

Maciej Ziulkiewicz

NADZWYCZAJNE ZDARZENIA W INFRASTRUKTURZE TRANSPORTU DROGOWEGO WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

*Zdarzenie błahe na pozór
niewarte aż poematu*

Julian Tuwim, 1920

UWAGI WSTĘPNE

Wśród ognisk zanieczyszczeń środowiska wodnego, znajdujących się na dowolnym obszarze, wyróżnia się zjawiska o charakterze liniowym. Ich obecność jest następstwem funkcjonowania sieci transportowej, a emisja zanieczyszczeń wynika na ogół z konieczności jej zimowego utrzymania i depozycji substancji będących pochodną ruchu pojazdów. W szczególnych sytuacjach na powierzchni ciągów transportowych, w następstwie zdarzeń epizodycznych, mogą pojawiać się również substancje po nich przewożone. W zależności od ilości uwolnionej substancji i jej toksyczności taka okoliczność uzyskuje miano zagrożenia, klasyfikowanego do jednej z pięciu klas: od miejscowego (I) do gigantycznego (V) (*Rozporządzenie...* 1999).

Wszystkie interwencje Państwowej Straży Pożarnej, pełniącej w krajowym systemie ratowniczym funkcję służby wiodącej (*Projekt Rozporządzenia...* 2004), są ewidencjonowane jako tzw. zagrożenia miejscowe w bazie danych EWID_99. Dane na temat poważniejszych incydentów publikuje Główny Inspektorat Środowiska (www.gios.gov.pl). Niewielkie, w ocenie służb ratowniczych, skutki zagrożeń miejscowych sprawiają, że są one zwykle pomijane, np. przy ocenie oddziaływania instalacji komunikacyjnych na środowisko.

Celem pracy, zrealizowanej w ramach projektu zamawianego KBN nr K091/P04/2004/11, było określenie skali zagrożenia środowiska wodnego województwa łódzkiego następstwami tzw. zagrożeń miejscowych, związanych

z funkcjonowaniem infrastruktury transportowej. Analizę przeprowadzono dla okresu 1999–2004. Opracowanie dotyczy przy tym zagrożeń zaistniałych w odniesieniu do wód powierzchniowych. Przedstawia skalę zdarzeń oraz wskazuje miejsca szczególnie zagrożone ich następstwami.

Źródłem informacji o miejscowych zdarzeniach niosących zagrożenia dla środowiska wodnego był wspomniany System EWID_99 (*System...* 1998). Zawarte w nim dane dotyczą m.in.: współrzędnych geograficznych, wielkości zagrożenia, położenia administracyjnego, daty zgłoszenia, prawdopodobnej przyczyny wypadku oraz rodzaju użytych w akcji ratowniczej sił i środków. O ile powyższe informacje są standardowo wprowadzane do bazy, to przypadki określenia rodzaju substancji uwolnionej do środowiska (wg standardu Organizacji Narodów Zjednoczonych) są rzadkością.

Posiadając wiedzę o zaistnieniu zdarzenia, w następstwie którego powstało zagrożenie, nie można jednoznacznie zidentyfikować jego skali. Dotyczy to szczególnie sytuacji braku wiedzy o tym, co uległo uwolnieniu do środowiska. W sposób pośredni można tego dokonać, analizując zakres działań ratowniczych, jaki był niezbędny dla likwidacji skutków zdarzenia. Instrukcja postępowania podczas akcji ratowniczych z ciekłymi materiałami zapalnymi rozpuszczalnymi i nierozpuszczalnymi w wodzie zaleca stosowanie niepalnych sorbentów (*Zasady postępowania...* 2001). Według Szczerby (2007), sorbentami w pożarnictwie określamy ciała stałe o rozwiniętej powierzchni, wykorzystywane w postaci sypkiej lub włóknistej, często w formie konfekcjonowanej, z przeznaczeniem do zbierania rozlewisk cieczy – rys. 1. Stosowanie sorbentu jest realizowane w ramach dekontaminacji wstępnej, której celem jest osiągnięcie, w następstwie akcji ratowniczej, poziomu skażenia niezagrażającego zdrowiu i życiu ratowników (Ranecki 1999).

Kryterium ekonomiczne decyduje, że najczęściej stosowane są sorbenty najtańsze, czyli mineralne, choć ich zdolności sorpcyjne są nieco mniejsze niż sorbentów pochodzenia organicznego i syntetycznego. Na jednostkę wagową rozlanej cieczy należy zwykle zużyć jedną jednostkę wagową sorbentu (Szczerba 2007). Można więc przy braku szczegółowych informacji o ilości i jakości uwolnionej substancji założyć, że na 1 kg użytego sorbentu przypada 1 kg takiej substancji.

