–2023/ Razem w latach 2022–2023	17	3	7	14	41

for 2014–2021 proved insufficient to properly develop this period. It was found that the number of incidents in plants of individual risk categories varied considerably in the analyzed period: ZDR (5–12), ZZR (0–3), PSPA (2–5) and other plants (6–8).

It is encouraging that the number of recorded incidents has decreased compared to analyses of this indicator in different periods of the first two decades of the 21st century. However, the increase in the number of accidents from 29 in 2022 to 36 in 2023 may indicate a risk of their number increasing again, despite the EU and national safety procedures in force with respect to ZDR and ZZR. The risk of a serious accident remains



by, mimo unijnych i krajowych procedur bezpieczeństwa obowiązujących w odniesieniu do ZDR i ZZR. Na terenie tych zakładów utrzymuje się szczególnie duże zagrożenie wystąpienia PA, ze względu na produkowanie, przetwarzanie i magazynowanie ogromnych ilości niebezpiecznych chemikaliów.

## Podsumowanie

Wykonana analiza zdarzeń za lata 2014–2023, podobnie jak i wcześniejsze badania<sup>8–11)</sup>, wskazują na obniżanie się liczby PA na terenie Polski, pomimo rocznych wahań. Przykładowo, w 2023 r. odnotowano 36 zdarzeń, czyli o 114 mniej w stosunku do 2001 r., kiedy to zgłoszono ich 154.

Liczba zdarzeń spełniających kryteria Ministra Środowiska w sprawie PA odnośnie do obowiązku zgłoszenia ich do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska<sup>32)</sup> była w poszczególnych latach zmienna, ale nie przekroczyła w okresie 2014–2023 liczby 10, a przy tym nie wykazywała wyraźnych tendencji wzrostowych ani spadkowych. Liczba zdarzeń na terenie zakładów charakteryzowała się wahaniami i wyraźną tendencją spadkową. W 2014 r. odnotowano 41 zdarzeń, natomiast najmniej w 2022 r. – 15. Z kolei liczba zdarzeń w transporcie wykazywała duże fluktuacje przy ogólnej tendencji spadkowej. W badanym dziesięcioleciu 2014–2023 najwięcej zdarzeń odnotowano w transporcie drogowym i rurociągowym, a zdarzenia w pozostałych rodzajach transportu rejestrowano znacznie rzadziej.

Opisy zdarzeń w rocznych rejestrach wskazują, że do najczęstszych przyczyn zdarzeń wciąż należy błąd ludzki oraz uszkodzenie elementów składowych instalacji, co jednak nie w każdym rejestrze jest odnotowane. Z danych zamieszczonych w rejestrach GIOŚ wynika, że w wyniku sytuacji awaryjnych najczęściej dochodziło do emisji gazu lub wycieku substancji niebezpiecznych do gleby, kanalizacji lub wód powierzchniowych. Wykazano, że na przestrzeni analizowanych lat liczba tych zdarzeń stopniowo malała.

Stwierdzono, że liczba zakładów ZDR i ZZR ma tendencję rosnącą. Najwięcej zakładów z grupy ZDR znajdowało się w końcu 2023 r. na terenie województw śląskiego, mazowieckiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego, a najmniej w województwie warmińsko-mazurskim. Zasadnicza część zdarzeń odnotowanych na terenie zakładów w latach 2022–2023 miała miejsce w ZDR, PSPA i innych. Przyczyny zdarzeń o znamionach poważnej awarii na terenie zakładów przemysłu chemicznego i w ich infrastrukturze towarzyszącej zostały przedstawione w poprzedniej publikacji dotyczącej PA<sup>10)</sup>.

*particularly high at these plants due to the producing, processing and storing huge quantities of hazardous chemicals.*

## Summary

The analysis of accidents for the years 2014–2023, similarly to previous studies<sup>8–11)</sup>, indicates a decrease in the number of SA in Poland, despite annual fluctuations. For example, in 2023, 36 accidents were recorded, which is 114 fewer than in 2001, when 154 were reported.

The number of accidents meeting the criteria of the Minister of the Environment regarding serious accidents with the obligation of being reported to the Chief Inspector of Environmental Protection<sup>32)</sup> varied in individual years, but did not exceed 10 in the period 2014–2023, and did not show any clear upward or downward trends. The number of accidents on the premises of plants was characterized by fluctuations and a clear downward trend. In 2014, 41 accidents were recorded, while the fewest 15 in 2022. In turn, the number of accidents in transport showed large fluctuations with a general downward trend. In the decade under review 2014–2023, the most accidents were recorded in road and pipeline transport, while accidents in other types of transport were recorded much less frequently.

