

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 opracowania: „Wyniki badań monitoringowych w województwie zachodniopomorskim w 2012 roku” oraz „Wyniki badań monitoringowych w województwie zachodniopomorskim w 2013 roku”, wykonane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego Oddział we Wrocławiu

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 Państwowego Instytutu Badawczego 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 w roku 2013 składała się z 23 stacji badawczych chemizmu opadów (stacje synoptyczne IMGW PIB), 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, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. Ponadto, w celu określenia stężenia azotu ogólnego, oznaczany jest azot Kjeldahla.

Na podstawie wyników pomiarów ilości wody opadowej w latach 2012-2013 zarejestrowanych w 162 punktach pomiaru wysokości opadu (reprezentujących średnie pole opadowe dla obszaru Polski) oraz wyników analiz składu opadów z 23 stacji monitoringowych, przy użyciu komputerowego systemu informacji przestrzennej (GIS), oszacowano wielkości ładunków jednostkowych i całkowitych, obciążających województwo zachodniopomorskie i jego poszczególne powiaty. Przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszary poszczególnych powiatów województwa zachodniopomorskiego w roku 2013 przedstawiono na mapie VI.1.a-r.

W województwie zachodniopomorskim średnioroczna suma opadów w 2012 roku wynosiła 701,3 mm, a w 2013 roku – 628,9 mm.

W 2012 roku na stacji monitoringowej w Świnoujściu wykonano 111, a w 2013 roku – 104 pomiary wartości pH dobowych próbek opadów, w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. W latach 2012-2013 wartości pH mieściły się w zakresie od 4,23 do 7,51, a średnia roczna ważona pH to 5,57 w roku 2012 i 5,24 w roku 2013. „Kwaśne deszcze” – opady o wartości pH poniżej 5,6, oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych – stwierdzono w przypadku 26% badanych próbek w 2012 roku oraz 41% w 2013 roku odnotowano 15% wzrost ilości kwaśnych deszczy w porównaniu z rokiem 2012.

Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy substancji zdeponowanych na obszarze województwa w 2012 roku wyniósł 55,5 kg/ha, a w 2013 roku – 46,2 kg/ha i kształtował się na poziomie mniejszym od średniego dla całego obszaru Polski. W roku 2013, w porównaniu z rokiem 2012, nastąpił spadek rocznego obciążenia ładunkiem o 16,7%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 72,4 mm.

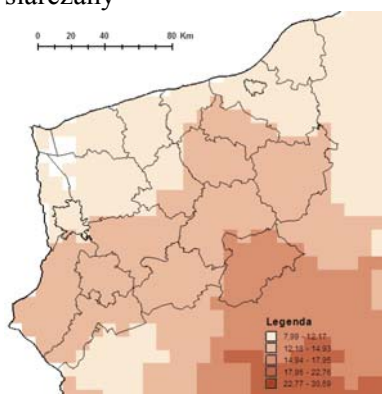
Według danych IMGW PIB Oddział we Wrocławiu, największym ładunkiem badanych substancji w województwie w 2012 roku został obciążony powiat Koszalin (63,5 kg/ha) z najwyższymi, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów, ładunkami siarczanów, chlorków, azotynów i azotanów, fosforu ogólnego, sodu, wapnia i żelaza. W roku 2013 był to obszar powiatu wałeckiego (51,8 kg/ha) z najwyższymi ładunkami siarczanów, azotynów i azotanów, azotu ogólnego, potasu, magnezu, cynku, miedzi i niklu.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe w 2012 roku wystąpiło w powiecie Szczecin (45,3 kg/ha) z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, azotynów i azotanów, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, magnezu, cynku, miedzi, niklu, chromu ogólnego i manganu. W roku 2013 najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie sławieńskim (41,1 kg/ha) oraz w powiecie Świnoujście (41,2 kg/ha). W powiecie sławieńskim w stosunku do pozostałych powiatów, występowały najniższe obciążenia ładunkami: azotynów i azotanów, azotu ogólnego, wapnia, magnezu, miedzi, ołowiu i kadmu, natomiast w powiecie Świnoujście stwierdzono najniższe obciążenia ładunkami siarczanów, azotu amonowego, potasu i wolnych jonów wodorowych.