W opracowaniu przyjęto również, że miejscowe zagrożenia mają największe znaczenie w bezpośrednim sąsiedztwie wód powierzchniowych, w miejscach, gdzie szlaki komunikacyjne przebiegają przez dna dolin rzecznych. Tereny te wyróżniono na podstawie szkicu geomorfologicznego arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Lokalizację miejscowych zagrożeń określono względem den dolinnych na podstawie współrzędnych geograficznych. Weryfikacja punktów w stosunku do treści map wykazała, że niektóre zapisy dokonane w systemie EWID_99 obarczone

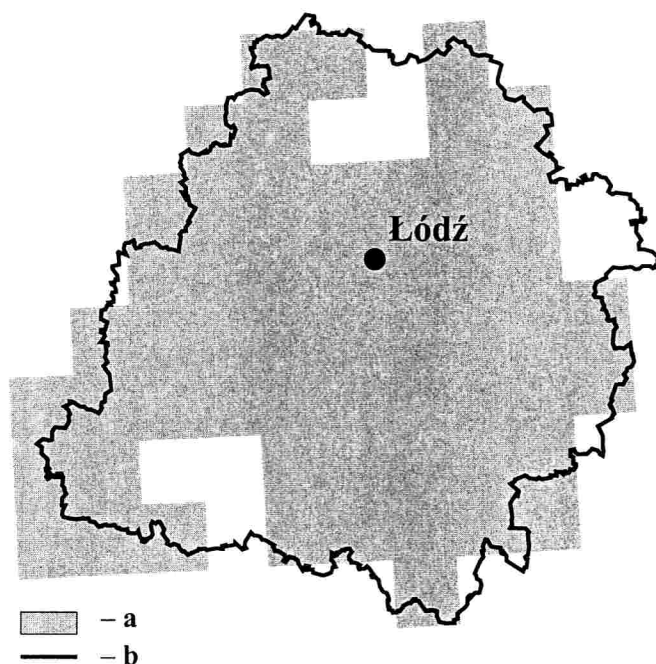


Rys. 1. Rękaw sorpcyjny na cieku (arch. Komendy Wojewódzkiej PSP w Łodzi)

Fig. 1. Sorbent sleeve on watercourse (archive of KW PSP in Łódź)

są błędami. Ratownicy określają bowiem współrzędne na podstawie mapy topograficznej w skali 1 : 50 000. Zatem niewielki błąd minutowy oznacza przesunięcie miejsca zdarzenia sięgające nawet 1 km.

Województwo łódzkie pokryte jest w całości, bądź w części, 79 arkuszami wspomnianej mapy geologicznej; 18 arkuszy znajduje się w opracowaniu, z czego pięć stało się dostępne dzięki uprzejmości ich Autorów¹. W badaniach wykorzystano informacje pochodzące z analizy 66 arkuszy wspomnianej Mapy Geologicznej Polski – rys. 2.



Rys. 2. Zasięg opracowania

a – pokrycie szkicami geomorfologicznymi, b – granice województwa łódzkiego

Fig. 2. Range of analysis

a – coverage of geomorphologic maps, b – the Łódź district's borders

Analizę danych, zgromadzonych w bazie EWID_99, a udostępnionych przez Wojewódzką Komendę Państwowej Straży Pożarnej w Łodzi, przeprowadzono przy wykorzystaniu aplikacji MS Excel. Zidentyfikowano tam wszystkie zdarzenia, podczas których w akcjach ratowniczych używane były

¹ Wyrażam podziękowania W. Balińskiemu i J. Forsyiaowski za udostępnienie rękopisów arkuszy map.

sorbenty (bez wskazania jakie). Z tak wytypowanej próby, przy wykorzystaniu kryterium ilościowego, wydzielono trzy zbiory zdarzeń, w toku których użyto: ≥ 1 kg, ≥ 10 kg i ≥ 100 kg sorbentu. Wyniki analizy naniesiono na podkład kartograficzny, którym były stosowne szkice geomorfologiczne załączane do arkuszy map geologicznych. Wskazano przy tym tylko te zagrożenia miejscowe, które miały miejsce w najbliższym sąsiedztwie wód powierzchniowych (w obrębie dolin rzecznych) – rys. 3 i 4. Zbiór tych danych poddano również analizie statystycznej, której wyniki zaprezentowano poniżej.

