

VI. MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I DEPOZYCJI ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA

Monitoring of rainfall chemistry and of the deposition of pollutants to the ground

Przygotowano w oparciu o zlecenie przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska opracowanie „Wyniki badań monitoringowych w województwie zachodniopomorskim w 2009 roku”, wykonane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział we Wrocławiu (autorzy: Ewa Liana, Tomasz Gendolla, Michał Pobudejski)

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża uruchomiony został jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) w 1998 roku. Badania w pełnym cyklu rocznym przeprowadzono po raz pierwszy w 1999 roku. Celem tego monitoringu jest określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża, w ujęciu czasowym i przestrzennym.

Wykonawcą, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział we Wrocławiu, który prowadzi badania monitoringowe, bazę danych oraz przygotowuje raporty i opracowania. Analizy składu fizyczno-chemicznego opadów wykonywane są przez akredytowane laboratoria wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska. W województwie zachodniopomorskim analizy wykonuje Laboratorium WIOŚ w Szczecinie.

Krajowa sieć pomiarowo-kontrolna monitoringu składa się z 25 stacji badawczych chemizmu opadów (stacje synoptyczne IMGW), na podstawie których obliczane są rozkłady ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do podłoża, oraz ze 162 posterunków opadowych, na których mierzona jest wysokość opadu. W województwie zachodniopomorskim badania chemizmu opadów atmosferycznych prowadzone są na stacji monitoringowej położonej w Świnoujściu, a wysokość opadu mierzona jest na 14 posterunkach opadowych. Skład chemiczny opadów na stacji w Świnoujściu analizuje się w zakresie następujących wskaźników: wartości pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków, siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, żelaza, ołowiu, kadmu, niklu, chromu i manganu.

Na podstawie wyników pomiarów ilości wody opadowej w 2009 r., zarejestrowanych w 162 punktach pomiaru wysokości opadu (reprezentujących średnie pole opadowe dla obszaru Polski), oraz wyników analiz składu opadów z 25 stacji monitoringowych, przy użyciu komputerowego systemu informacji przestrzennej (GIS), oszacowano wielkości ładunków jednostkowych i całkowitych, obciążających województwo zachodniopomorskie i jego poszczególne powiaty. Przestrzenny rozkład wybranych ładunków wniesionych na obszary poszczególnych powiatów województwa zachodniopomorskiego przedstawiono na mapie VI.1.

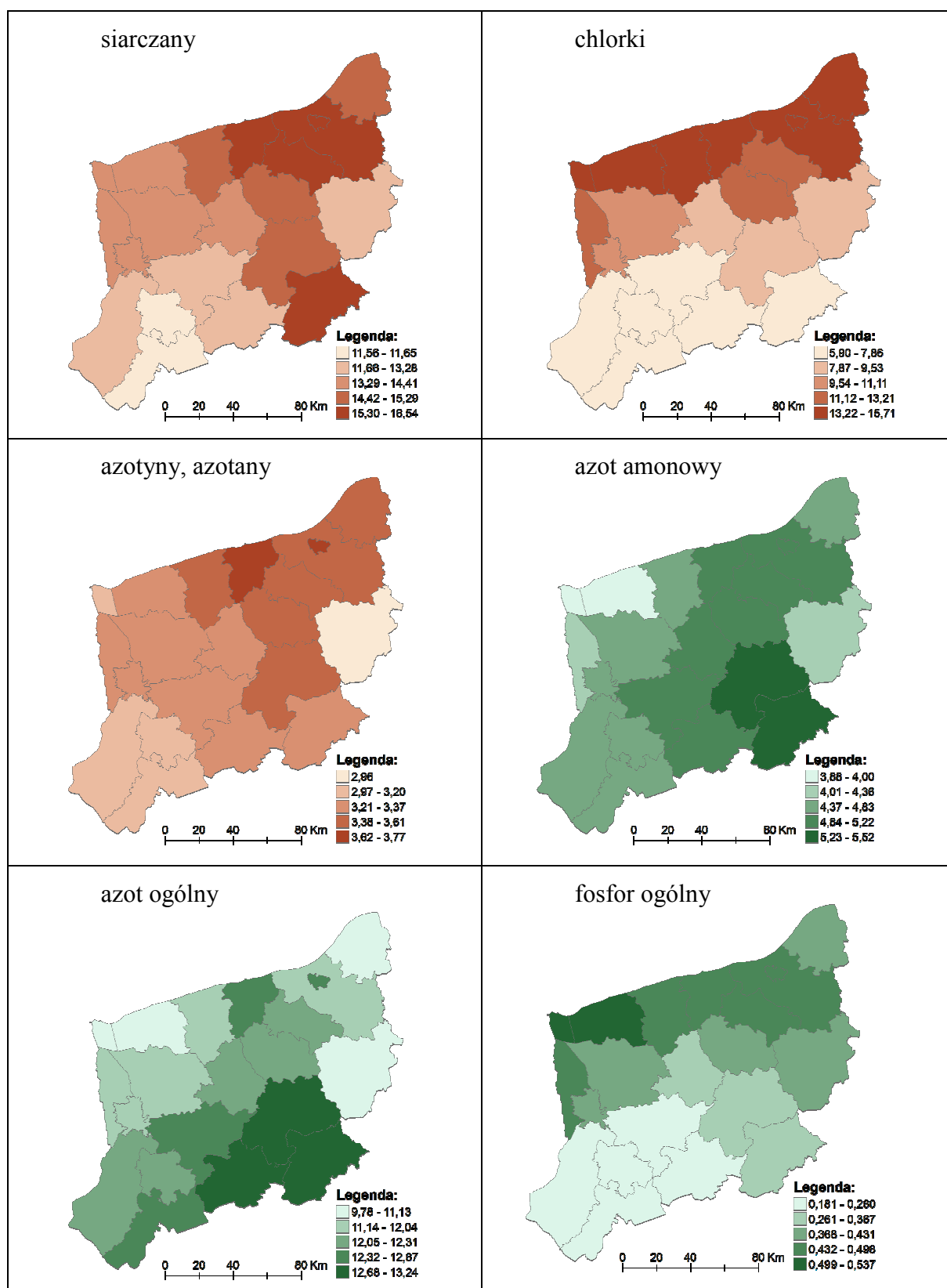
W województwie zachodniopomorskim, średnioroczna suma opadów w 2008 roku wynosiła 669,9 mm, a w 2009 roku – 656,1 mm.

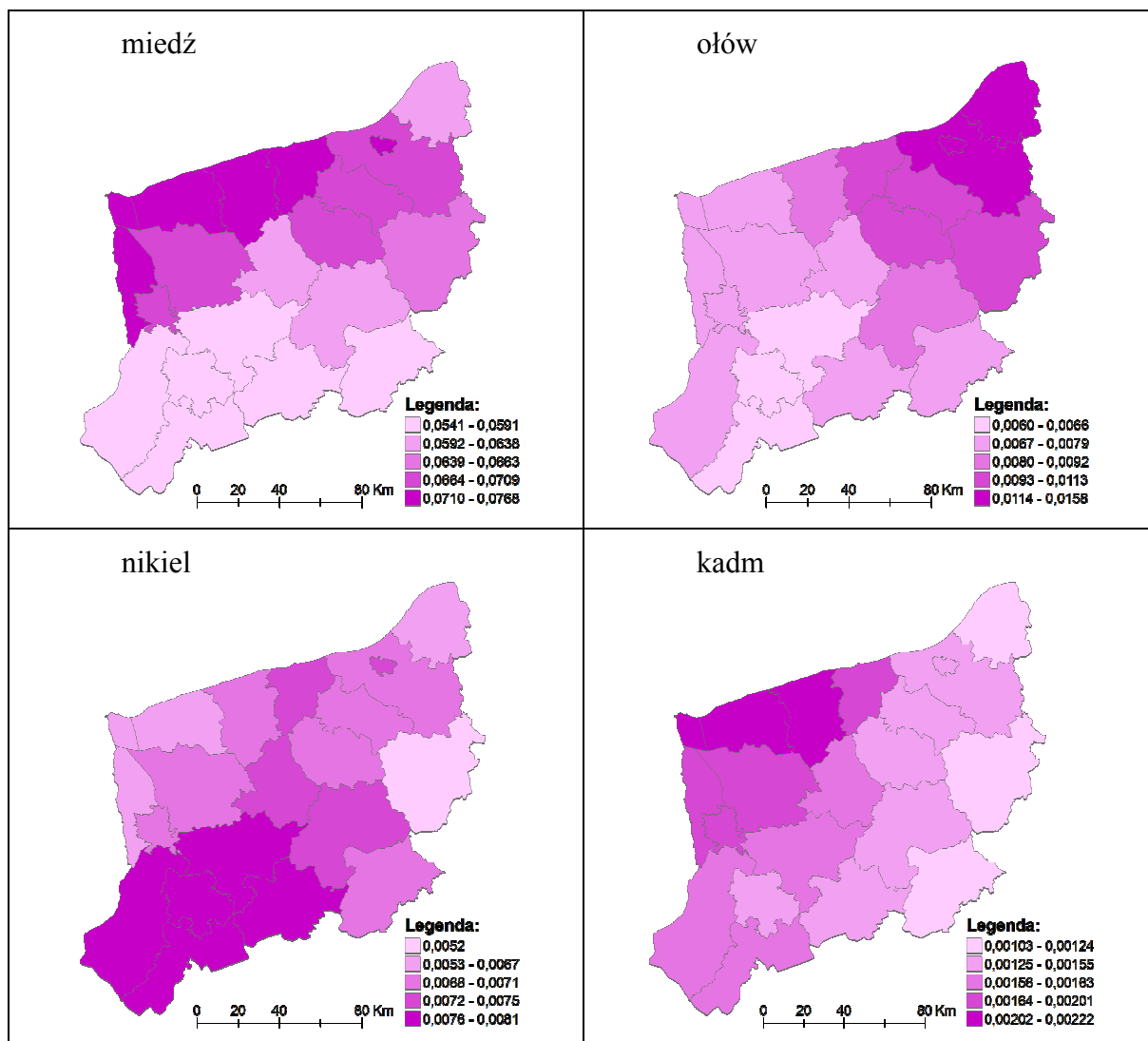
W 2008 r. na stacji monitoringowej w Świnoujściu wykonano 127, a w 2009 r. – 112 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów, w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. W latach 2008–2009 wartości pH mieściły się w zakresie od 4,60 do 7,57, a średnia roczna ważona pH to 5,4 w roku 2008 i 5,71 w roku 2009. „Kwaśne deszcze” – opady o wartości pH poniżej 5,6 oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, stwierdzono w przypadku 21% badanych próbek w 2008 r. oraz 19% w 2009 r.

Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy substancji zdeponowanych na obszarze województwa w 2008 roku wyniósł 56,4 kg/ha, a w 2009 roku – 54,1 kg/ha. Ładunek ten był większy niż średni ładunek dla całego obszaru Polski o 5% w roku 2008 oraz o 6,9% w roku 2009. W roku 2009, w porównaniu z rokiem 2008, nastąpił spadek rocznego obciążenia ładunkiem o 4,1%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 13,8 mm.

Według danych IMGW Oddział we Wrocławiu, największym ładunkiem badanych substancji w województwie w 2008 roku, został obciążony powiat kołobrzeski (69,0 kg/ha) z najwyższymi, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów ładunkami chlorków, cynku, miedzi, kadmu i niklu. W roku 2009 był to obszar miasta Koszalin (67,5 kg/ha) z najwyższymi ładunkami siarczanów, azotynów i azotanów, potasu, magnezu oraz żelaza.

Mapa VI.1. Przestrzenny rozkład ładunków wybranych zanieczyszczeń w [kg/ha] zdeponowanych na obszarach poszczególnych powiatów województwa zachodniopomorskiego w 2009 roku





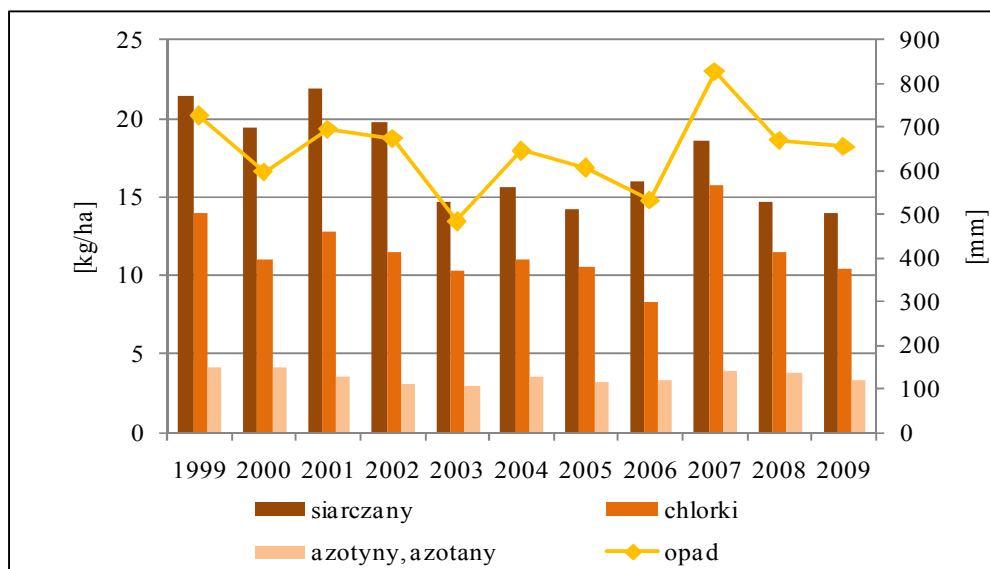
Najmniejsze obciążenie powierzchniowe w 2008 roku wystąpiło w powiecie pyrzyckim (38,7 kg/ha), z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, fosforu ogólnego, wapnia, magnezu, miedzi, kadmu, niklu i manganu. W roku 2009 najmniejszym ładunkiem został obciążony powiat myśliborski (41,8 kg/ha), z najniższymi ładunkami siarczanów, chlorków, fosforu ogólnego, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu i manganu.

Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa wybranymi zanieczyszczeniami, wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2009 przedstawiono na rysunkach VI.1 – VI.3.

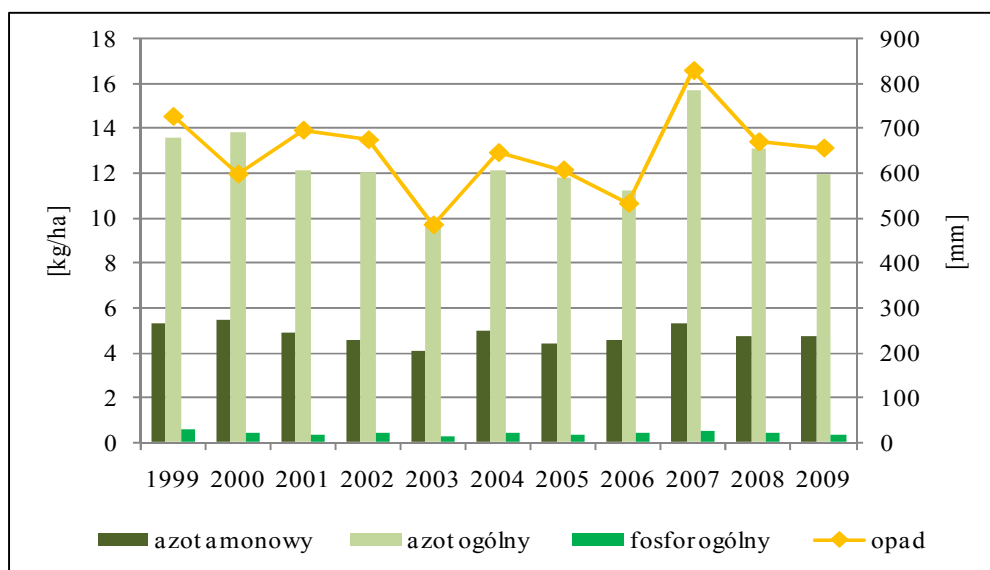
Depozycja roczna większości analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na obszar województwa zachodniopomorskiego w 2009 roku miała charakter malejący, w stosunku do średniej z wielolecia 1999–2008. Całkowite roczne obciążenie powierzchni obszaru województwa ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry zmalało o 9,4%, w porównaniu do średniego z poprzednich lat badań, przy średniorocznej sumie wysokości opadów na poziomie wartości średniej.

Wniesiony wraz z opadami w 2009 roku ładunek siarczanów zmalał o 20,5%, w porównaniu do średniego ładunku z lat 1999–2008, ładunek chlorków o 10,4%, azotynów i azotanów o 7,5%, azotu ogólnego o 4,8%, fosforu ogólnego o 12,2%, sodu o 4,4%, magnezu o 17,1%, cynku o 14,2%, żelaza o 3,1%, ołowiu o 39,7%, kadmu o 25,8%, niklu o 16,5%, chromu o 3,9%, manganu o 9,9% i jonów wodorowych o 24,2%. Ładunek azotu amonowego kształtował się na poziomie wartości średniej, a wystąpił wzrost depozycji potasu o 5,6%, wapnia o 3,7% i miedzi o 56,9%.

Rysunek VI.1. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa zachodniopomorskiego związkami zakwaszającymi, wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2009 oraz średnioroczne sumy opadów



Rysunek VI.2. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa zachodniopomorskiego niektórymi związkami biogennymi, wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2009 oraz średnioroczne sumy opadów



Omówione wyniki badań monitoringowych pokazują, że zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem atmosferycznym na teren województwa zachodniopomorskiego stanowią znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych i nie mogą być pomijane w ogólnym bilansie ładunków zanieczyszczeń, oddziałujących na stan środowiska naturalnego tego obszaru.

Rysunek VI.3. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa zachodniopomorskiego metalami ciężkimi, wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2009 oraz średnioroczne sumy opadów