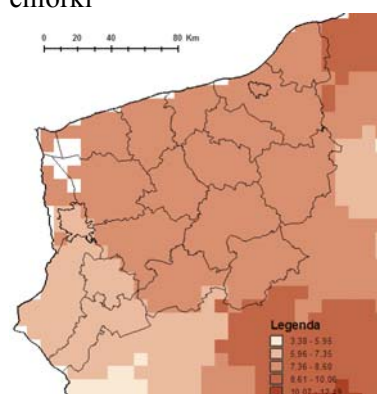
Mapa VI.1. Depozycja zanieczyszczeń w [kg/ha] wniesionych z opadem atmosferycznym na obszarze województwa zachodniopomorskiego w 2013 roku (źródło: IMGW Oddział we Wrocławiu)

Map VI.1. Deposition of pollutants in [kg/ha] brought with rainfalls in the area of West Pomeranian Voivodeship in 2013 (source: IMGW Wrocław)

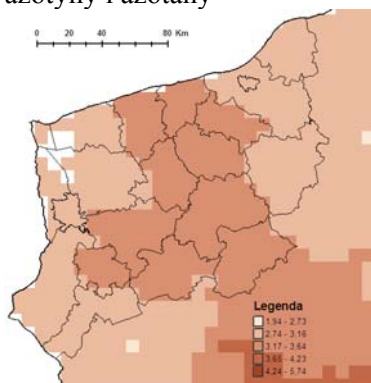
a) siarczany



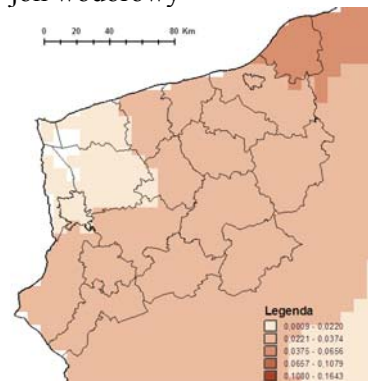
b) chlorki



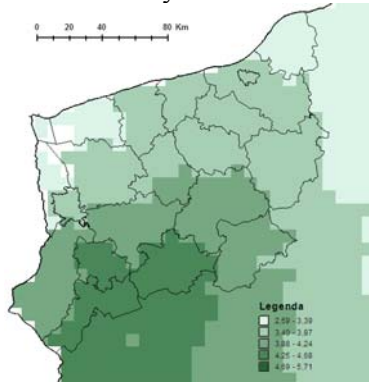
c) azotyny i azotany



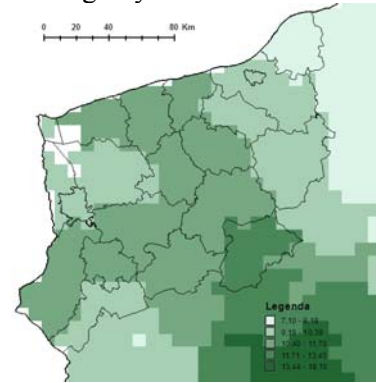
d) jon wodorowy



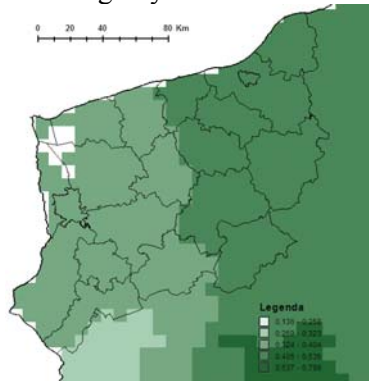
e) azot amonowy



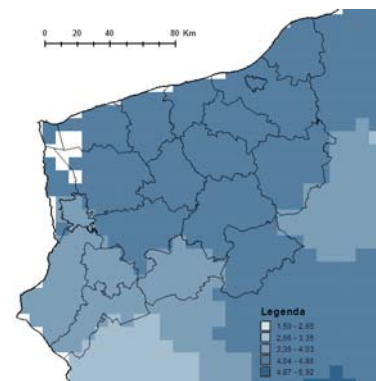
f) azot ogólny



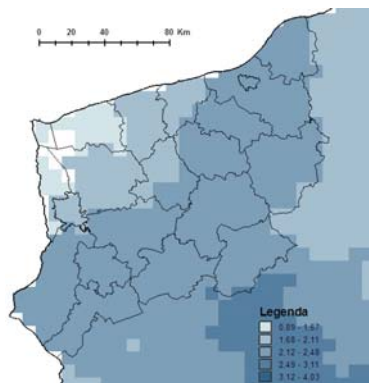
g) fosfor ogólny



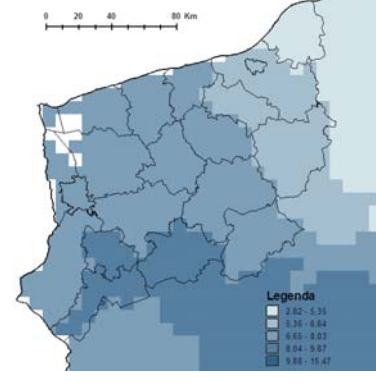
h) sól



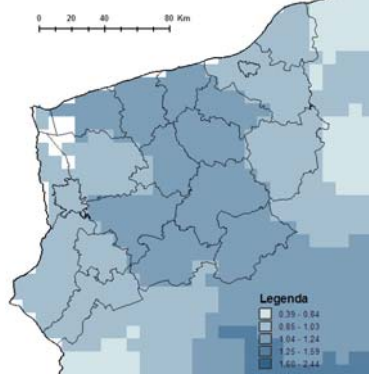
i) potas



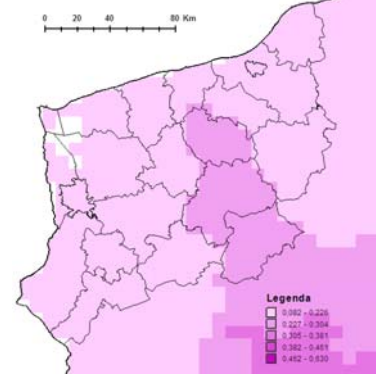
j) wapń



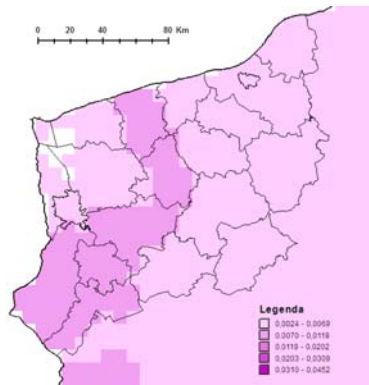
k) magnez



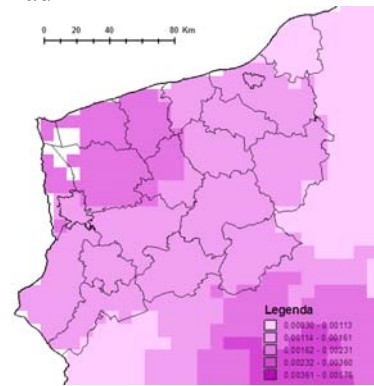
l) cynk



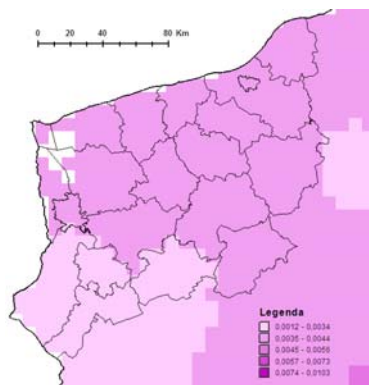
m) ołów



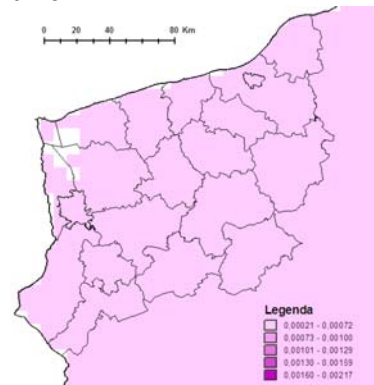
n) kadm



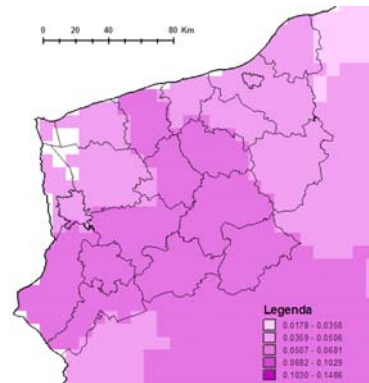
o) nikiel



p) chrom



r) miedź



Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa wybranymi zanieczyszczeniami, wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2013 przedstawiono na rysunku VI.1.