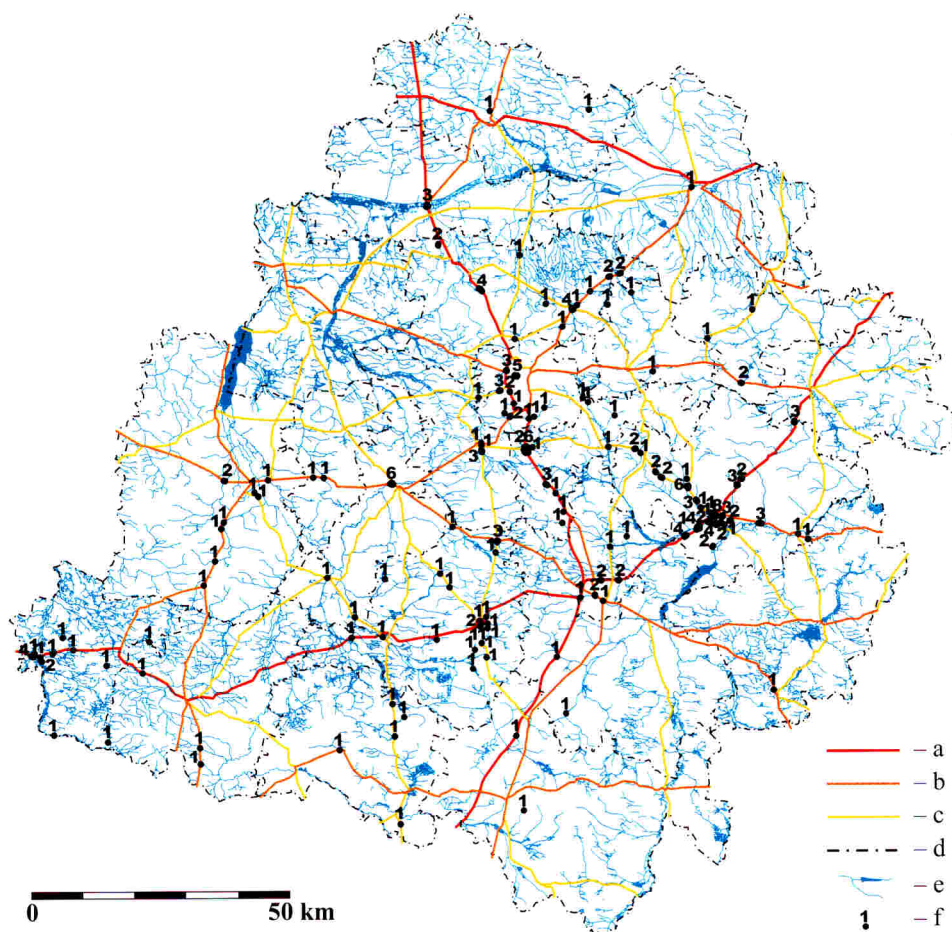
WYNIKI

Całkowita liczba zdarzeń miejscowych, niosących zagrożenie dla środowiska w obrębie dolin rzecznych w województwie łódzkim w latach 1999–2004, była równa 430. Stanowi to 14,2% wszystkich zdarzeń, których skutki były likwidowane za pomocą sorbentów. Liczbę zdarzeń miejscowych związanych z zagrożeniem środowiska i przy uwzględnieniu ich rozmiarów przedstawia rys. 5. Warto podkreślić, że z roku na rok liczba zdarzeń w poszczególnych grupach sukcesywnie rosła. Najczęstsze były zdarzenia o małych rozmiarach (zużycie sorbentu ≥ 1 kg); niewiele ustępowały im zdarzenia średnie (≥ 10 kg). Liczba zdarzeń dużych (≥ 100 kg sorbentu) nie przekraczała 10% liczby zdarzeń małych i nie wykazywała jednoznacznej tendencji zmian (rys. 5).

Ładunki zużytych sorbentów w czasie akcji ratowniczych, w analizowanym wieloleciu przedstawiono na rys. 6. Z perspektywy tego wskaźnika, największy udział miały zdarzenia średnie (z wyjątkiem 2003 r.). Ponad czterokrotny przyrost ładunku, jaki nastąpił w czasie badanego wielolecia, objął w głównej mierze grupę małych i średnich zdarzeń.

Przebieg zdarzeń miejscowych, z punktu widzenia masy użytych sorbentów, w kolejnych latach kalendarzowych, przedstawiono na rys. 7. Zdarzenia te w przebiegu rocznym nie wykazują regularności. W latach 1999, 2001 i 2003 najwięcej ich miało miejsce w II połowie roku. W pozostałych latach przebieg zdarzeń wykazuje dwa maksima: wiosenne i letnie (2000) lub letnie i jesienne (2002, 2004). We wszystkich analizowanych latach wyraźnie zaznacza się też przewaga półroczna ciepłego nad chłodnym.

