

## **Zakres raportu:**

1. Wprowadzenie .....	3
2. Działania Inspekcji .....	5
3. Prowadzone badania i pomiary .....	7
4. Zestawienie wyników badań i pomiarów.....	13
5. Omówienie wyników badań i pomiarów.....	21
6. Podsumowanie .....	24
7. Źródła informacji .....	25



# 1. Wprowadzenie

W dniu 16.07.2007 w miejscowości Ożydów (w rejonie buskim obwodu lwowskiego) wykoleił się jadący z Kazachstanu do Polski pociąg z płynnym fosforem. Awaria objęła 15 cystern, z których pięć uległo zapaleniu. Zdarzenie to miało miejsce 120 km na wschód od granicy z Polską.

Obwód lwowski jest jednym z 24 obwodów Ukrainy, leży w jej zachodniej części w dorzeczu Dniestru, Stryju i Bugu.

Zajmuje powierzchnię 21 800 km<sup>2</sup> i dzieli się na 20 regionów. Na długości 280 km graniczy z województwami: podkarpackim i lubelskim.

Awaria miała miejsce w zlewni rzeki Bug Zachodni. Zdarzenie miało charakter poważnej awarii w rozumieniu polskich przepisów ochrony środowiska.



**Sieć wodna obwodu Lwowskiego.**

Na skutek pożaru pociągu uwolniła się chmura niebezpiecznych oparów substancji chemicznych. Strefa skażenia wyniosła około 90 km<sup>2</sup> i objęła 14 wiosek, łącznie 11 tysięcy ludzi. Z pięciu wiosek leżących w pobliżu miejsca bezpośredniego zagrożenia wypadku ewakuowano 800 osób.



**Chmura oparów substancji chemicznych.**



**Rejon awarii.**



**Pożar pociągu z fosforem.**

Fosfor biały (zwykły) jest jedną z czterech głównych odmian fosforu obok fosforu czerwonego, fioletowego i czarnego mając największe znaczenie praktyczne. Jest białą (żółknącą na powietrzu), przezroczystą, krystaliczno-woskową substancją, odznaczającą się dużą reaktywnością. Jest substancją wysoce łatwo palną, ulegającą samozapłonowi w powietrzu.

W wyniku spalania wyzwala się niebezpieczne gazy, pary i dymy. Uwalniające się pary powstałe w wyniku samoistnego zapalenia się w zetknięciu z powietrzem bardzo silnie drażnią płuca. Powodują uszkodzenie wątroby z zaburzeniami metabolizmu: węglowodanów, lipidów i białek. Wdychanie pyłów i par doprowadzić może do powstania kaszlu, skrócenia oddechu, nudności, wymiotów, zaburzenia rytmu serca, wybroczyn, a w ciężkich przypadkach drgawek i śpiączki. W wyniku kontaktu ze skórą wystąpić może ostry ból, zaczerwienienie i poparzenie. Dawka śmiertelna dla dorosłego człowieka wynosi 1mg/kg masy ciała.

Fosfor biały znajduje zastosowanie do wytwarzania związków fosforowych, które to wykorzystywane są do produkcji: nawozów fosforowych, detergentów, środków

konserwujących, dodatków do napojów gazowanych typu cola, dodatków do pasz, katalizatorów w przemyśle chemicznym oraz środków do deratyzacji.

## **2. Działania Inspekcji**

Zasady przewożenia koleją towarów niebezpiecznych przez terytorium Polski zostały określone w ustawie z dnia 31 marca 2004 r. o przewozie koleją towarów niebezpiecznych. Ustawa wdraża przepisy Unii Europejskiej oraz regulamin międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID). Regulamin RID określa, między innymi obowiązki uczestników przewozu koleją towarów niebezpiecznych m.in. nakazujące zapobieżenie zagrożeniom dla osób, mienia i środowiska, a w przypadku bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa niezwłoczne powiadomienie zarządcy infrastruktury kolejowej. Zgodnie z ustawą czynności nadzoru i kontroli bezpieczeństwa przewozu koleją towarów niebezpiecznych sprawuje Prezes Urzędu Transportu Kolejowego.

W związku z pożarem pociągu na Ukrainie, przewożącego płynny fosfor WIOŚ był w stałym kontakcie ze służbami dyżurnymi wojewody, informując o podjętych działaniach przez stronę polską i ukraińską.

W dniu wykolejenia się pociągu strona ukraińska nie przekazała żadnych informacji dotyczących tego zdarzenia. Pierwsze notatki pojawiły się na portalu Polskiej Agencji Prasowej w dniu 17.07.2007 r.

Bezpośrednio po uzyskaniu informacji o katastrofie, służby Inspekcji Ochrony Środowiska podjęły działania mające na celu określenie stopnia zagrożenia środowiska i ludzi na terenach przygranicznych. Badania w zagrożonym rejonie prowadziła również strona ukraińska.

W dniu 17.07.2007 Inspektorat podejmował próby skontaktowania się z przedstawicielami Głównego Urzędu Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Ukrainy w Obwodzie Lwowskim. Jednak z uwagi na ich obecność na miejscu zdarzenia nie było możliwości kontaktu.

Podkarpacki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska zwołał naradę roboczą i przekazał pierwszy meldunek do służby dyżurnej wojewody.

Pomiary warunków meteorologicznych na stacjach zlokalizowanych w Horyńcu, Przemyślu i Rzeszowie wskazały korzystny kierunek wiatru. Również wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu na automatycznej stacji monitoringu powietrza w Rzeszowie i manualnej stacji w Przemyślu nie wykazywały przekroczeń oraz nie odbiegały od wartości zanotowanych w dniach poprzedzających zdarzenie.

W związku z zaistniałą sytuacją w ciągu dnia pojawiały się kolejne informacje w mediach, określające strefę skażenia.

W dniu 18.07.2007 udało się nawiązać kontakt z przedstawicielem Głównego Urzędu Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Ukrainy Obwodu Lwowskiego, który poinformował że nie ma zagrożenia dla strefy nadgranicznej, nie ma także zagrożenia dla rzeki Bug. Stacja pogodowa zainstalowana na siedzibie WIOŚ w Rzeszowie nadal pokazywała korzystny południowo-wschodni kierunek wiatru, co uniemożliwiło przemieszczenie zanieczyszczeń z Ukrainy do Polski.

Informacje zostały przekazane do: Ministerstwa Środowiska, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, mediów.

Realizując czynności mające na celu rozpoznanie zagrożenia oraz skoordynowanie wszelkich działań służących zapobieżeniu następstwom i skutkom awarii Wydział Inspekcji nawiązał łączność ze Strażą Graniczną w Medyce.

Uzyskano informację, że transport fosforu z Ukrainy odbywa się przez przejście kolejowe w Medyce do Krakowa. Trasy przewozu towarów niebezpiecznych od przejścia granicznego w Medyce prowadzą do Krakowa (ok. 80 %) i Skarżyska Kamiennej (ok. 20%).

**Tabela 1. Towary niebezpieczne przewożone do Polski przez kolejowe przejście graniczne w Przemysłu (stacja PKP Medyka) w 2006 roku.**

Nazwa towaru niebezpiecznego	UN	Ilość Środków transportu	Ilość towaru [kg]
Fosfor biały lub żółty	1381	355	17 281 210
Suma wszystkich niebezpiecznych towarów	-	6737	320 055 266

W wyniku przeprowadzonej w godzinach porannych w dniu 19.07.2007 r. rozmowy telefonicznej z pracownikami Państwowego Urzędu Ochrony Środowiska Obwodu Lwowskiego oraz z Zastępcą Naczelnika Urzędu Ministra Sytuacji Nadzwyczajnych Ukrainy w Obwodzie Lwowskim uzyskano informację, że sytuacja na miejscu zdarzenia została opanowana, pożar został całkowicie ugaszony. Służby Inspekcji Sanitarnej, Inspekcji Ekologicznej, Inspekcji Weterynaryjnej i Gospodarki Wodnej Ukrainy prowadziły stałe badania komponentów środowiska i jakości zdrowotnej produktów spożywczych w rejonie objętym awarią. Wykonane pomiary nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych według standardów ukraińskich. Szczegółowe wyniki badań zostały opublikowane na stronie internetowej Państwowego Urzędu Ochrony Środowiska Obwodu Lwowskiego: [www.ekology.lviv.ua](http://www.ekology.lviv.ua) w zakładce „nowiny”.