Ocena wyników piętnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, prowadzonych w sposób ciągły w latach 1999-2013 wykazała, że całkowite roczne obciążenie powierzchniowe ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry na obszarze województwa zachodniopomorskiego w 2013 roku kształtowało się na poziomie niższym od średniego z wielolecia o 20,5%, przy niższej średniorocznej sumie opadów o 5,3%.

Wniesiony wraz z opadami w 2013 roku ładunek siarczanów zmalał o 26,1%, w porównaniu do średniego ładunku z lat 1999–2012, ładunek chlorków o 28,9%, azotynów i azotanów o 10,9%, azotu amonowego o 21,7%, azotu ogólnego o 16%, fosforu ogólnego o 3,4%, sodu o 34,2%, potasu o 13,3%, magnezu o 3,8%, cynku o 38,0%, ołowiu o 48,8%, kadmu o 33,9%, niklu o 53,7% i chromu

ogólnego o 76,9% oraz wolnych jonów wodorowych o 39,5%. Wzrost depozycji odnotowano dla: wapnia o 10,9% i miedzi o 6,4%.

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.1. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa wybranymi zanieczyszczeniami (wielkości ładunków w kg/ha*rok), wniesionymi z opadami atmosferycznymi w latach 1999–2013

Figure VI.1. The annual surface load of the region selected pollutants (size loads in kg/ha*year), contributed to the precipitation in the years 1999–2013