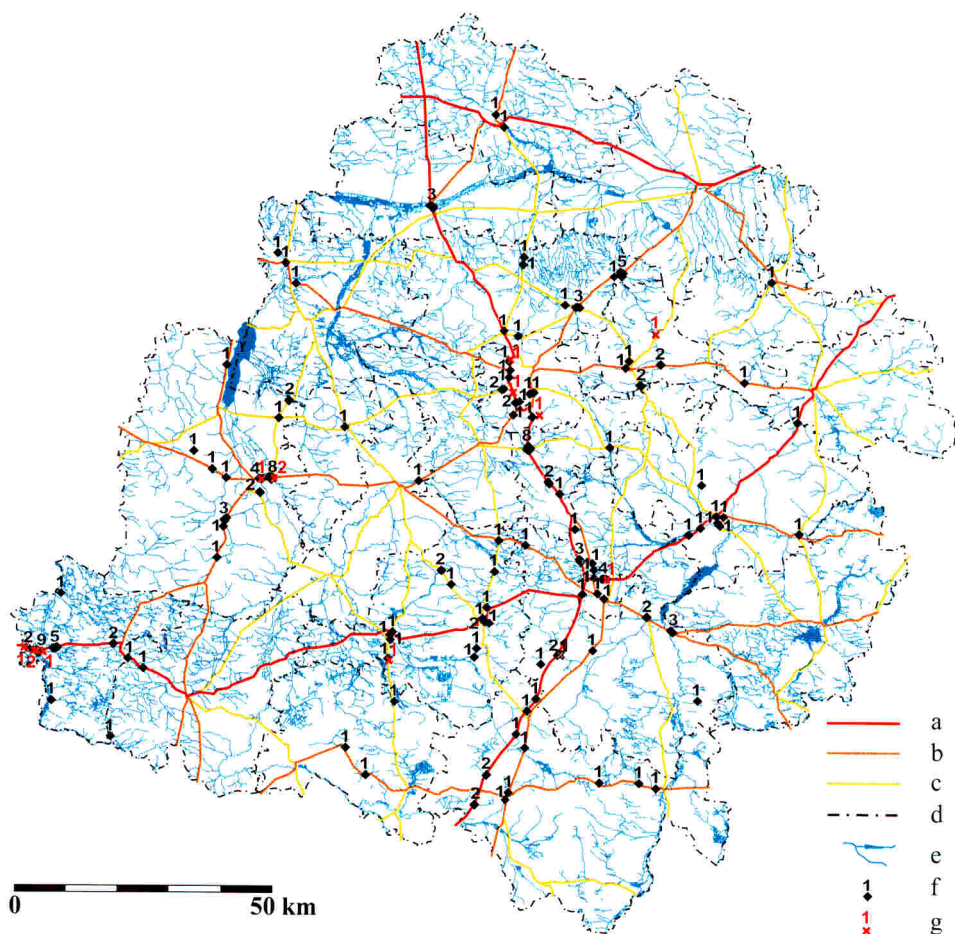
Zagrożenia miejscowe w poszczególnych latach, w rozbiciu na rodzaje, zestawiono w tab. 1.



Rys. 3. Rozmieszczenie małych zdarzeń miejscowych w latach 1999–2004 na terenie województwa łódzkiego

a – drogi międzynarodowe, b – drogi krajowe, c – drogi wojewódzkie, d – granice powiatów, e – cieki i zbiorniki wodne, f – miejsce małego zdarzenia wraz liczbą przypadków

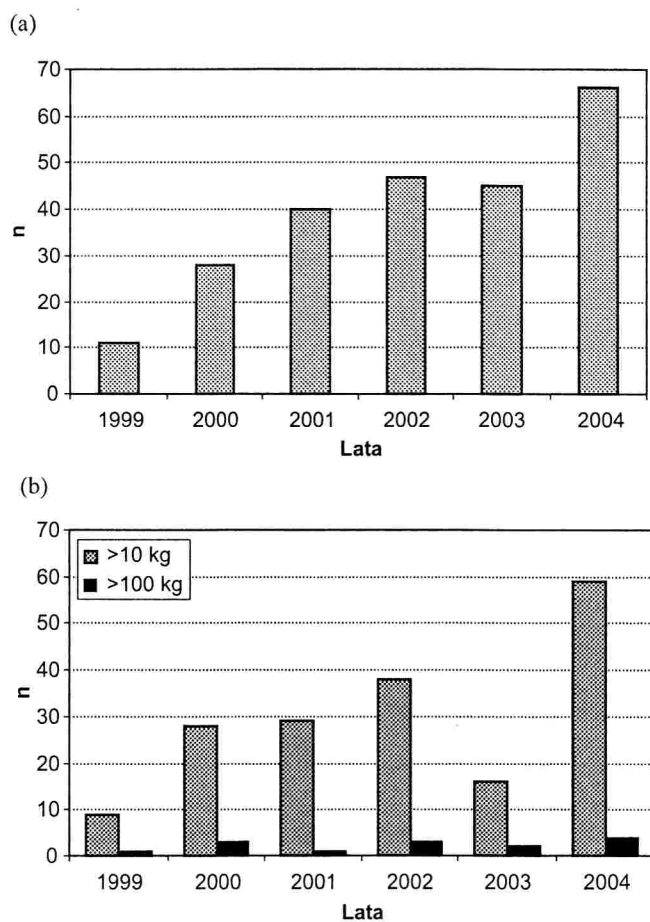
Fig. 3. Distribution of small local events in Łódź district between 1999 and 2004
a – international roads, b – country roads, c – voivodship roads, d – shires' borders, e – streams and reservoirs, f – small local events and their number



Rys. 4. Rozmieszczenie średnich i dużych zdarzeń miejscowych z lat 1999–2004 na terenie województwa łódzkiego