Ponadto strona ukraińska zawiadamiła, że kadra kierownicza współpracujących instytucji była zajęta bezpośrednio w miejscu akcji, co uniemożliwiło nadesłanie do Polski rozbudowanych meldunków i komunikatów.

WIOŚ w Rzeszowie prowadził nadal monitoring warunków pogodowych oraz stały monitoring pyłu zawieszonego PM10 na stacji w Rzeszowie. Ponadto w laboratorium WIOŚ rozpoczęto oznaczanie fosforu w pyłe PM10, ze stacji manualnego badania powietrza w Przemyślu.

Zebrane przez WIOŚ w Rzeszowie informacje przekazane były do: Ministerstwa Środowiska, Departamentu Przeciwdziałania Poważnym Awariom, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Lublinie, Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, mediów.

W dniu 20.07.2007 r. przeprowadzono rozmowę telefoniczną z Zastępcą Naczelnika Państwowego Urzędu Ochrony Środowiska Obwodu Lwowskiego, który poinformował, że intensywne opady deszczu w obwodzie lwowskim spowodowały zmycie chmury fosforu. Wykonane przez ukraińskie służby badania wody na Bugu Zachodnim, w punkcie najbliższym miejsca katastrofy, przeprowadzone po przejściu opadów, wykazały 10-krotne przekroczenie zawartości fosforanów w wodach rzeki, w stosunku do ukraińskich norm.

Od chwili podania informacji przez media o wykolejeniu się pociągu na Ukrainie do dnia 20.07.2007 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska przyjął ok. 30 telefonów od zaniepokojonych mieszkańców Polski. Dzwoniono z: Katowic, Warszawy, Wrocławia, Szczecina, Rzeszowa, Horyńca, Jarosławia, Zamościa, Lubaczowa, Ustrzyk.

Informacje o wynikach badań prowadzonych przez WIOŚ Rzeszów i WIOŚ Lublin były na bieżąco zamieszczane na stronach internetowych: [www.wios.rzeszow.pl](http://www.wios.rzeszow.pl) oraz [www.wios.lublin.pl](http://www.wios.lublin.pl)

### **3. Prowadzone badania i pomiary**

Analizy fizyko-chemiczne związane z oceną zagrożenia wykonywane były przez Inspekcję Ochrony Środowiska zarówno w trakcie przebiegu awarii jak i po wykonanej przez stronę ukraińską rekultywacji.

W pierwszym okresie ewentualnego bezpośredniego zagrożenia obszarów przygranicznych Polski, laboratoria WIOŚ w Rzeszowie i w Lublinie prowadziły monitoring jakości powietrza atmosferycznego i wód powierzchniowych.

Obydwa uczestniczące w badaniach laboratoria posiadają wdrożone systemy zarządzania jakością spełniające wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17 025. Wdrożenie systemu potwierdzone jest indywidualnymi certyfikatami akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji: numer AB 447 dla Laboratorium w Rzeszowie oraz numer AB 118 dla laboratorium w Lublinie. Laboratoria posiadają wieloletnie doświadczenie w szeroko pojętym badaniu jakości środowiska we wszystkich istotnych obszarach:

- ✓ analityka w zakresie zanieczyszczeń fizyko-chemicznych wszystkich komponentów środowiska: wód użytkowanych gospodarczo, ścieków, odpadów, gleb, ziemi i gazów odlotowych,
- ✓ badania mikrobiologiczne: gleb, wód, powietrza atmosferycznego, ścieków i odpadów, badania hydrobiologiczne: wód powierzchniowych i osadów czynnych,
- ✓ pełna analityka mikrobiologiczna i parazytologiczna osadów ściekowych,
- ✓ badania i pomiary terenowe w szerokim zakresie pomiarów jakości powietrza atmosferycznego i gazów odlotowych,
- ✓ pomiary akustyczne w środowisku,
- ✓ pomiary natężenia pól elektromagnetycznych.

Szczegółowe zakresy akredytacji dostępne są na stronach internetowych Inspektoratów lub w Polskim Centrum Akredytacji.

Dla obserwacji kierunku przemieszczania się chmury zawierającej niebezpieczne opary, na bieżąco analizowano warunki meteorologiczne: prędkość wiatru, temperaturę, ciśnienie i opady.

W celu oceny wpływu zdarzenia na jakość powietrza atmosferycznego na terenach przygranicznych województwa podkarpackiego i lubelskiego, przeprowadzono serie badań jakości powietrza w punktach pomiarowych:

- Rzeszów przy ul. Szopena – w zakresie PM10,
- Przemyśl przy Pl. Dominikańskim – w zakresie PM10 i fosforu ogólnego w pyle PM10,
- Lublin przy Al. Kraśnickiej – w zakresie PM10, fosforu ogólnego i fosforanów,
- Zamość, Chełm, Biała Podlaska – w zakresie fosforu ogólnego i fosforanów.

Analizy jakości powietrza atmosferycznego pod kątem obecności fosforu wykonano dwoma metodami:



1. po aspiracji próbek do roztworu absorpcyjnego i badaniu spektrofotometrycznym. Badania te wykonywało Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Lublinie.
2. badania fosforu w pyle zawieszonym PM10 po mineralizacji filtrów. Badania te wykonywało Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Rzeszowie.

WIOŚ w Rzeszowie przeprowadził badania w dwóch seriach na zawartość fosforu w pyle zawieszonym PM10. Analizie poddano próbki pyłu z okresu od 13.07 do 17.07.2007 r. oraz z okresu od 20.07 do 24.07.2007 r. na stacji pomiarowej w Przemysłu, plac Dominikański.

Natomiast WIOŚ w Lublinie prowadził pomiary w okresie od 18.07 do 27.07.2007 r.

Lokalizacje punktów pomiarowych przedstawiono na mapkach.

**LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDCTWIE LUBELSKIM**  
-badania w związku z pożarem fosforu na Ukrainie



**LEGENDA:**  
 ● punkt pomiarowy jakości powietrza (fosforany, fosfor ogólny)  
 ● pomiary METEO (temperatura, ciśnienie, prędkość wiatru)

**LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDCTWIE PODKARPACKIM**  
badania w związku z pożarem fosforu na Ukrainie



**LEGENDA:**  
 ● punkt pomiarowy jakości powietrza (pomiary PM10 i fosfor ogólny)  
 ● pomiary METEO (temperatura, ciśnienie, wilgotność, opady, prędkość wiatru)

Zintensyfikowano monitoring w zakresie zawartości fosforu i fosforanów w wodach powierzchniowych na rzece Bug w przekroju granicznym (badania wykonywane przez Laboratorium WIOS w Lublinie oraz jego Delegatury w Białej Podlaskiej, Chełmie, Zamościu).

**LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH JAKOŚCI WÓD RZEKI BUG  
W WOJEWÓDCTWIE LUBELSKIM**  
- badania w związku z pożarem fosforu na Ukrainie



**LEGENDA:**

- punkt pomiarowy jakości wód rzeki Bug (fosforany, fosfor ogólny)

Do badań pobrano również próby opadu atmosferycznego z miesiąca lipca zebrane na stacji IMGW we Włodawie. W próbach została przeprowadzona analiza chemiczna na zawartość m.in. fosforu ogólnego i fosforanów. Ponadto w dniu 23.07.2007 po wystąpieniu obfitych opadów wykonano analizy prób na zawartość fosforu ogólnego i fosforanów w Białej Podlaskiej i Zamościu.