The descriptions of accidents in the annual registers indicate that the most common causes of accidents still include human error and damage to installation components, which is not recorded in every register. The data included in the GIOŚ registers show that as a result of emergency situations, gas emissions or leakage of hazardous substances into the soil, sewage system or surface waters occurred most often. It was shown that over the years analyzed, the number of these accidents gradually decreased.

It was found that the number of ZDR and ZZR plants has a growing tendency. At the end of 2023, the largest number of plants from the ZDR group was located in the Śląskie Voivodship, Mazowieckie Voivodship, Dolnośląskie Voivodship and Wielkopolskie Voivodship, and the smallest in the Warmińsko-Mazurskie Voivodship. The main part of the accidents recorded on the premises of the plants in the years 2022–2023 took place in ZDR, PSPA and others. The causes of accidents with the characteristics of a serious accident on the premises of chemical industry plants and their accompanying infrastructure were presented in the previous publication concerning PA<sup>10)</sup>.

Received/Otrzymano:  
12-08-2024

Accepted/Zaaakceptowano:  
07-10-2024

Reviewed/Zrecenzowano:  
04-10-2024

Published/Opublikowano:  
20-11-2024

- [1] J. Casal [in:] J. Casal, Evaluation of the Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants, Second Edition, Elsevier B.V., 2018 Chapter 3, 75-150; <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63883-0.00003-4>.
- [2] K. Rajeev, S. Soman, V.R. Renjith, P. George, *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 2019, **39**, e101247, <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101247>.
- [3] P. Yang, X. Huang, L. Peng, Z. Zheng, X. Wu, Ch. Xing, *J. Loss Prev. Process. Ind.* 2021, **69**, 104346; <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104346>.
- [4] A. Bhusari, A. Goh, H. Ai, S. Sathanapally, M. Jalal, R.A. Mentzer, *Process Saf. Prog.* 2021, **40**, e12158, <https://doi.org/10.1002/prs.12158>.
- [5] P. Schmitz, G. Reniers, P. Swuste, K. van Nunen, *Process Saf. Environ. Prot.* 2021, **148**, 1268, <https://doi.org/10.1016/j.psep.2021.02.040>
- [6] I.O. Oboh, A.S. Akpan, J.A. Adam, R.E. Emberru, A.O. Onoriode, *J. Eng. Res. Rep.* 2023, **25**, No. 5, 31, No. JERR.101655.
- [7] J. S. Michalik, A. Gajek, *Bezp. Pracy. Nauka Prakt.* 2008, **3**, 8.
- [8] A. Żarczyński, A. Szymczak, *Ochr. Powietrza Probl. Odpadów* 2009, **250**, No. 3, 104.
- [9] K. Myszyńska, *Eliksir* 2015, **1**, 17.
- [10] A. Żarczyński, M. Wilk, M. Grabarczyk-Gortat, *Przem. Chem.* 2015, **94**, No. 1, 43.
- [11] A. Żarczyński, K. Myszyńska, *BiTP* 2016, **42**, No. 2, 179.
- [12] A.S. Markowski, *Bezpieczeństwo procesów przemysłowych*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Warszawa 2016.
- [13] W. Wiśniewski, G. Sobieszek, B. Połec, *BiTP* 2018, **51**, No. 3, 150.
- [14] A. Gajek, *Przem. Chem.* 2018, **97**, No. 11, 1798.
- [15] A. Pecyna, Z. Krzysiak, W. Samociuk, E. Brumerckova, B. Bukova, A. Buczaj, *Przem. Chem.* 2019, **98**, No. 8, 1330.
- [16] Z. Krzysiak, J. Caban, A. Pecyna, D. Pieniak, *Przem. Chem.* 2021, **100**, No. 7, 660.
- [17] M. Osyra, *CzOTO* 2022, **4**, No. 1, 47.
- [18] P. Janik, Konferencja „Przemysł Chemiczny”, Warszawa, 05–07.12.2023.
- [19] A. Pecyna, Z. Krzysiak, J. Zarajczyk, A. Buczaj, Z. Kobus, D. Pieniak, *Przem. Chem.* 2019, **98**, No. 10, 1517.
- [20] A. Żarczyński, *Ekol. Tech.* 2014, **22**, No. 5, 219.
- [21] A. Buczaj, Z. Krzysiak, A. Pecyna, J. Caban, F. Brumerck, *Przem. Chem.* 2019, **98**, No. 8, 1276.
- [22] A. Gajek, O. Gałkowska, W. Zatorski, *Chemik* 2014, **68**, No. 3, 235.
- [23] A. Ubowska, N. Nazar, *Przem. Chem.* 2015, **94**, No. 11, 1932.
- [24] B. Biegarczyk, M. Zaborowski, A. Żarczyński, *Eliksir* 2016, **2**, No. 3, 10.
- [25] A. Kalwar, F. Kurdziel, K. Pytel, S. Gumuła, G. Kubica, *Przem. Chem.* 2021, **100**, No. 9, 846.
- [26] A. Gajek, *Przem. Chem.* 2013, **92**, No. 5, 602.
- [27] Portal GIOŚ, Krajowe przepisy w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom, <https://www.gov.pl/web/gios/krajowe-przepisy-w-zakresie-przeciwdzialania-powaznym-awariom-reguluja-nastepujace-aktyprawne>, access 1.08.2024.
- [28] Portal GIOŚ, Występowanie zdarzeń o znamionach poważnej awarii, <https://www.gov.pl/web/gios/di-wystepowanie-zdarzen-o-znamionach-powaznej-awarii>, access 2.08.2024.
- [29] Portal GIOŚ, B. Bronisz, P. Dadasiewicz (kier.), H. Jastrzębska (kier.), Raport o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2013 r., <https://www.gov.pl/web/gios/rok-20116>, access 25.07.2024.
- [30] Portal GIOŚ, Zakłady stwarzające zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, <https://www.gov.pl/web/gios/di-zaklady-stwarzajace-zagrozenie-wystapienia-powaznej-awarii-przemyslowej>, access 2.08.2024.
- [31] Ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska z dnia 20 lipca 1991 r. z późniejszymi zmianami, *Dz. U.* 2024, poz. 425 (tekst jednolity).
- [32] 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, *Dz. U.* 2021, poz. 1555.
- [33] *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2022*, 68–71, GUS, Warszawa 2023.
- [34] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, *Dz. U.* 2016, poz. 138.