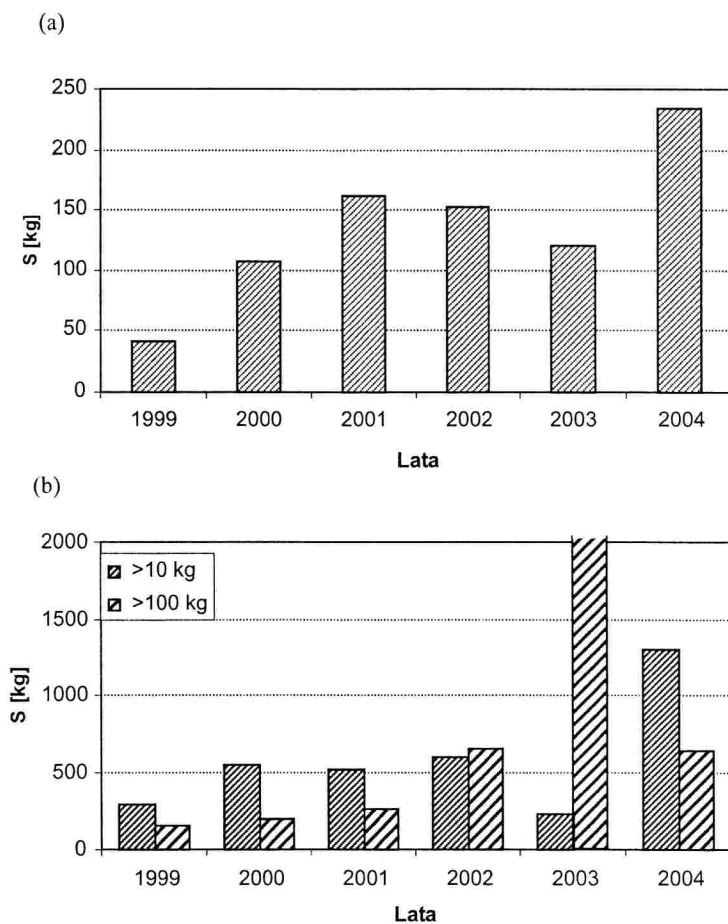
a – drogi międzynarodowe, b – drogi krajowe, c – drogi wojewódzkie, d – granice powiatów, e – ciek i zbiorniki wodne, f – miejsce średniego zdarzenia wraz liczbą przypadków, g – miejsce dużego zdarzenia wraz liczbą przypadków

Fig. 4. Distribution of medium and large local events in Łódź district between 1999 and 2004
a – international roads, b – country roads, c – voivodship roads, d – shires' borders, e – streams and reservoirs, f – medium local events and their number, g – large local events and their number



Rys. 5. Liczba: małych (a), średnich i dużych (b) zdarzeń lokalnych w latach 1999–2004 na terenie województwa łódzkiego

Fig. 5. The number of small (a), medium and large (b) local events in Łódź district between 1999 and 2004



Rys. 6. Ładunek użytych sorbentów w następstwie zdarzeń lokalnych w województwie łódzkim w latach 1999–2004

a – zdarzenia małe, b – zdarzenia średnie i duże

Fig. 6. Load of sorbents, which were used as a result of local events in Łódź district between 1999 and 2004

a – small local events, b – medium and large local events

Tabela 1

Rodzaje zagrożeń miejscowych w obrębie dolin rzecznych w województwie łódzkim w latach 1999–2004 wyrażone w ilościach użytych sorbentów

Types of local hazards in the range of river valleys in the Łódź district between 1999 and 2004 calculated by amount of used sorbents

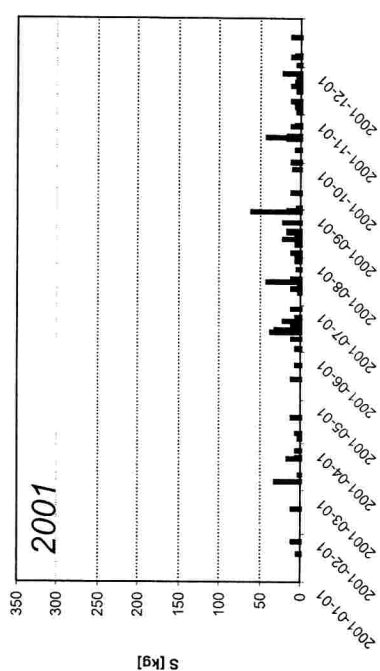
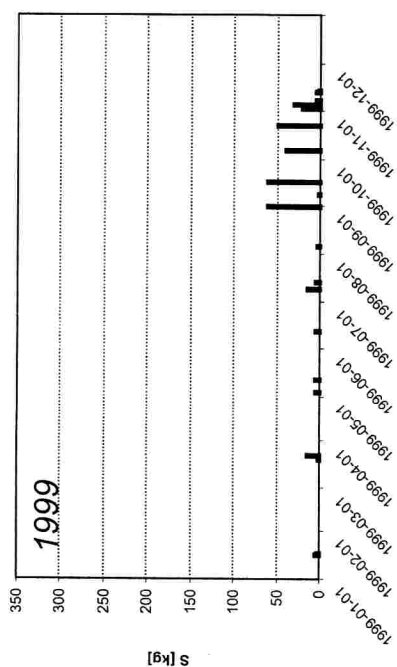
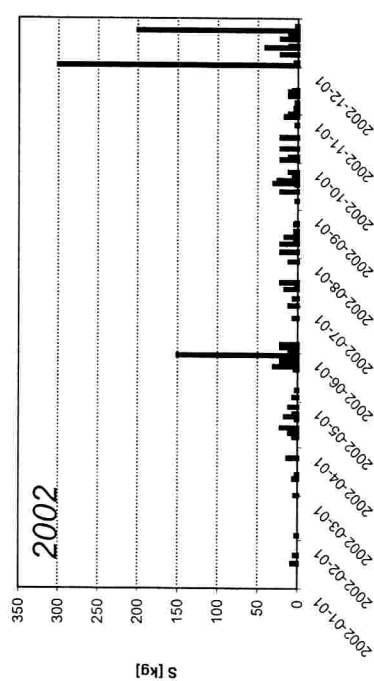
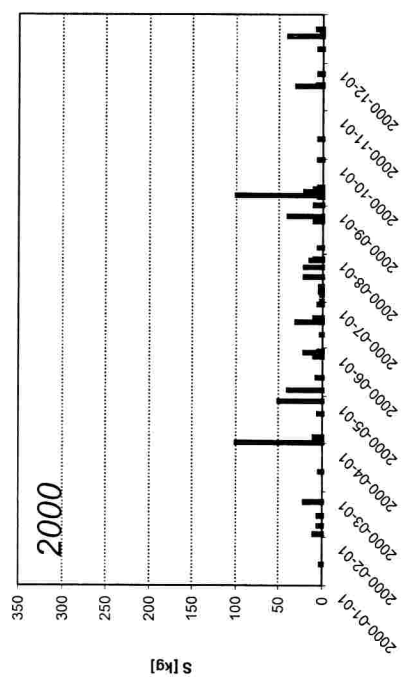
Rok kalendarzowy	Rodzaj zagrożeń miejscowych wyrażony masą użytego sorbentu [kg]				
	w komunikacji drogowej	chemiczne	ekologiczne	inne*	razem
1999	270	30	–	36	336
2000	536	30	–	226	792
2001	557	10**	1	176	744
2002	771	25+15**	305+5**	307	1 428
2003	737	16 010***	300**	54	17 101
2004	1 743	75**	170+10**	302	2 300

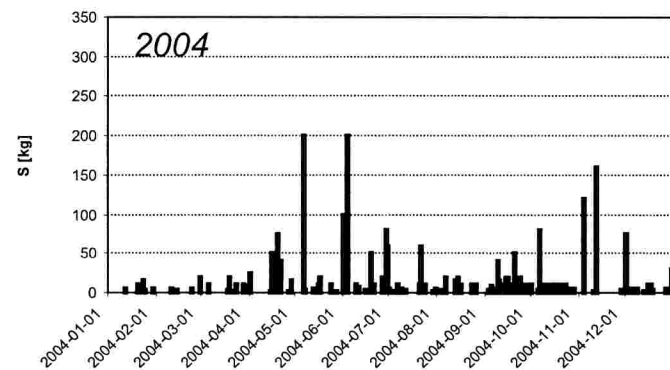
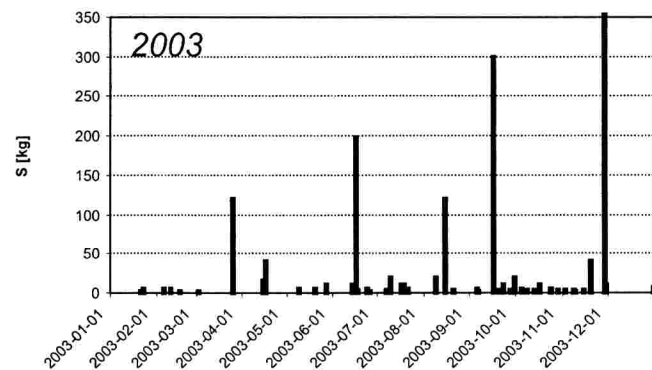
* nie określono rodzaju zagrożenia. ** również jako zagrożenie w komunikacji drogowej.

*** również jako zagrożenie w komunikacji drogowej i zagrożenie ekologiczne.

Rodzaje zagrożeń miejscowych zostały wyróżnione wg nomenklatury zastosowanej w *Rozporządzeniu...* (1999). Zagrożenia chemiczne mają miejsce wtedy, gdy nastąpiło uwolnienie do otoczenia toksycznych środków przemysłowych lub innych niebezpiecznych materiałów chemicznych, stwarzających zagrożenie dla życia, mienia lub środowiska. Zagrożenie ekologiczne powstaje na skutek działalności człowieka lub sił natury i prowadzi do skażenia środowiska naturalnego, zagrożenia życia lub tegoż środowiska. Zagrożenia w komunikacji drogowej to wszystkie przypadki związane z ruchem samochodowym na drogach, niezależnie od ich podległości administracyjnej. Natomiast zagrożenia trudne do jednoznacznego zaszeregowania, w przypadku których konieczne było zastosowanie sorbentów, określono jako inne.

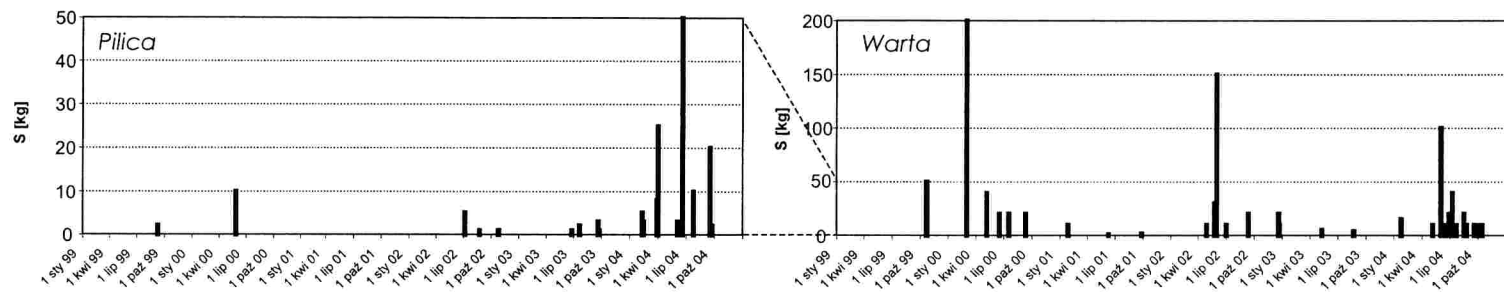
Największym zagrożeniem jest sama komunikacja drogowa, która generuje równocześnie zagrożenia o charakterze chemicznym i ekologicznym. Dochodzi do tego zwłaszcza podczas zdarzeń, w następstwie których nastąpiło uwolnienie do środowiska dużych ilości transportowanych substancji chemicznych. Najszybszy przyrost liczby zagrożeń rejestruje się w grupie zdarzeń związanych z komunikacją drogową, mniejszy zaś w grupie zagrożeń chemicznych. Zagrożenia ekologiczne nie wykazały określonej tendencji zmian. Średnio dla 1/5 zdarzeń w danym roku nie podano charakteru zagrożenia.





Rys. 7. Miesięczny rozkład zużycia sorbentów na terenie województwa łódzkiego w latach 1999–2004

Fig. 7. Monthly distribution of the sorbents use in Łódź district between 1999 and 2004



Rys. 8. Zużycie sorbentów w dolinach Warty i Pilicy w latach 1999–2004

Fig. 8. Sorbents use in the Warta and Pilica valleys between 1999 and 2004

Uzyskany materiał badawczy pozwolił również określić skalę zagrożenia środowiska wodnego w dolinach dwóch największych rzek województwa łódzkiego – Warty i Pilicy – rys. 3 i 4. W dolinie Warty, w analizowanym okresie, miało miejsce łącznie 35 zdarzeń miejscowych (8,1% przypadków), a w dolinie Pilicy dwukrotnie mniej – 18 zdarzeń (4,2%). W przeliczeniu na ilość użytego w akcjach ratowniczych sorbentu daje to odpowiednio 967 kg i 150 kg.

Wyraźnie większa skala zagrożenia środowiska wodnego występuje w dolinie Warty. Jest to związane z przebiegiem głównych arterii komunikacyjnych w województwie – ze wschodu na zachód. Krzyżują się one przede wszystkim z doliną Warty. Układ szlaków w sąsiedztwie doliny Pilicy nie ekspozuje jej na zagrożenie ze strony komunikacji drogowej. To samo dotyczy natężenia ruchu, który skupia się w województwie na szlakach przebiegających w znacznej odległości od doliny Pilicy, na drogach międzynarodowych E 30, E 67 i E 75 (*Ruch...* 2000).

Przebieg zarejestrowanych zdarzeń miejscowych w latach 1999–2004 w obrębie obu dolin, w wymiarze ilości użytych sorbentów, przedstawiono na rys. 8. W dolinie Warty zaznaczyła się dwuletnia regularność w kulminowaniu zużycia sorbentów w latach parzystych. W dolinie Pilicy wyraźnie wyróżnił się rok 2004, kiedy zużyto 127 kg sorbentów, czyli blisko 85% tego, co przypadło na cały analizowany okres.

W dolinie Warty, 97% ładunku sorbentów zużyto w trakcie akcji ratowniczych związanych z komunikacją drogową, a tylko niewiele ponad 1% ładunku w następstwie zdarzeń o charakterze ekologicznym. W dolinie Pilicy, 87% ładunku sorbentów wygenerowały zdarzenia w komunikacji drogowej. Warto dostrzec, że nie rozpoznano tu zagrożeń o charakterze chemicznym i ekologicznym.

Analiza rozmieszczenia zdarzeń miejscowych wskazuje, że newralgicznym punktem styku infrastruktury komunikacji drogowej województwa z doliną Warty jest droga nr 14 pod Sieradzem (1 zdarzenie małe, 12 średnich i 3 duże). W dolinie Pilicy najniebezpieczniejszym miejscem jest zaś droga nr 44 pod Sulejowem (3 średnie zdarzenia).

PODSUMOWANIE

Całkowita liczba zagrożeń miejscowych, jakie mogły nieść negatywny skutek dla wód powierzchniowych, w latach 1999–2004 była równa 430. Stanowiło to 14,2% wszystkich zdarzeń w województwie, w trakcie których zostały użyte sorbenty. Warto też zauważyć, że z roku na rok wzrasta wyraźnie liczba zagrożeń średnich i małych. Liczba zagrożeń dużych, choć wyraźnie mniejsza od pozostałych, może niekiedy zadecydować o skali presji

na środowisko. Wydaje się również, iż trwałym zjawiskiem jest większa liczba zagrożeń w półroczu ciepłym niż w chłodnym. Z punktu widzenia przyczyn pojawiania się zagrożeń miejscowych największy udział ma komunikacja drogowa, która generuje również zagrożenia o charakterze chemicznym i ekologicznym.

Wśród największych dolin rzecznych województwa łódzkiego najbardziej zagrożona jest dolina Warty, na którą przypada przeciętnie dwukrotnie więcej zdarzeń i sześciokrotnie większy ładunek użytych sorbentów niż w przypadku doliny Pilicy. Warto podkreślić, że w obu wyróżnionych dolinach dominowały zagrożenia związane z komunikacją drogową, zaś zagrożenia chemiczne i ekologiczne właściwie nie występowały.

LITERATURA

- Ranecki J., 1999, *Minisłownik ratownictwa chemiczno-ekologicznego*, cz. 1, Przegl. Pozarniczy, 11: 25–29.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego*, 1999, Dziennik Ustaw, nr 111, poz. 1311.
- Projekt Rozporządzenia o krajowym systemie ratowniczym z dn. 20 kwietnia 2004 r.*, Kancelaria Sejmu RP: isip.sejm.gov.pl/prawo.
- Ruch na drogach krajowych, rok 2000*, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad: www.gddkia.gov.pl.
- System EWID-99. Dokumentacja techniczna systemu*, 1998, ABAKUS, Bielsko Biala.
- Zasady postępowania ratowniczego 2000, 2001*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Szczerba K., 2007, *Sorbenty – czy to taka prosta sprawa? Likwidacja rozlewów cieczy niebezpiecznych przy użyciu sorbentów*, „W akcji”, 3: 28–30.

Pracownia Ochrony i Jakości Wód
Uniwersytetu Łódzkiego

Maciej Ziulkiewicz

EXCEPTIONAL EVENTS IN THE INFRASTRUCTURE OF ROAD TRANSPORT IN ŁÓDŹ DISTRICT

The aim of this analysis is to present events, which concerned communication infrastructure in Łódź district in 1999–2004 in river valleys. Valleys' borders were taken from geomorphologic drafts of Detailed Geological Maps in scale of 1 : 50 000. The total number of events was 430, which was 14.2% of total registered events in particular district. Within long lasting period the number of events successively grew, the fastest increase was observed in the group of small events (≥ 1 kg of the used sorbent), however medium events were just after small ones (≥ 10

kg of the used sorbent). Large local events (≥ 100 kg of the used sorbent) did not exceed 10% of the total of small events, with no definite tendency to change.

As a result of increase of events number, the amount of used sorbent increased as well. Between 1999 and 2004 its fourfold increase was recorded. During the whole year its warm half year was significantly dominant. The greatest danger for the environment of Łódź district river valleys, according to EWID_99 database, is generated by road transport partially causing chemical and ecological threat. However, the scale of this phenomenon is very changeable. If the amount of used sorbent is compared, it is clear that its 6% were used in chemical and ecological rescue operations in 2000, while 43% in 2003. Between two biggest river valleys crossing Łódź district more endangered one is Warta river valley. During the period of analysis 35 local events took place (8% of total events in river valleys) and 967 of sorbents were used, of which 1% were used to remove ecological effects. In Pilica valley the number of events was two times smaller, what resulted in usage sixfold smaller amount of sorbents than in Warta valley. Any chemical and ecological events were recorded.