Realizując zapisy Porozumienia o Współpracy zawartego w dniu 24 czerwca 2004 pomiędzy Podkarpackim Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska w Rzeszowie a Państwowym Urzędem Ekologii i Zasobów Naturalnych we Lwowie, strona ukraińska pismem z dnia 14 sierpnia 2007 roku zwróciła się z prośbą o wykonanie przez WIOŚ w Rzeszowie badań monitoringowych w terenie skażonym w wyniku wypadku kolejowego.

W oparciu o opracowany w WIOŚ „Plan badań monitoringowych jakości środowiska w rejonie awarii...” w dniu 21 sierpnia 2007 roku pracownicy WIOŚ udali się w rejon miejscowości Ożydów na Ukrainie. Przeprowadzono wizję terenu, ustalono punkty pomiarowe oraz dokonano poboru próbek gleby, wody oraz odcieku do badań laboratoryjnych.

Pobór prób miał również na celu doskonalenie metod badawczych strony polskiej i ukraińskiej oraz posłużyć do przeprowadzenia badań porównawczych.

Przyjęto zakres wskaźników reprezentatywny dla zaistniałego zdarzenia.

W pobranych próbkach gleb oznaczano fosfor ogólny i fosfor przyswajalny.



**Pobór prób gleb w skażonym terenie.**

Dla oceny stanu wody i ścieków zastosowano referencyjne chemiczno-fizyczne metodyki, spełniające wymagania dotyczące badań jakości wody i ścieków.

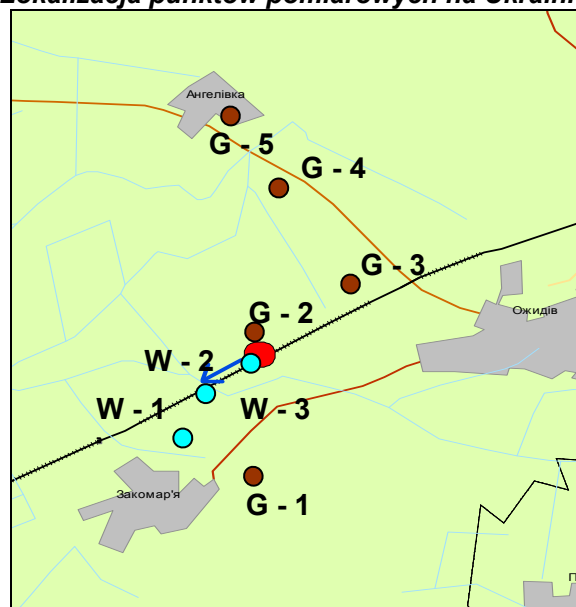
Badanie wód powierzchniowych przeprowadzono w zakresie wskaźników: temperatura, odczyn, przewodnictwo, tlen rozpuszczony, fosforany, fosfor ogólny.

Analizie poddano próbki pobrane z punktów:

- potok bez nazwy (rów melioracyjny) – punkt nr 1 (W-1),
- rzeka Sołotwina dopływ Bugu – punkt nr 2 (W-2),
- rzeka Bug zachodni - punkt nr 3 (W-3).

Przeprowadzono również badania odcieków z rowu odwadniającego w rejonie awarii we wskaźnikach związanych ze źródłem zanieczyszczenia.

**Lokalizacja punktów pomiarowych na Ukrainie.**



**Punkty poboru próbek:**  
 ● W – wód powierzchniowych  
 ● G – gleb



**Pobór prób wody w skażonym terenie.**

Wykorzystane metodyki badawcze podczas poboru próbek z miejsca awarii oraz wykonanych badań laboratoryjnych zestawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Wykorzystane metodyki badań podczas poboru próbek z miejsca awarii oraz wykonanych badań laboratoryjnych.**

Norma lub procedura badawcza	Typ próbki	Metoda badawcza	Wskaźnik	Zakres	Niepewność rozszerzona
PN-90/C-04540.01	woda, ścieki	Metoda elektrometryczna	pH	2 - 12	±0,2
PN-EN 27888:1999	woda, ścieki	Metoda elektrometryczna	Przewodność elektryczna właściwa	od 10 $\mu$ S/cm	±3%
PN-EN 25814:1999	woda, ścieki	Metoda elektrochemiczna z czujnikiem tlenowym	Tlen rozpuszczony	od 0,5 mg O <sub>2</sub> /l	±0,3
PN-EN ISO 6878:2006 pkt.4	woda, ścieki	Metoda spektrofotometryczna	Ortofosforany	od 0,015mg P/l	±15%
PN-EN ISO 6878:2006 pkt.7	woda, ścieki	Metoda spektrofotometryczna	Fosfor ogólny	od 0,05 mg P/l	±15%
PN-ISO 5667-6:2003 PN-EN 25667-2:1999	woda powierzchniowa	Pobieranie próbek wody z rzek i strumieni do badań fizyko-chemicznych i biologicznych			
PR-66 Wydanie 1 z dnia 23.10.06r.	woda, ścieki	Metoda termometryczna	Temperatura	-0,5 - 50°C	±0,5 °C
PN-EN ISO 6878:2006 pkt.7	woda, ścieki	Metoda spektrofotometryczna	Fosfor ogólny	od 0,05 mg P/l	±15%
PN-EN 13346:2002	Odpady (osady ściekowe)	Mineralizacja próbek w wodzie królewskiej do oznaczania fosforu i metali technikami spektrometrycznymi.			
PN-R-04031:1997	gleba	Pobieranie próbek gleby do analizy chemiczno-rolniczej			
PN-R-04023	gleba	Oznaczanie zawartości przyswajalnego fosforu w glebach mineralnych			

## 4. Zestawienie wyników badań i pomiarów

Wyniki pomiarów jakości powietrza atmosferycznego i wód z analizowanego okresu przedstawione zostały w tabelach i na wykresach.

W formie graficznej i tabelarycznej przedstawiono również warunki meteorologiczne.

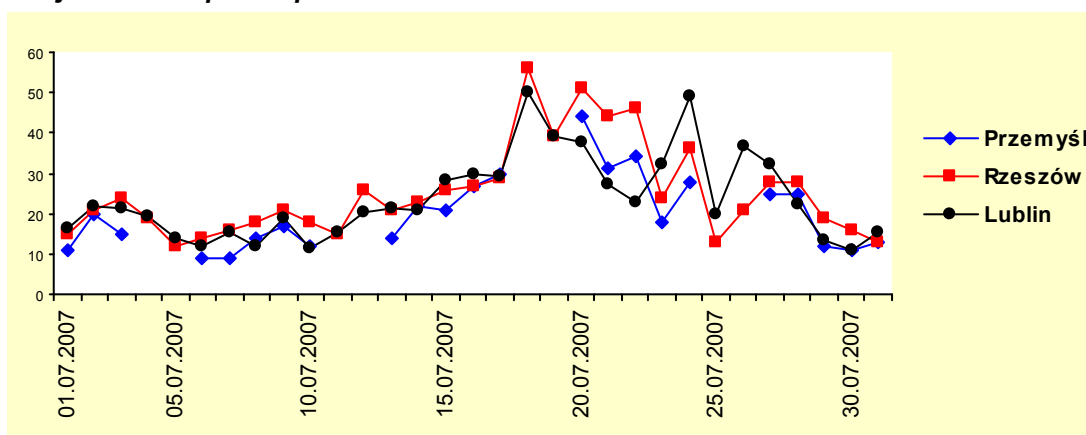
### Powietrze atmosferyczne

**Tabela 3. Zestawienie wyników pomiaru stężeń PM10 i fosforu ogólnego w PM10 w okresie od 1 do 31 lipca 2007.**

Data pomiaru	Przemyśl	Lublin	Rzeszów	Przemyśl
	P <sub>og.</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 [µg/m <sup>3</sup> ]
01.07.2007	-	16,2	15	11
02.07.2007	-	22	21	20
03.07.2007	-	21,3	24	
04.07.2007	-	19,2	19	15
05.07.2007	-	13,8	12	n.w.
06.07.2007	-	11,7	14	9
07.07.2007	-	15,5	16	9
08.07.2007	-	12,1	18	14
09.07.2007	-	19	21	17
10.07.2007	-	11,4	18	12
11.07.2007	-	15,6	15	n.w.
12.07.2007	-	20,4	26	n.w.
<b>13.07.2007</b>	<0,007	21,4	21	14
<b>14.07.2007</b>	<0,007	21	23	22
<b>15.07.2007</b>	<0,007	28,1	26	21
<b>16.07.2007</b>	<0,007	29,7	27	27
<b>17.07.2007</b>	<0,007	29,3	29	30
18.07.2007	-	49,9	56	n.w.
19.07.2007	-	39,2	39	n.w.
20.07.2007	<0,007	37,9	51	44
21.07.2007	<0,007	27,3	44	31
22.07.2007	<0,007	23	46	34
23.07.2007	<0,007	32,4	24	18
24.07.2007	<0,007	49	36	28
25.07.2007	-	19,6	13	n.w.
26.07.2007	-	36,9	21	n.w.
27.07.2007	-	32,3	28	25
28.07.2007	-	22,3	28	25
29.07.2007	-	13,4	19	12
30.07.2007	-	10,8	16	11
31.07.2007	-	15,6	13	13

n.w. – pomiar nie wykonywany

**Wykres 1. Pył PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] w okresie 01-31.07.2007 na stacjach pomiarowych w województwie podkarpackim i lubelskim.**

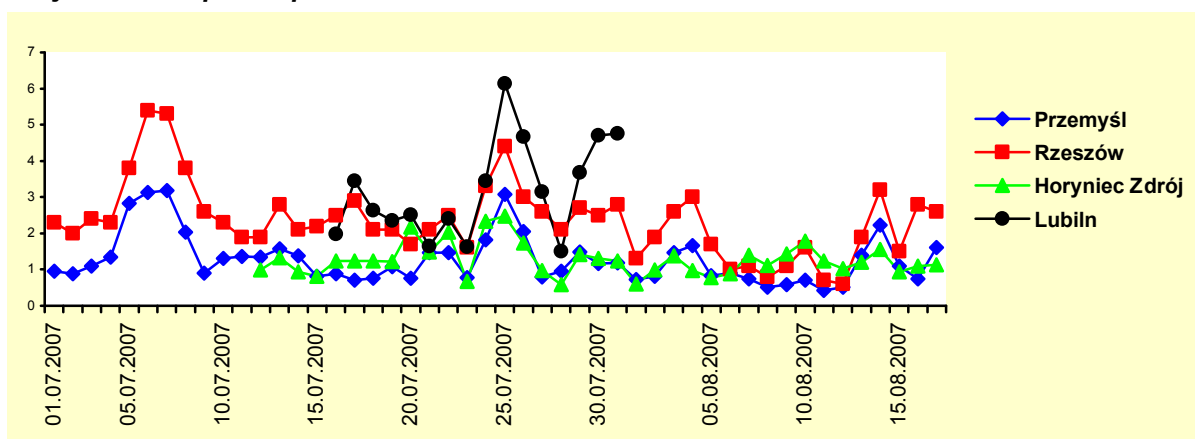


**Tabela 4. Stężenie fosforu ogólnego i fosforanów w próbkach powietrza w okresie od 17 do 27 lipca 2007.**

Data pomiaru	Zamość		Chełm		Lublin		Biała Podlaska	
	PO <sub>4</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	P <sub>oa.</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PO <sub>4</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	P <sub>oa.</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PO <sub>4</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	P <sub>oa.</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PO <sub>4</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	P <sub>oa.</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
18.07.2007	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8
19.07.2007	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8	< 2,1	< 0,8
20.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	< 2,1	< 0,8	-	-
21.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	-	-	-	-
22.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	-	-	-	-
23.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	< 2,1	< 0,8	-	-
24.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	< 2,1	< 0,8	-	-
25.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	-	-	-	-
26.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	-	-	-	-
27.07.2007	< 2,1	< 0,8	-	-	-	-	-	-

## Warunki meteorologiczne

**Wykres 2. Prędkości wiatru [m/s] w okresie 01-07-2007 do 17-08-2007 na stacjach meteo w województwie podkarpackim i lubelskim.**



**Tabela 5. Warunki meteorologiczne na stacjach pomiarowych w okresie od 01.07.2007 do 31.07.2007 roku.**

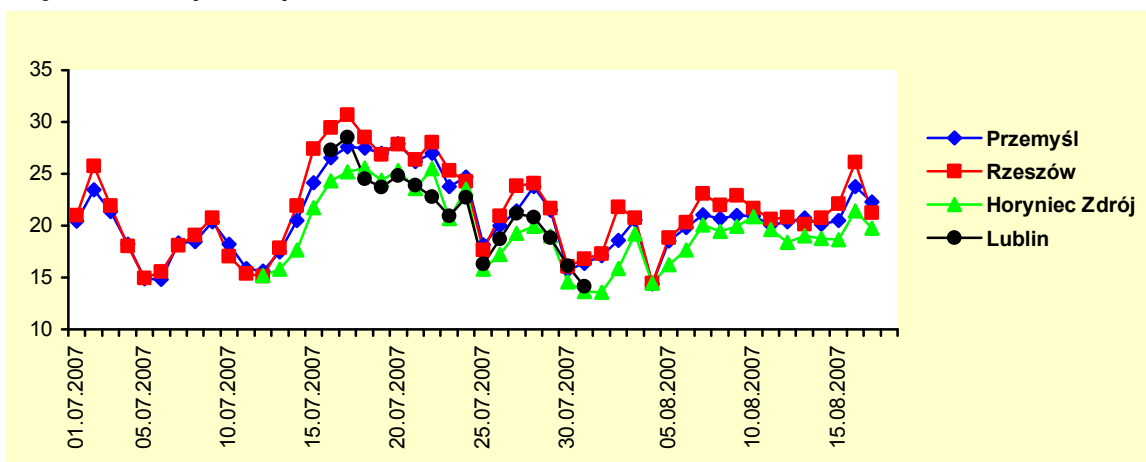
Data	Lublin			Horyniec Zdrój				Przemyśl				Rzeszów			
	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]
01.07.07	-	-	-	-	-	-	-	0,96	20,45	988,08	0	2,3	20,97	985,31	0,5
02.07.07	-	-	-	-	-	-	-	0,89	23,44	984,46	0	2	25,72	981,2	0,26
03.07.07	-	-	-	-	-	-	-	1,1	21,33	982,79	0	2,4	21,92	979,94	0
04.07.07	-	-	-	-	-	-	-	1,35	18,22	977,52	1,1	2,3	18,02	974,37	0,44
05.07.07	-	-	-	-	-	-	-	2,82	14,87	974,85	0,54	3,8	14,96	972,62	0
06.07.07	-	-	-	-	-	-	-	3,13	14,84	975,39	0	5,4	15,53	972,8	0
07.07.07	-	-	-	-	-	-	-	3,18	18,34	982,84	0	5,3	18,11	980,2	0
08.07.07	-	-	-	-	-	-	-	2,04	18,46	988,75	0	3,8	19,06	986,33	0,36
09.07.07	-	-	-	-	-	-	-	0,91	20,39	986,25	0	2,6	20,73	983,42	0,35
10.07.07	-	-	-	-	-	-	-	1,3	18,2	980,24	0	2,3	17,06	977,64	0
11.07.07	-	-	-	-	-	-	-	1,36	15,87	983,94	0	1,9	15,35	981,58	0
12.07.07	-	-	-	0,99	15,18	985,24	6,6	1,35	15,61	986,5	0	1,9	15,1	983,79	0,38
13.07.07	-	-	-	1,32	15,82	987,86	4,7	1,58	17,5	990,04	1,51	2,8	17,81	987,39	0,18
14.07.07	-	-	-	0,93	17,68	990,09	1,3	1,38	20,52	992,08	0,65	2,1	21,89	989,48	1,19
15.07.07	-	-	-	0,81	21,71	991,91	0	0,81	24,16	993,96	0	2,2	27,39	991,17	0,35
16.07.07	1,98	27,3	999,4	1,23	24,31	991,43	0	0,89	26,52	992,99	0	2,5	29,42	989,85	0,23
17.07.07	3,45	28,5	995,8	1,24	25,21	989,26	0	0,7	27,59	990,13	0	2,9	30,66	986,99	1,72
18.07.07	2,63	24,5	997,5	1,23	25,55	989,45	0	0,76	27,44	990,29	0	2,1	28,53	987,55	0,19
19.07.07	2,35	23,7	999,25	1,22	24,38	989,74	0	1,08	26,96	991,09	0	2,1	26,87	988,51	0,1
20.07.07	2,51	24,8	996,46	2,18	25,33	988,64	13,8	0,76	27,88	988,81	0	1,7	27,82	985,82	0,07
21.07.07	1,64	23,9	992,96	1,48	23,59	987,1	7,3	1,47	26,17	987,53	1,1	2,1	26,37	984,65	1,09
22.07.07	2,41	22,8	987,16	2,03	25,51	982,37	1,3	1,46	26,97	982,69	0,54	2,5	28,04	979,69	0,43
23.07.07	1,63	20,9	988,46	0,67	20,65	983,53	0	0,78	23,76	984,54	0	1,6	25,31	981,44	0,18
24.07.07	3,44	22,7	978,04	2,34	23,54	976,42	0,1	1,82	24,71	977,18	0	3,3	24,26	973,92	0,25
25.07.07	6,14	16,3	982,17	2,48	15,82	980,85	1	3,07	18,12	982,68	0	4,4	17,65	980,06	0
26.07.07	4,66	18,7	993,21	1,74	17,2	987,9	0	2,05	19,98	989,35	0	3	20,91	986,7	0,38
27.07.07	3,15	21,2	991,42	0,97	19,26	986,45	0	0,8	21,4	987,43	0	2,6	23,84	984,41	0,09
28.07.07	1,5	20,8	992,7	0,58	19,92	986,54	0	0,95	23,75	987,45	0	2,1	24,09	984,77	0,18
29.07.07	3,67	18,8	989,17	1,41	19,03	984,6	0,5	1,48	21,46	985,76	0	2,7	21,67	983,03	0
30.07.07	4,7	16,1	993,83	1,31	14,55	981,55	6,8	1,16	15,73	982,72	1,51	2,5	16,06	979,86	1,84
31.07.07	4,75	14,16	993,67	1,24	13,63	987,94	0	1,18	16,35	989,16	0,65	2,8	16,82	986,37	0,18

**Tabela 6. Warunki meteorologiczne na stacjach pomiarowych w okresie od 01.08.2007 do 17.08.2007 roku.**

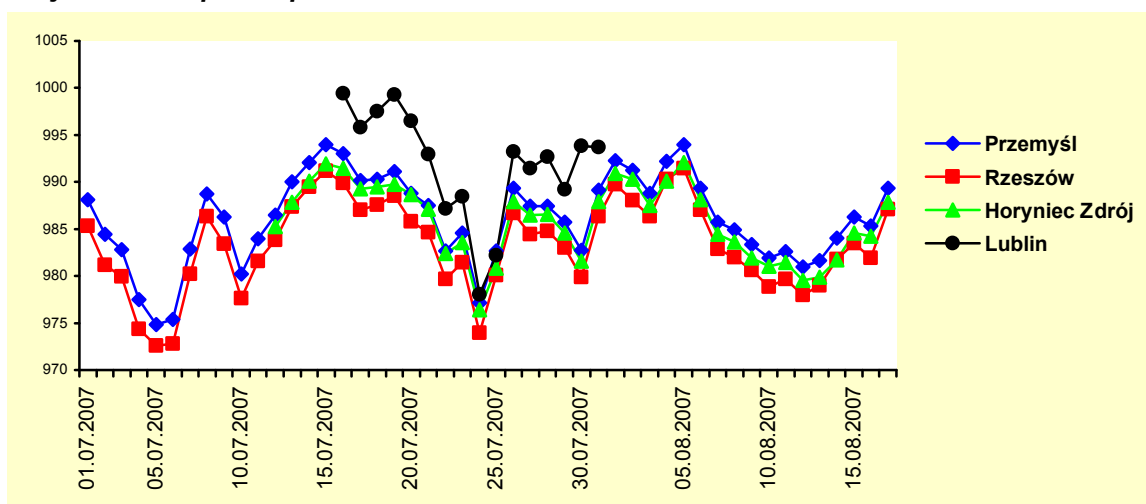
Data	Horyniec Zdrój				Przemysł				Rzeszów			
	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]	Prędkość wiatru [m/s]	Temp [°C]	Ciśn [hPa]	Opady [mm]
01.08.07	0,6	13,55	990,92	0	0,72	17,11	992,24	0	1,3	17,26	989,78	0
02.08.07	0,99	15,88	990,31	0	0,81	18,61	991,23	0	1,9	21,8	988,04	0,17
03.08.07	1,37	19,2	987,51	0,4	1,47	20,53	988,76	0	2,6	20,71	986,32	0,19
04.08.07	0,97	14,42	990,08	19,6	1,66	14,41	992,23	1,4	3	14,45	990,29	0
05.08.07	0,77	16,25	992,04	0	0,83	18,51	993,95	0	1,7	18,82	991,47	0
06.08.07	0,89	17,63	988,14	0	0,9	19,84	989,33	0	1	20,29	987,03	0,09
07.08.07	1,39	20,09	984,41	0	0,74	21,03	985,7	0	1,1	23,11	982,87	0,68
08.08.07	1,12	19,46	983,65	0	0,51	20,67	984,94	0	0,8	21,98	981,97	0,24
09.08.07	1,44	19,92	981,99	0,2	0,58	21,01	983,38	0	1,1	22,88	980,63	0,09
10.08.07	1,78	20,88	981	0,6	0,7	20,95	981,91	0	1,6	21,66	978,85	0,37
11.08.07	1,23	19,66	981,45	15,2	0,43	20,06	982,61	0,48	0,7	20,61	979,68	0,26
12.08.07	1,02	18,42	979,55	7,3	0,52	20,36	980,94	0	0,6	20,82	977,96	0,73
13.08.07	1,21	18,99	979,89	0,2	1,4	20,77	981,65	0	1,9	20,15	979	0
14.08.07	1,55	18,78	981,72	3,6	2,22	20,11	984,03	0	3,2	20,76	981,79	0
15.08.07	0,93	18,62	984,57	0	1,1	20,47	986,25	0	1,5	22,07	983,47	0,37
16.08.07	1,09	21,42	984,21	0	0,75	23,75	985,34	0	2,8	26,13	981,9	0,13
17.08.07	1,13	19,78	987,87	0	1,61	22,26	989,34	0	2,6	21,23	987,1	1,44



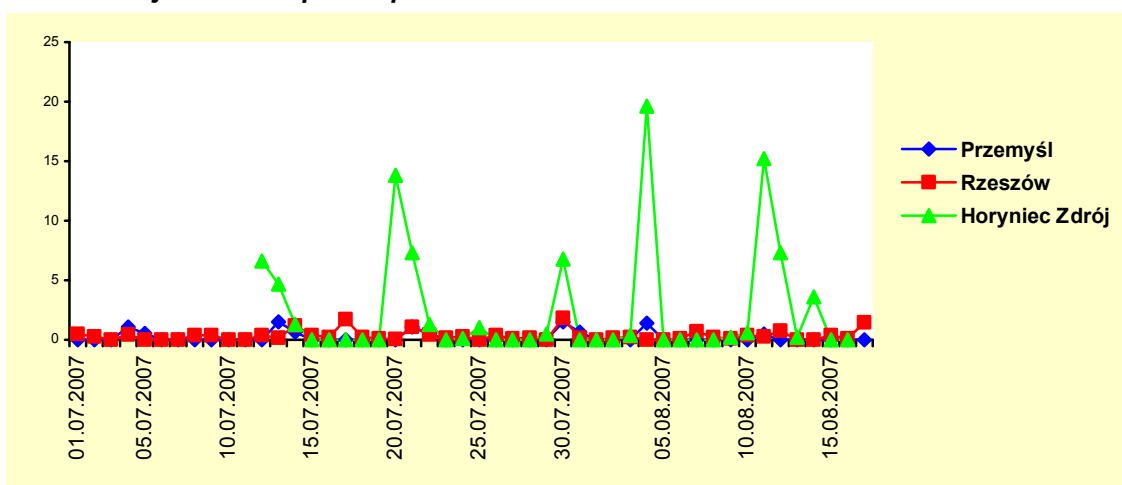
**Wykres 3. Temperatura [°C] w okresie od 01-07-2007 do 17-08-2007 na stacjach meteo w województwie podkarpackim i lubelskim.**



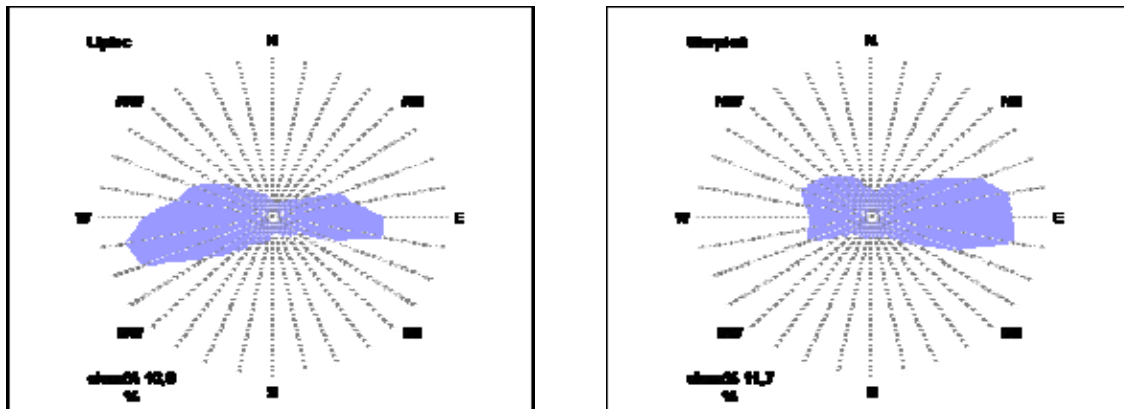
**Wykres 4. Ciśnienie [hPa] w okresie od 01-07-2007 do 17-08-2007 na stacjach meteo w województwie podkarpackim i lubelskim.**



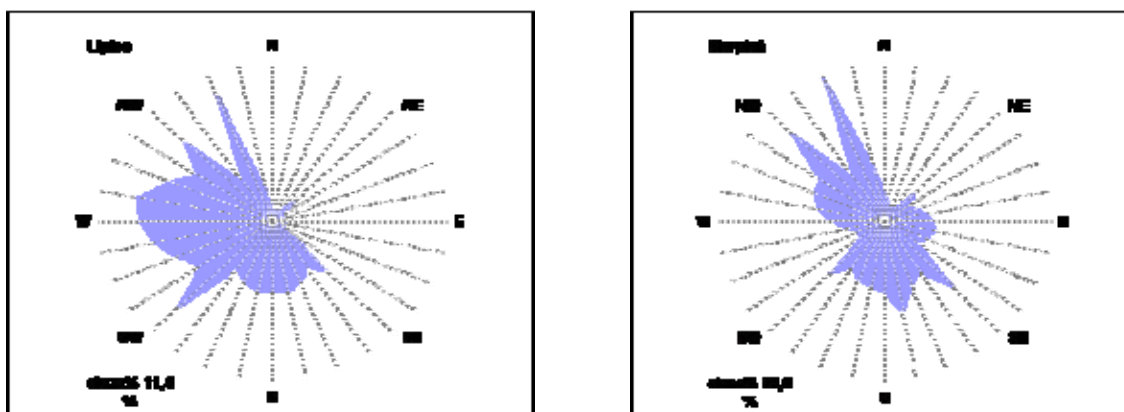
**Wykres 5. Opady atmosferyczne [mm] w okresie od 01-07-2007 do 17-08-2007 na stacjach meteo w województwie podkarpackim.**



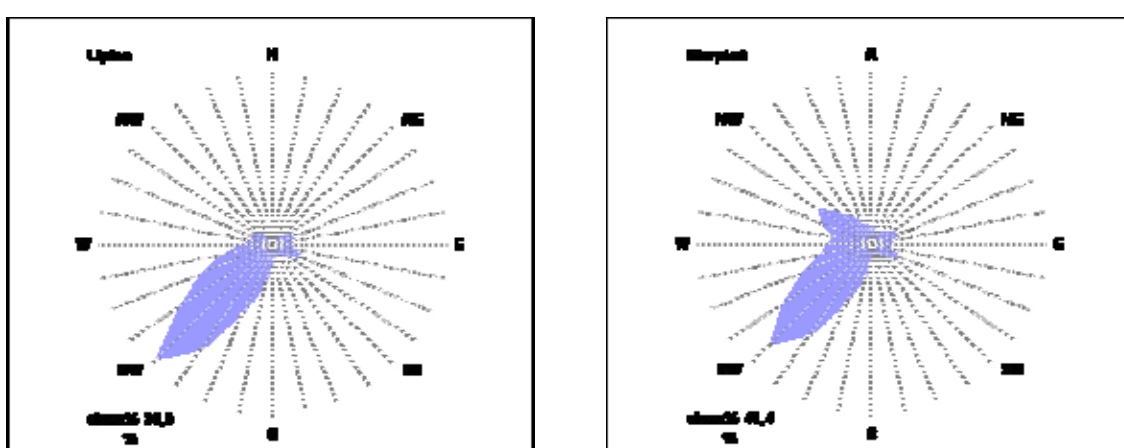
**Wykres 6. Róża wiatrów z miesiąca lipca i sierpnia ze stacji meteo w Horyńcu Zdroju**



**Wykres 7. Róża wiatrów z miesiąca lipca i sierpnia ze stacji meteo w Rzeszowie**



**Wykres 8. Róża wiatrów z miesiąca lipca i sierpnia ze stacji meteo w Przemyśle**



## Opad atmosferyczny

Zawartość fosforu ogólnego w próbach opadu atmosferycznego z miesiąca lipca zebrane na stacji IMGW we Włodawie kształtowała się w granicach 0,03 – 0,05 mg P/dm<sup>3</sup> opadu atmosferycznego.

Wykonane analizy prób opadu atmosferycznego na zawartość fosforu ogólnego i fosforanów w Białej Podlaskiej i Zamościu wykazały, że zawartość fosforanów mieściła się w granicach 0,22 – 1,26 PO<sub>4</sub>/l natomiast stężenie fosforu ogólnego wynosiło 0,11 P/l.

## Wody powierzchniowe i odcieki

**Tabela 7. Stężenie ortofosforanów i fosforu ogólnego w próbkach rzeki Bug.**

Punkt	Kryłów		Strzyżów		Dorohusk		Terespol	
	PO <sub>4</sub> [mg/l]	Fosfor ogólny [mg/l]	PO <sub>4</sub> [mg/l]	Fosfor ogólny [mg/l]	PO <sub>4</sub> [mg/l]	Fosfor ogólny [mg/l]	PO <sub>4</sub> [mg/l]	Fosfor ogólny [mg/l]
02.07.2007	1,20	0,51	1,15	0,50	0,63	0,32	-	-
03.07.2007	-	-	-	-	-	-	0,40	0,29
18.07.2007	1,28	0,54	1,30	0,56	0,86	0,32	0,66	0,44
19.07.2007	1,29	0,50	1,40	0,51	0,87	0,41	0,75	0,45
20.07.2007	1,06	0,53	-	-	0,81	0,38	-	-
21.07.2007	1,33	0,96	-	-	-	-	-	-
23.07.2007	-	-	-	-	-	-	-	-
06.08.2007	1,13	0,47	1,58	0,67	0,92	0,51	-	-
07.08.2007	1,55	0,56	-	-	-	-	0,61	0,30

**Tabela 8. Zakres stężeń ortofosforanów i fosforu ogólnego w próbkach rzeki Bug.**

Punkt pomiarowy	Przed awarią		Po awarii	
	Ortofosforany [mg PO <sub>4</sub> /l]	Fosfor ogólny [mgP/l]	Ortofosforany [mg PO <sub>4</sub> /l]	Fosfor ogólny [mgP/l]
<b>Kryłów</b>	1,20	0,51	1,06 – 1,55	0,47 – 0,96
<b>Strzyżów</b>	1,15	0,50	1,30 – 1,58	0,51 – 0,67
<b>Dorohusk</b>	0,63	0,32	0,81 – 0,92	0,32 – 0,51
<b>Terespol</b>	0,40	0,29	0,61 – 0,75	0,30 – 0,45

**Tabela 9. Wyniki badań próbek wód powierzchniowych, pobranych w miejscu awarii w dniu 21.08.2007r..**

Miejsce	Temperatura [°C]	pH	Przewodność elektryczna właściwa w temperaturze: 20°C [µS/cm]	Tlen rozpuszczony [mg O <sub>2</sub> /l]	Ortofosforany [mg PO <sub>4</sub> /l]	Fosfor ogólny [mg P/l]
Potok bez nazwy (rejon awarii) – punkt 1	20,5	8,3	5,5·10 <sup>2</sup>	8,2	0,109	0,070
rz. Sołotwina dopływ Bugu – punkt 2	21,5	8,1	6,3·10 <sup>2</sup>	9,2	0,284	0,141
rz. Bug zachodni – punkt 3	22,4	7,6	5,7·10 <sup>2</sup>	9,4	0,119	0,100

**Tabela 10. Wartości graniczne wskaźników jakości wody w klasach jakości wód powierzchniowych.**

Klasa	I	II	III	IV	V
Temperatura	22	24	26	28	>28
pH	6,5-8,5	6,0-8,5	6,0-8,0	5,5-9,0	<5,5 lub > 9,0
Przewodność elektryczna właściwa w temperaturze: 20°C	500	1000	1500	2000	>2000
Tlen rozpuszczony	7	6	5	4	<4
Ortofosforany	0,2	0,4	0,7	1,0	>1,0
Fosfor ogólny	0,2	0,4	0,7	1,0	>1,0



*Ślimaki występujące w rejonie awarii (potok bez nazwy punkt 1).*

*Rzeka Sołotwina dopływ Bugu (punkt 2).*

**Tabela 11. Parametry charakteryzujące badany odciek, pobrany w miejscu awarii w dniu 21 sierpnia 2007r.**

Badany punkt	Miejsce pobrania	Temperatura [°C]	pH	Przewodność elektryczna właściwa w temperaturze: 20°C [µS/cm]	Ortofosforany [mg PO <sub>4</sub> /l]	Fosfor ogólny [mg P/l]
1	po filtrze	22,5	7,1	1,89·10 <sup>3</sup>	8,93	9,22
2	z miejsca awarii	28,6	7,8	3,4·10 <sup>3</sup>	45,3	45,2

## Gleby

**Tabela 12. Poziom fosforu w badanych próbkach gleby, pobranych w miejscu awarii w dniu 21 sierpnia 2007r.**

w dniu 21.08.2007r.). Badany punkt	Miejsce pobrania	Fosfor ogólny [%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> s.m.]	Fosfor przyswajalny [mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100g]
1	Zakomarie - (tło rejonu badań)	0,26	4,56
2	rejon awarii	0,33	10,96
3	rejon awarii	0,40	35,90
4	na północ od awarii 0,7 km. od miasta Ożydów	0,28	3,57
5	Anchiliwka	0,36	73,3

## **5. Omówienie wyników badań i pomiarów**

Ewentualnym skutkiem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego związanego z awarią, w większych odległościach (powyżej 50 km) byłoby znaczne podwyższenie wartości pyłu PM<sub>10</sub> oraz zawartości fosforu w postaci zawieszonego pyłu fosforanów oraz aerozolu kwasu fosforowego.

W analizowanych okresach 13.07-17.07.2007r. oraz 20.07-24.07.2007 wartości pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w Rzeszowie i Przemyślu zawierały się w granicach 14 – 51 µg/m<sup>3</sup>, przy wartości dopuszczalnej 50 µg/m<sup>3</sup>. Nie odnotowano więc podwyższonego stężenia pyłu PM<sub>10</sub> w powietrzu atmosferycznym w odniesieniu do wyników z lat ubiegłych (Tabela 3, Wykres 1).

Oszacowany na podstawie danych o tle geochemicznym spodziewany poziom fosforu w powietrzu atmosferycznym wynosić powinien ok. 0,005 µgP/m<sup>3</sup>. Badania przeprowadzone w Laboratorium WIOŚ w Rzeszowie wykazały, że poziom fosforu w analizowanym okresie we wszystkich próbkach był poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metodyki badawczej wynoszącej 0,007 µgP/m<sup>3</sup> (Tabela 3).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów

niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji, nie normuje poziomów związków fosforu. Krajowe przepisy prawa limitują jedynie poziom stężenia aerozolu kwasu fosforowego na stanowisku pracy na poziomie  $1 \text{ mg/m}^3$ , a więc na poziomie o sześć rzędów wielkości wyższym niż poziom oznaczalności przyjęty przez WIOŚ w Rzeszowie.

Stężenia pyłu PM10 na stacji nadzorowanej przez WIOŚ Lublin zlokalizowanej w Lublinie przy Al. Kraśnickiej mieściły się w przedziale od 21 do  $29,7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  (Tabela 4).

Wartości stężeń fosforanów i fosforu ogólnego w powietrzu atmosferycznym, zmierzonych przez WIOŚ Lublin w Lublinie, Chełmie, Zamościu i Białej Podlaskiej były poniżej granic oznaczalności, wynoszących dla zastosowanych metod badawczych:

- dla fosforanów  $2,1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ,
- dla fosforu ogólnego  $0,8 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ .

Kierunek i prędkość przemieszczania się zanieczyszczeń uzależnione były od panujących w tym okresie warunków meteorologicznych (Tabela 5-6, Wykres 2-5).

Stały monitoring warunków meteo jest prowadzony na stacjach pogodowych w Rzeszowie, Przemyślu, Horyńcu Zdroju i Lublinie w zakresie: kierunek wiatru, prędkość wiatru, temperatura, ciśnienie i opady atmosferyczne. Wiejące bezpośrednio po katastrofie wiatry z kierunku południowo-zachodniego, spowodowały odsuwanie się od granic Polski chmury substancji chemicznych w głąb Ukrainy, nie zagrażając miejscowościom przygranicznych terenów Polski (Wykres 6-8).

Przeprowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie oraz jego Delegatury w Białej Podlaskiej, Chełmie i Zamościu badania jakości wody rzeki Bug wykazały, że w zakresie ortofosforanów i fosforu ogólnego w okresie przed awarią i po awarii jakość wód nie uległa zmianie (Tabela 7). Nie zaobserwowano podwyższonego poziomu zawartości tych parametrów (Tabela 8).

Analiza chemiczna pobranego opadu atmosferycznego na zawartość m.in. fosforu ogólnego i fosforanów z miesiąca lipca zebranego na stacji IMGW we Włodawie nie odbiegała od poziomu obserwowanego w miesiącach maj i czerwiec i kształtowała się w granicach  $0,03 - 0,05 \text{ mg P/dm}^3$  opadu atmosferycznego. Wykonane po wystąpieniu obfitych opadów analizy prób na zawartość fosforu ogólnego i fosforanów w Białej Podlaskiej i Zamościu wykazały, że zawartość fosforanów mieściła się w granicach  $0,22 - 1,26 \text{ PO}_4/\text{l}$  natomiast stężenie fosforu ogólnego wynosiło  $0,11 \text{ P/l}$ . Stężenie fosforu nie uległo zmianom w stosunku do wyników analiz wykonywanych przed zdarzeniem.

Badania wód powierzchniowych przeprowadzone przez WIOŚ w Rzeszowie w rejonie awarii obejmowały następujące wskaźniki: temperatura, odczyn pH, przewodność elektryczna właściwa, tlen rozpuszczony, ortofosforany i fosfor ogólny. Na podstawie uzyskanych wyników zakwalifikowano wody do I i II klasy jakości wód powierzchniowych w pięciostopniowej klasyfikacji (Tabela 9).

Badania nie wykazały żadnych pozostałości zanieczyszczenia fosforem w rejonie awarii. W potoku bez nazwy (rów melioracyjny) w dniu kontroli stwierdzono wody bardzo dobrej jakości. Stężenia fosforanów i fosforu były bardzo niskie i mieściły się w I klasie jakości wód powierzchniowych. Podstawowe parametry jakości wód również zawierały się w pierwszej klasie (przewodnictwo na granicy I i II klasy).

Potok bez nazwy w dalszym swoim biegu zasila rzekę Sołotwinę, która wykazała lekko podwyższone stężenia fosforanów pozwalające zakwalifikować ją do II klasy – wód dobrej jakości. Źródłem tych substancji są prawdopodobnie ścieki bytowe z górnego jej biegu. Uzyskane wyniki badań próbek klasyfikują Sołotwinę jako podatną na pojawienie się zjawiska eutrofizacji, gdyż wartość graniczna, wynosząca dla fosforu ogólnego  $>0,1$  mg P/l, została przekroczona.

Rzeka Sołotwina nie powoduje istotnych zmian jakości wód rzeki Bug w miejscowości Busk. Rzeka Bug w rejonie badań i w zakresie wykonanych analiz mieści się w I klasie czystości wód powierzchniowych.

Przeprowadzone badania próbek odcieków z rowu odwadniającego, pobranych w rejonie awarii wskazują we wskaźnikach związanych ze źródłem zanieczyszczenia, że zarówno odciek gromadzony w izolowanym zbiorniku ziemnym, jak również woda w rowie odwadniającym zawierają bardzo wysokie stężenia fosforu. Wartości fosforu ogólnego mieszczą się w przedziale 9,22 – 45,2 mg P/l przy najwyższej dopuszczalnej wartości wynoszącej 2 mg P/l (Tabela 11).

Tak zanieczyszczone odcieki nie mogą być wprowadzane do wód i do gruntów, powinny być usunięte i poddane utylizacji.

W bezpośrednim rejonie awarii (zreultywowany teren nasypu kolejowego i otoczenia) ziemia i gleba wykazały podwyższone stężenia fosforu względem danych tłowych rejonu badań (próbka nr 1, Tabela 12). Wskaźnik „fosfor przyswajalny” mieścił się w granicach 11- 36 mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g i kwalifikował badane gleby do gleb o bardzo wysokiej zawartości fosforu przyswajalnego. Gleby ubogie w fosfor, nie wykazujące śladów zanieczyszczenia fosforem, to rejon w okolicach próbki nr 2 na północ od miejsca awarii. Wyznaczone parametry gleby pozwoliły w tym zakresie zakwalifikować je do gleb ubogich w fosfor. Znacznie podwyższoną zawartość fosforu przyswajalnego 73,3 mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g

wskazała próbka pobrana w rejonie wsi Anchiliwka. Parametr ten kwalifikował badaną glebę do znacznie przენawożonych fosforem.

## **6. PODSUMOWANIE**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i analiz powietrza oraz wody w rzece Bug na zawartość fosforanów i fosforu ogólnego stwierdzono, że mierzone stężenia substancji zanieczyszczających nie odbiegają od wartości stężeń zanotowanych w latach ubiegłych.

Pożar płynnego fosforu na Ukrainie nie miał wpływu na jakość powietrza atmosferycznego na terenach przygranicznych w Polsce. Wyniki badań monitoringowych wskazują, że w zakresie pyłu zawieszzonego PM10 nie zanotowano podwyższonych stężeń związanych z pożarem fosforu. Badania fosforu ogólnego i fosforanów w powietrzu również nie potwierdziły wpływu pożaru na jakość powietrza na terenach przygranicznych Polski.

W znacznie mierze na kierunek i prędkość przemieszczania się chmury zanieczyszczeń miały wpływ warunki meteo, występujące w tym okresie. Wiejące z kierunku południowo – zachodniego wiatry spowodowały przesunięcie od granic Polski chmury substancji chemicznych w głąb Ukrainy.

Przeprowadzone pomiary jakości wody nie wykazały istotnych zmian badanych parametrów w pobranych próbkach przed i po zdarzeniu. Podobną tendencję zaobserwowano podczas analizy opadu atmosferycznego.

Pomimo, że nie stwierdzono zanieczyszczenia fosforem wód powierzchniowych w rejonie awarii, jednak, ze względu na gromadzone odcieki znacznie obciążone fosforem w bezpośredniej bliskości potoku bez nazwy, wskazane byłoby monitorowanie jego wody. Należałoby również usuwać systematycznie odcieki, aby w przypadku nawalnych deszczów nie doprowadzić do wtórnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych. Dopuszczalne wartości wskaźników chemicznych przekroczone zostały w próbkach odcieków, dlatego też powinny być one usunięte i poddane utylizacji i nie mogą być wprowadzane do wód i do gruntów.

Znacznie podwyższoną zawartość fosforu wskazują próbki pobranych gleb. Nie jest to jednak poziom i rodzaj zanieczyszczenia, który byłby bezpośrednio groźny dla życia czy zdrowia ludności. Nie wymaga również specjalnej rekultywacji, należałoby jednak go wyłączyć z intensywnej produkcji roślinnej do bezpośredniego spożycia przez ludzi oraz objąć stałym monitoringiem w zakresie fosforu przyswajalnego do czasu obniżenia tego wskaźnika do poziomów akceptowalnych.



## 7. Źródła informacji:

- ✓ strony internetowe:
  - [www.gallery.korrespondent.net](http://www.gallery.korrespondent.net),
  - [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk),
  - [www.bbc.co.uk/ukrainian](http://www.bbc.co.uk/ukrainian),
  - [www.ekology.lviv.ua](http://www.ekology.lviv.ua),
  - [www.zik.com.ua](http://www.zik.com.ua),
  - [www.ekoportal.eu](http://www.ekoportal.eu),
  - [www.zaxid.net](http://www.zaxid.net),
  - [www.wios.rzeszow.pl](http://www.wios.rzeszow.pl),
  - [www.wios.lublin.pl](http://www.wios.lublin.pl),
  - [www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl),
  - [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl),
  - [www.uw.rzeszow.pl](http://www.uw.rzeszow.pl),
  - [www.uw.lublin.pl](http://www.uw.lublin.pl),
  - [www.wikipedia.pl](http://www.wikipedia.pl),
  
- ✓ materiały niepublikowane WIOŚ Rzeszów,
- ✓ materiały niepublikowane WIOŚ Lublin,
- ✓ materiały niepublikowane Państwowego Urzędu Ochrony Środowiska Obwodu Lwowskiego.