## WARIANTY PRENUMERATY CZASOPISMA PRZEMYSŁ CHEMICZNY W 2025 R. (cena jednostkowa 85,00 zł brutto)

- **PRENUMERATA papierowa** – 960,00 zł brutto (w tym wysyłka 42 zł brutto), czasopismo tylko w wersji papierowej
- **PRENUMERATA cyfrowa** – 762,00 zł brutto czasopismo wyłącznie w wersji cyfrowej na Portalu Informacji Technicznej [www.sigma-not.pl](http://www.sigma-not.pl), prenumerator otrzyma na e-mail link aktywacyjny do zaprenumerowanego numeru
- **PAKIET PLUS** – 1002,00 zł brutto, roczna prenumerata w wersji papierowej i cyfrowej w promocyjnej cenie oraz bezpłatny dostęp do archiwum zaprenumerowanego tytułu na Portalu Informacji Technicznej [www.sigma-not.pl](http://www.sigma-not.pl), prenumerator otrzyma na e-mail link aktywacyjny do zaprenumerowanego numeru



### PRENUMERATĘ MOŻNA ZAMÓWIĆ:

- telefonicznie: 22 840 30 86, 840 35 89,
- e-mailem: [prenumerata@sigma-not.pl](mailto:prenumerata@sigma-not.pl),
- listownie: Zakład Poligrafii i Kolportażu  
Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o.,  
ul. Ks. J. Popiełuszki 19/21, 01-595 Warszawa,
- dokonując wpłaty na konto:  
Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o.  
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa,  
nr 24 1020 1026 0000 1002 0250 0577

Cena brutto zawiera 8% VAT na czasopisma w wersji papierowej oraz cyfrowej. W przypadku zmiany przez ustawodawcę stawki VAT na czasopisma i w konsekwencji zmiany cen brutto, prenumerator zobowiązany jest do dopłaty różnicy. Dla prenumeratorów zagranicznych obowiązuje cena według kursu waluty NBP (z dnia bezpośrednio poprzedzającego datę wystawienia faktury) plus koszty wysyłki.

*W pakiecie taniej*

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT