

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I OCENA DEPOZYCJI ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA W LATACH 2013-2015

WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM W 2012 ROKU



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej

Temat realizowany przez IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu na zlecenie
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska
(umowa nr 16/2013/F) finansowany ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
na podstawie umowy nr 1001/2012/Wn-50/MN-PO/D o dofinansowanie
państwowej jednostki budżetowej w formie przekazania środków na
cele nieinwestycyjne

Odpowiedzialny Wykonawca

mgr inż. Ewa Liana

Kierownik Zakładu

dr Jan Błachuta

Dyrektor Oddziału

dr inż. Ryszard Kosierb

Wrocław, sierpień 2013

WPROWADZENIE

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża uruchomione zostały jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) 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. Systematyczne badania składu fizyczno-chemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi, tworząc podstawy do analizy istniejącego stanu.

Wrocławski Oddział Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska prowadzi badania monitoringowe, bank danych, przygotowuje raporty i opracowania (zgodnie z wytycznymi), współpracuje z wojewódzkimi inspektoratami ochrony środowiska.

Laboratorium IMGW - PIB we Wrocławiu prowadzi analizę jakości otrzymanych wyników badań fizyczno-chemicznych i nadzór nad zbiorem nadsyłanych raportów z laboratoriów WIOŚ.

W roku 2012 sieć pomiarowo-kontrolna składała się z 23 stacji badania chemizmu opadów atmosferycznych (stacji synoptycznych IMGW-PIB), gwarantujących reprezentatywność pomiarów dla oceny obszarowego rozkładu zanieczyszczeń oraz ze 162 posterunków opadowych charakteryzujących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski (rysunek 1).

Na powyższych stacjach zbierany jest w sposób ciągły opad atmosferyczny mokry oraz wykonuje się oznaczenie ilościowe zebranych próbek. Równoległe z poborem próbek opadu prowadzone są pomiary i obserwacje wysokości i rodzaju opadu, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Ponadto na każdej stacji zbierane są próbki dobowe opadów i na bieżąco (po upływie doby opadowej) bezpośrednio na stacji wykonywany jest pomiar wartości pH opadu.

Na posterunkach opadowych dokonuje się tylko pomiaru wysokości opadów.

Miesięczne (uśrednione) próbki opadów analizowane są 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. Ponadto, w celu określenia stężenia azotu ogólnego, oznaczany jest azot Kjeldahla.

Analizy składu fizyczno-chemicznego opadów wykonywane są przez akredytowane laboratoria wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska. Poszczególne wojewódzkie laboratoria analizują opady ze stacji położonych w danym województwie. W 2012 roku w województwie mazowieckim analizy wykonywało laboratorium WIOŚ w Warszawie.

Na podstawie danych pomiarowych i analitycznych opadów z 23 stacji monitoringowych oraz danych pomiarowych ze 162 punktów pomiaru wysokości opadów, charakteryzujących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski, opracowane zostały mapy rozkładu przestrzennego wysokości opadów i stężeń substancji zawartych w opadach oraz wielkości ich depozycji na obszar Polski i jej poszczególne tereny.

Wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych dla obszaru Polski z 2012 roku przedstawiono w sprawozdaniu rocznym i na stronie internetowej GIOŚ (<http://www.gios.gov.pl>).

Niniejszy raport prezentuje wyniki badań dla obszaru województwa mazowieckiego (rys.2). Przedstawione dane obrazują stan jakości i ocenę stopnia zakwaszenia wód deszczowych w województwie mazowieckim w 2012 roku oraz ilości deponowanych substancji wraz z opadami z podziałem na tereny poszczególnych powiatów. Obciążenie powierzchniowe obszaru województwa mazowieckiego porównano z depozycją dla całego obszaru Polski i pozostałych województw, a także porównano wielkości deponowanych ładunków badanych substancji w poszczególnych latach 1999-2012 oraz przedstawiono tendencje zmian w tym okresie.

ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW DO PODŁOŻA W 2012 ROKU

Atmosfera kumulując zanieczyszczenia naturalne i antropogeniczne staje się podstawowym źródłem obszarowym zanieczyszczeń w skali kontynentalnej. Jednym z elementów meteorologicznych gromadzącym i przenoszącym zanieczyszczenia jest opad atmosferyczny. Różnicowanie w czasie i przestrzeni wielkości opadów atmosferycznych, a przez to zmiennej ilości i jakości chemicznej opadającej na powierzchnię ziemi wody, wynika przede wszystkim z różnego źródłowo obszaru gromadzenia się zasobów wodnych i zanieczyszczeń w atmosferze, zmiennej wysokości występowania kondensacji pary wodnej, czasu trwania i natężenia występującego opadu oraz kierunku napływu mas powietrza.

Z powodu dużej zmienności warunków meteorologicznych w skali miesięcy, sezonów i roku, w zależności od miejsca i czasu, ilości wnoszonych przez opady zanieczyszczeń są bardzo zróżnicowane.

W ramach krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża na obszarze województwa mazowieckiego w 2012 roku analizowano wody opadowe przed kontaktem z podłożem, tak jak w latach poprzednich, na stacji położonej w Warszawie. Skład fizyczno-chemiczny miesięcznych próbek opadów z tej stacji monitoringowej oraz wielkości miesięczne sum opadów przedstawiono w tabeli 1, natomiast charakterystyczne (minimalne, maksymalne i średnie roczne ważone) wartości pH dobowych próbek opadów na tej stacji i dla porównania, na pozostałych 22 stacjach monitoringowych na obszarze Polski, zaprezentowano w tabeli 2.

Wielkość depozycji wprowadzana na określony obszar zależy od koncentracji danej substancji w opadzie atmosferycznym i ilości wody opadowej. Wielkości miesięcznych ładunków badanych substancji wnoszonych wraz z opadami na teren reprezentowany przez stację monitoringową w Warszawie podano w tabeli 3.

Na podstawie wyników pomiarów ilości wody opadowej w 2012 r., zarejestrowanych na 162 punktach pomiaru wysokości opadu reprezentujące pole średnich sum opadów dla obszaru Polski (w tym piętnastu na obszarze województwa mazowieckiego) oraz wyników analiz składu opadów z 23 stacji monitoringowych (rys. 1), przy użyciu komputerowego systemu informacji przestrzennej (GIS), oszacowano wielkości ładunków jednostkowych i całkowitych obciążających województwo mazowieckie, jego poszczególne powiaty i dla porównania obszary pozostałych województw Polski. Obliczone dane przedstawiono w tabelach 4 i 5, a zróżnicowanie w obciążeniu rocznym – na rysunkach 3-21.

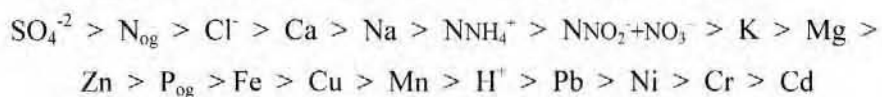
Dla porównania wielkości mokrej depozycji na obszarze województwa mazowieckiego w latach 1999-2012 w tabeli 6 podano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach, a na rysunku 22 przedstawiono diagramy tych ładunków na tle średniorocznych sum opadów.

W 2012 roku na stacji monitoringowej w województwie mazowieckim wykonano 101 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 4,14 do 6,84, średnia roczna ważona pH 5,15. W przypadku 44% próbek dobowych opadów stwierdzono „kwaśne deszcze” – opady o wartości pH poniżej 5,6, oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. W porównaniu z rokiem ubiegłym stwierdzono wzrost ilości kwaśnych deszczy w próbkach dobowych o 11%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 występowały w 8% pomiarów, tak jak w 2011 roku, a w wieloleciu 2001-2011 ich ilość kształtowała się na poziomie 26%.

Na obszar województwa mazowieckiego, wody opadowe w 2012 roku wniosły: 56 253 tony siarczanów ($15,82 \text{ kg/ha SO}_4^{-2}$); 31 184 ton chlorków ($8,77 \text{ kg/ha Cl}^-$); 11 805 ton azotynów i azotanów ($3,32 \text{ kg/ha N}$); 15 041 ton azotu amonowego ($4,23 \text{ kg/ha N}$); 38 118 ton azotu ogólnego ($10,72 \text{ kg/ha N}$); 1 223,2 tony fosforu ogólnego ($0,344 \text{ kg/ha P}$); 15 646 ton sodu ($4,40 \text{ kg/ha}$); 8 036 tony potasu ($2,26 \text{ kg/ha}$); 30 580 ton wapnia ($8,60 \text{ kg/ha}$); 3 911 tony magnezu ($1,10 \text{ kg/ha}$); 2 314,8 ton cynku ($0,651 \text{ kg/ha}$); 252,8 tony miedzi ($0,0711 \text{ kg/ha}$), 835,6 tony żelaza ($0,235 \text{ kg/ha}$); 28,09 tony ołowiu ($0,0079 \text{ kg/ha}$); 5,085 tony kadmu ($0,00143 \text{ kg/ha}$); 25,96 ton niklu ($0,0073 \text{ kg/ha}$); 12,445 tony chromu ($0,0035 \text{ kg/ha}$) i 187,04 tony manganu ($0,0526 \text{ kg/ha}$) oraz 72,18 tony wolnych jonów wodorowych ($0,0203 \text{ kg H}^+/\text{ha}$).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:



Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa mazowieckiego wyniósł $53,1 \text{ kg/ha}$ i był wyższy o 7,4% od średniego dla całego obszaru Polski. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił nieznaczny wzrost rocznego obciążenia o 0,7%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 2,8 mm (o 0,5%).

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie mazowieckim został obciążony powiat Warszawa ($64,1 \text{ kg/ha}$) z najwyższym w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, azotynów i azotanów, wapnia, magnezu, cynku, niklu i chromu ogólnego.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie lipskim ($39,1 \text{ kg/ha}$), z najniższym w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami chlorków, sodu, wapnia, magnezu, żelaza, cynku, kadmu oraz manganu.

Ocena wyników czternastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych, w sposób ciągły, w okresie lat 1999-2012 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na obszar województwa mazowieckiego w 2012 roku, w stosunku do średniej z wielolecia 1999-2011, dla większości składników była większa,

a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry było mniejsze w porównaniu do średniego z poprzednich lat badań o 4,8%, przy średniorocznej sumie wysokości opadów na poziomie średniej z wielolecia.

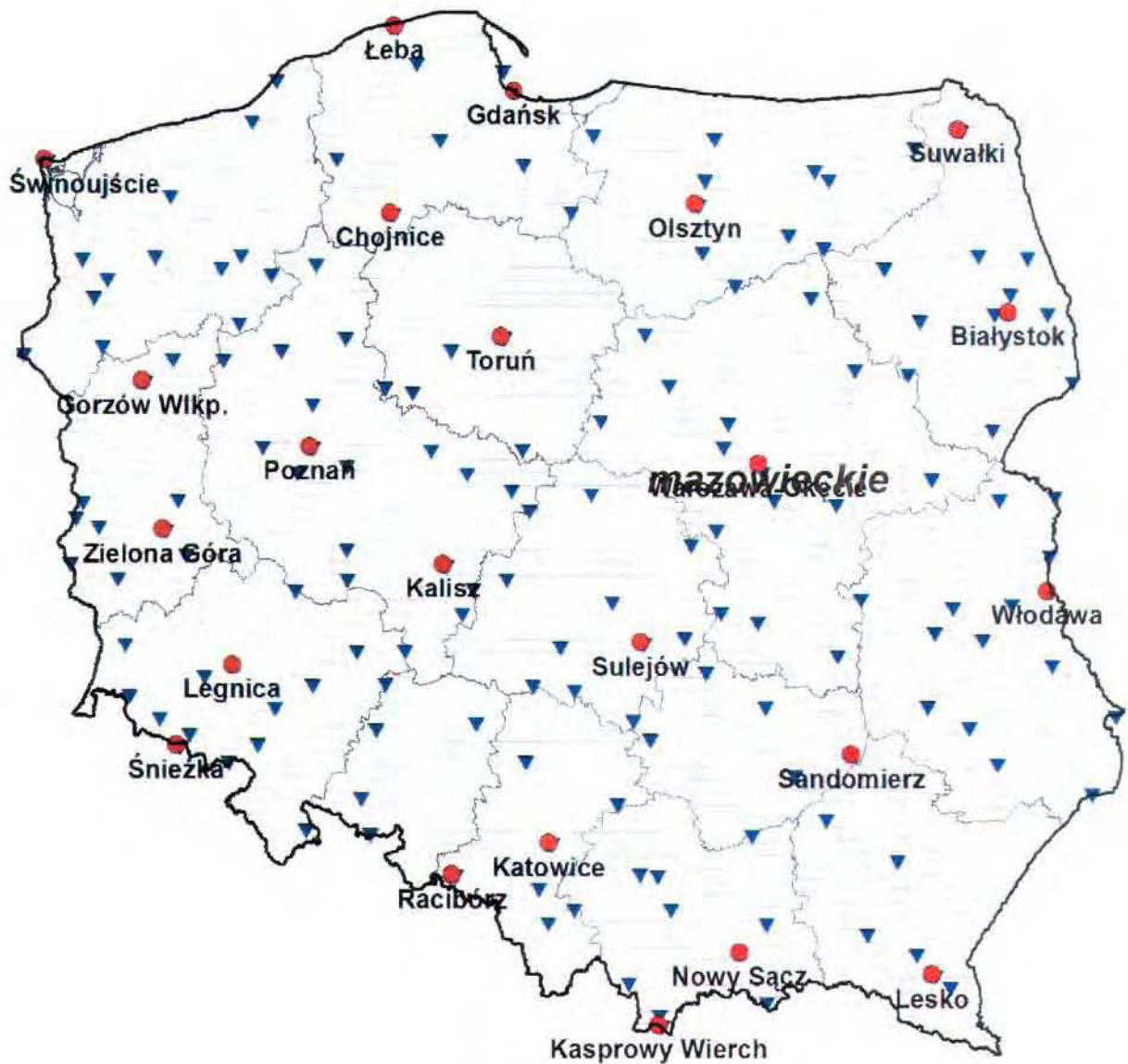
Wniesiony wraz z opadami w 2012 roku ładunek chlorków, w porównaniu do średniego z lat 1999-2011, wzrósł o 5,4%, azotynami i azotanami o 2,2%, wapniem o 17%, cynku o 41,2%, miedzi o 57,6%, niklu o 2,8%, chromem ogólnym o 2,9% i manganu o 24,6%, natomiast nastąpił spadek rocznego obciążenia siarczanami o 14,9%, azotem amonowym o 11,1%, azotem ogólnym o 14,3%, fosforem ogólnym o 3,6%, ołowiem o 44,4% kadmu o 34,4% oraz wolnymi jonami wodorowymi o 36,0%. Ładunki sodu, potasu, magnezu i żelaza pozostały na poziomie zbliżonym do średniej z wielolecia.

Przedstawione wyniki badań monitoringowych pokazują, że zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem atmosferycznym na teren województwa mazowieckiego stanowią znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych oddziaływujących na środowisko naturalne tego obszaru.

Spośród badanych substancji, szczególnie ujemny wpływ, na stan środowiska, mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o odczynie obniżonym („kwaśne deszcze”) stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, jak również dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Związki biogenne (azotu i fosforu) wpływają na zmiany warunków troficznych gleb i wód. Metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej i zlewni wodociągowych.

Występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez), są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża jest obecnie najpełniejszym źródłem wiedzy o stanie jakości wód opadowych i przestrzennym rozkładzie mokrej depozycji zanieczyszczeń w odniesieniu do obszaru całego kraju jak i terenów poszczególnych województw, a także dostarcza informacji o przyczynach tego stanu i daje możliwość określenia tendencji zmian mokrej depozycji.



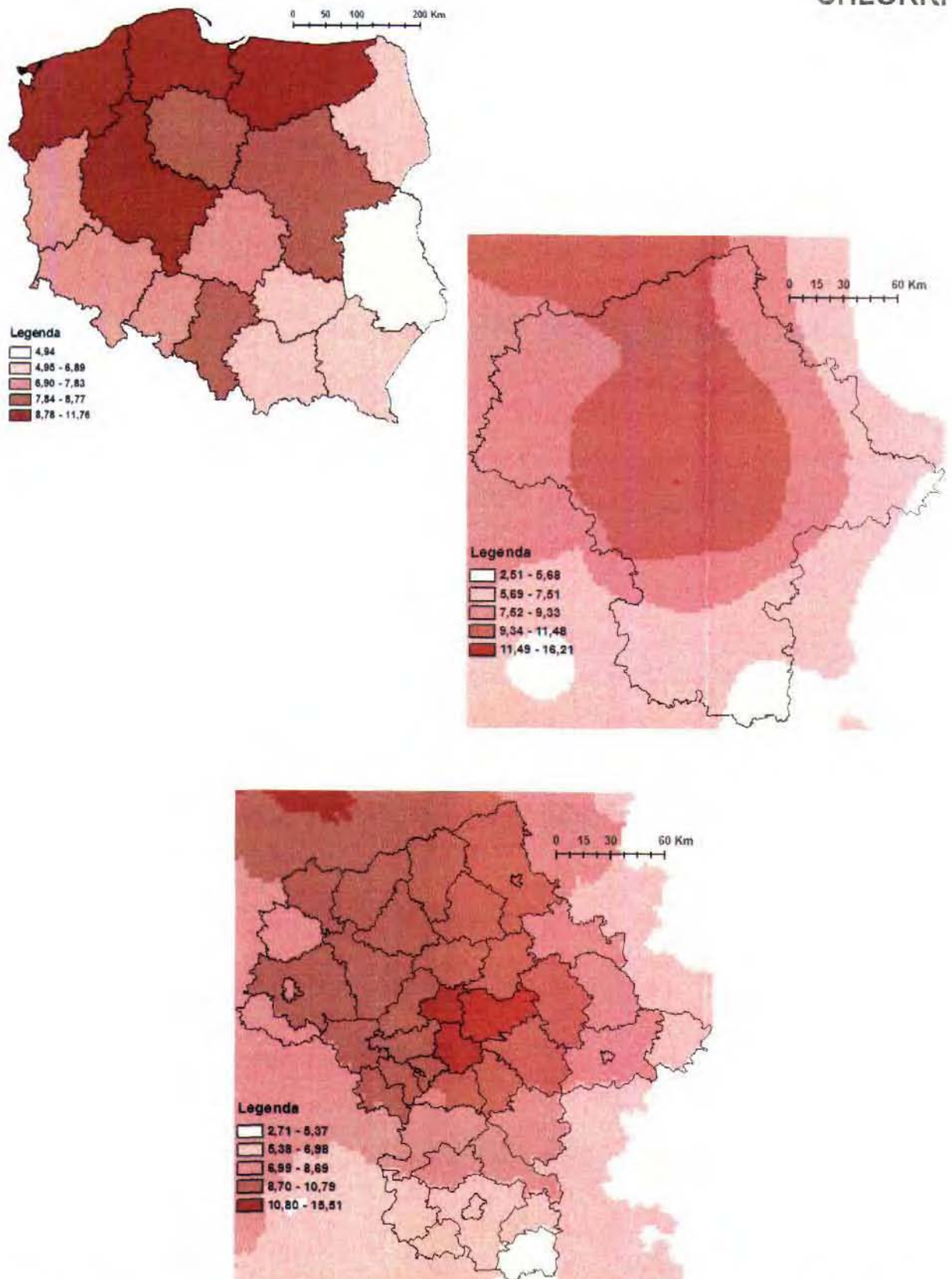
- Stacje pomiaru chemizmu
- ▼ Stacje opadowe

Rys. 1 Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych Ogólnopolskiego Monitoringu Chemizmu Opadów Atmosferycznych i Oceny Depozycji Zanieczyszczeń do Podłoża w 2012 r.



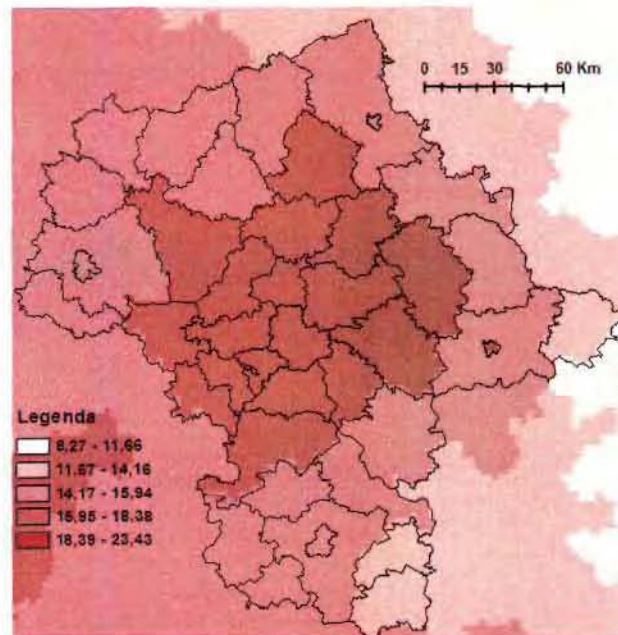
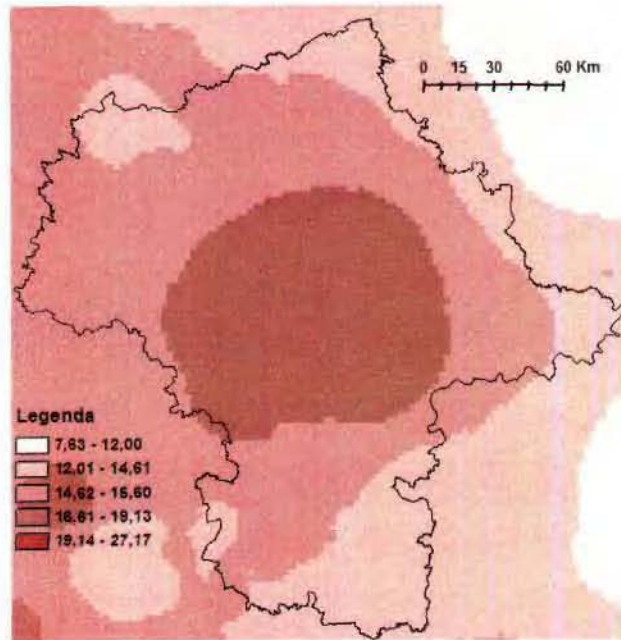
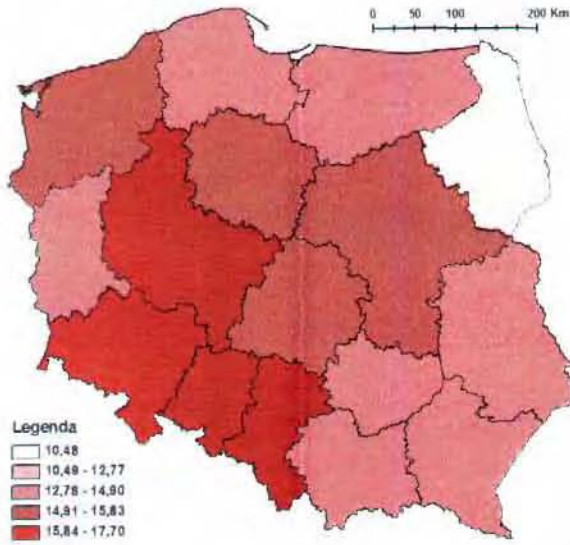
Rys. 2. Obszar województwa mazowieckiego z lokalizacją poszczególnych powiatów.

CHLORKI



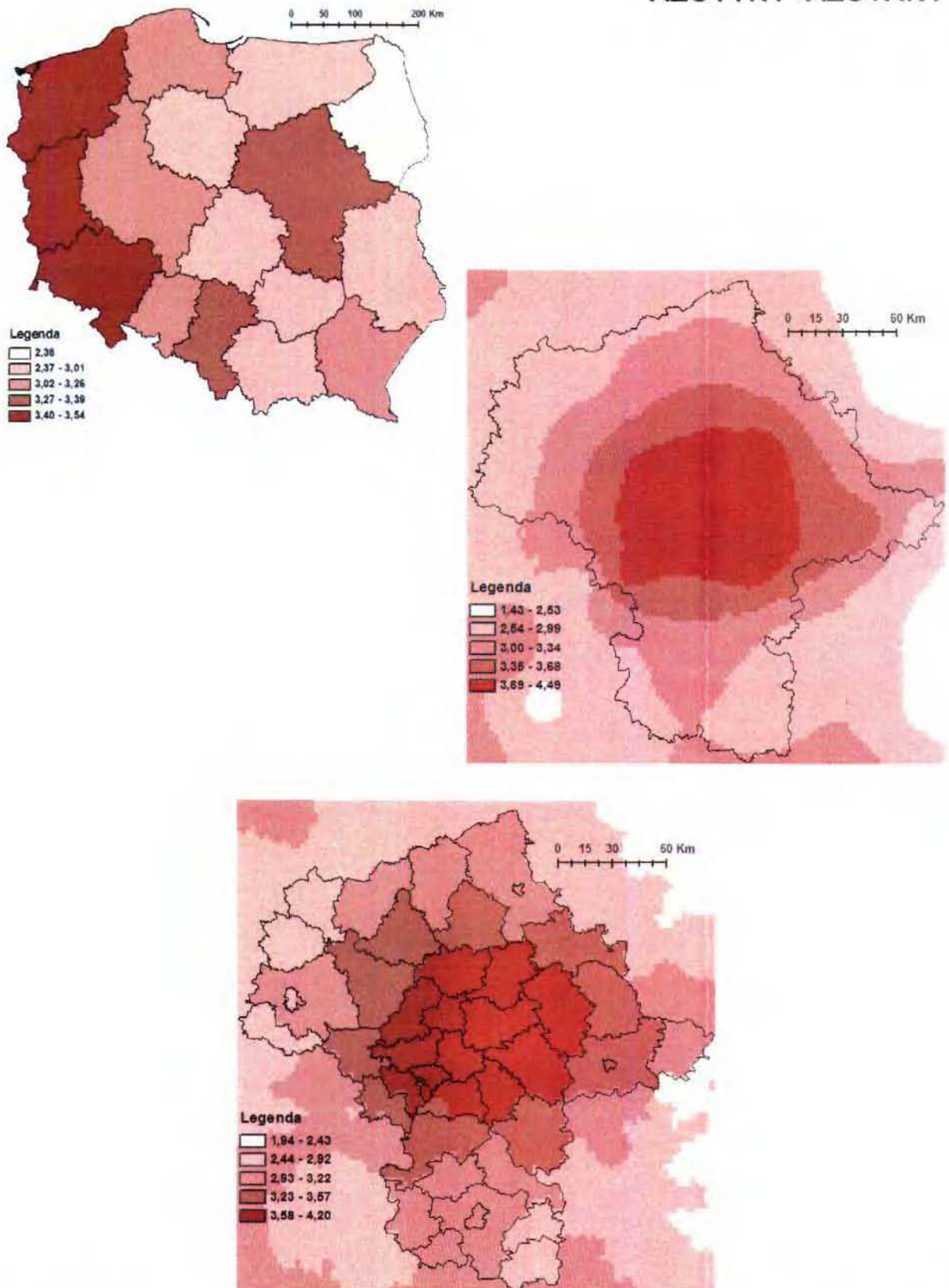
Rys. 3. Roczne ładunki jednostkowe **chlorków** [w kg Cl⁻/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

SIARCZANY



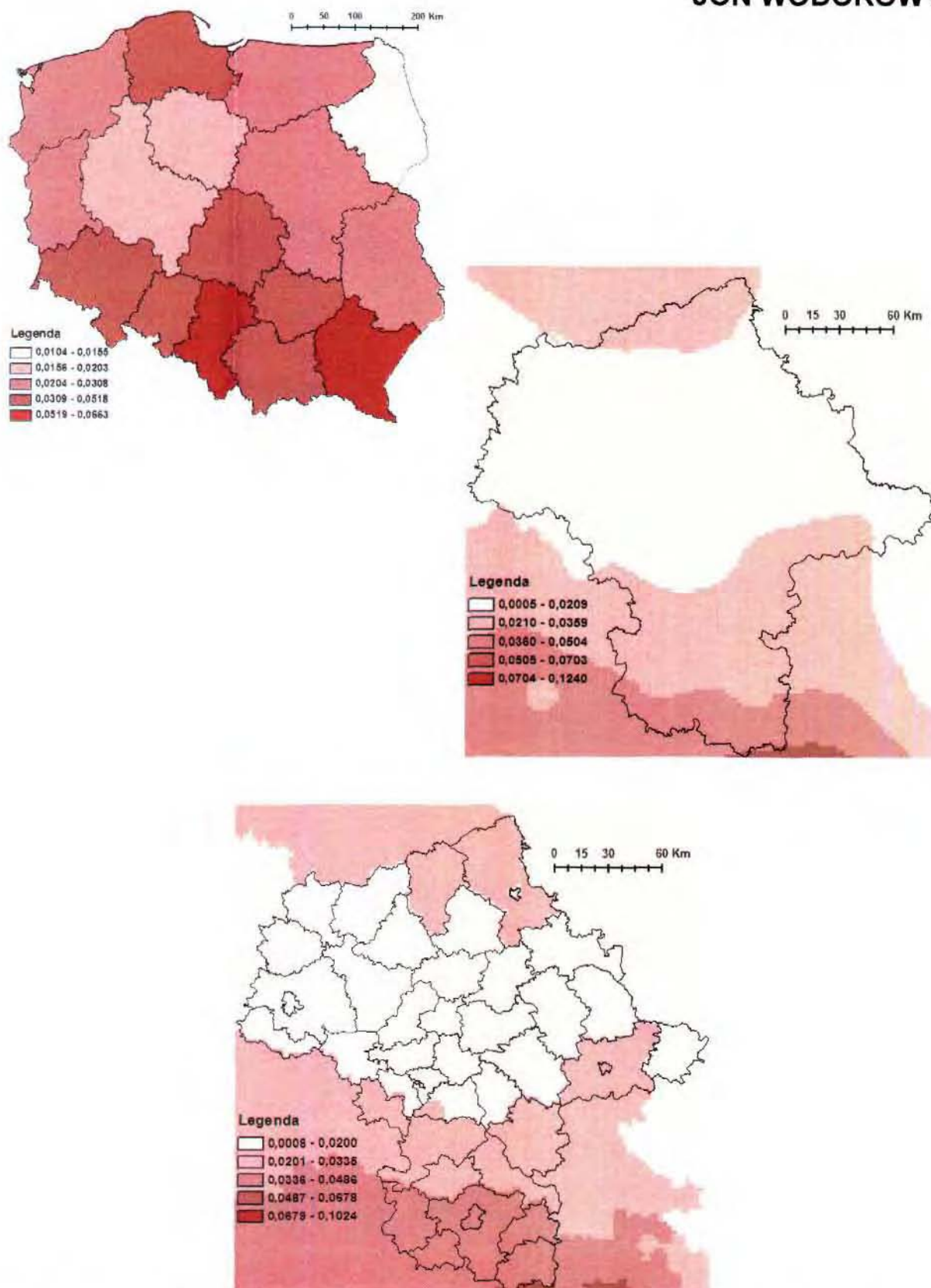
Rys. 4. Roczne ładunki jednostkowe **siarczanów** [w kg SO₄⁻²/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOTYNY+AZOTANY



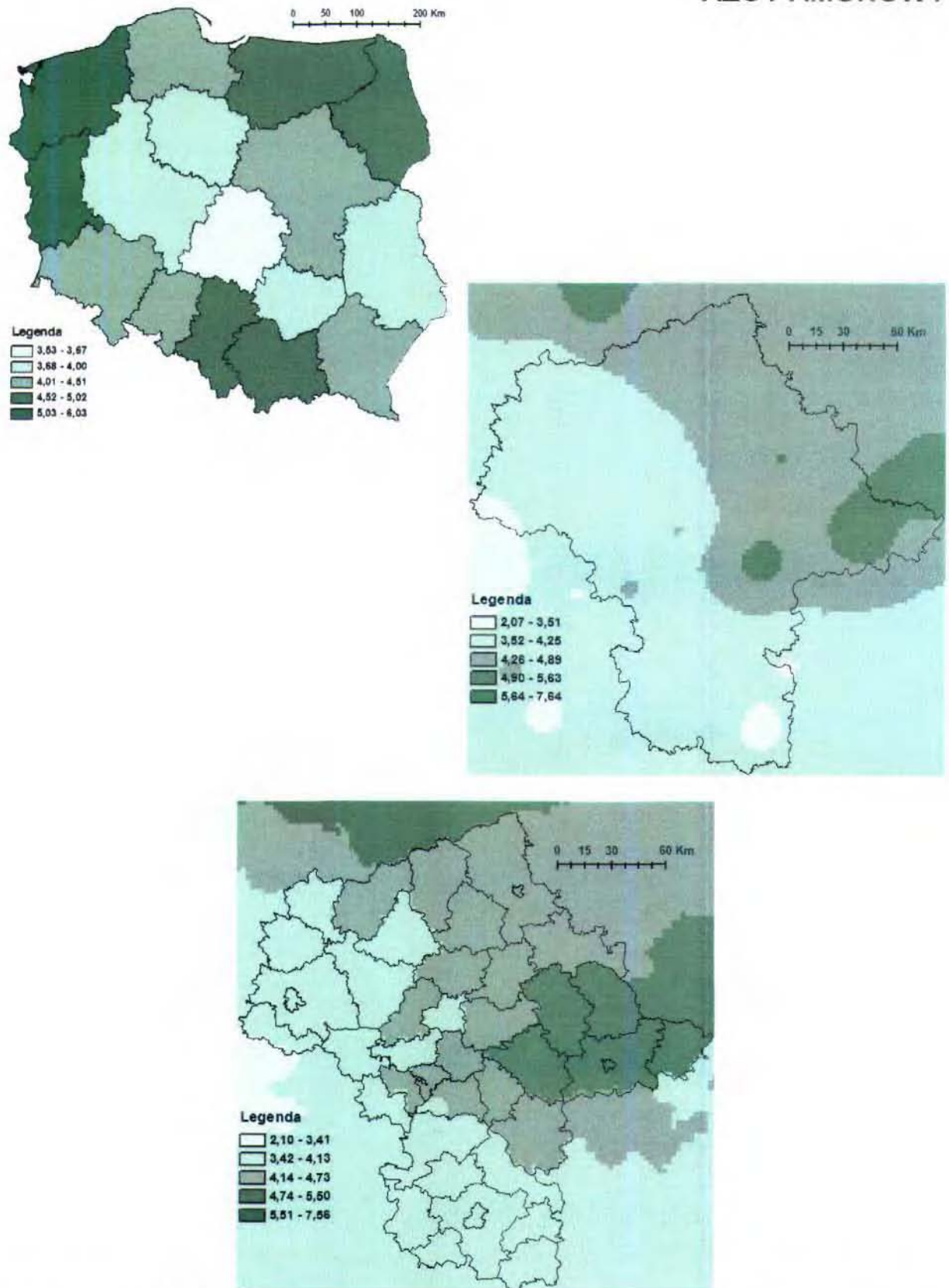
Rys. 5. Roczne ładunki jednostkowe **azotynów** i **azotanów** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

JON WODOROWY



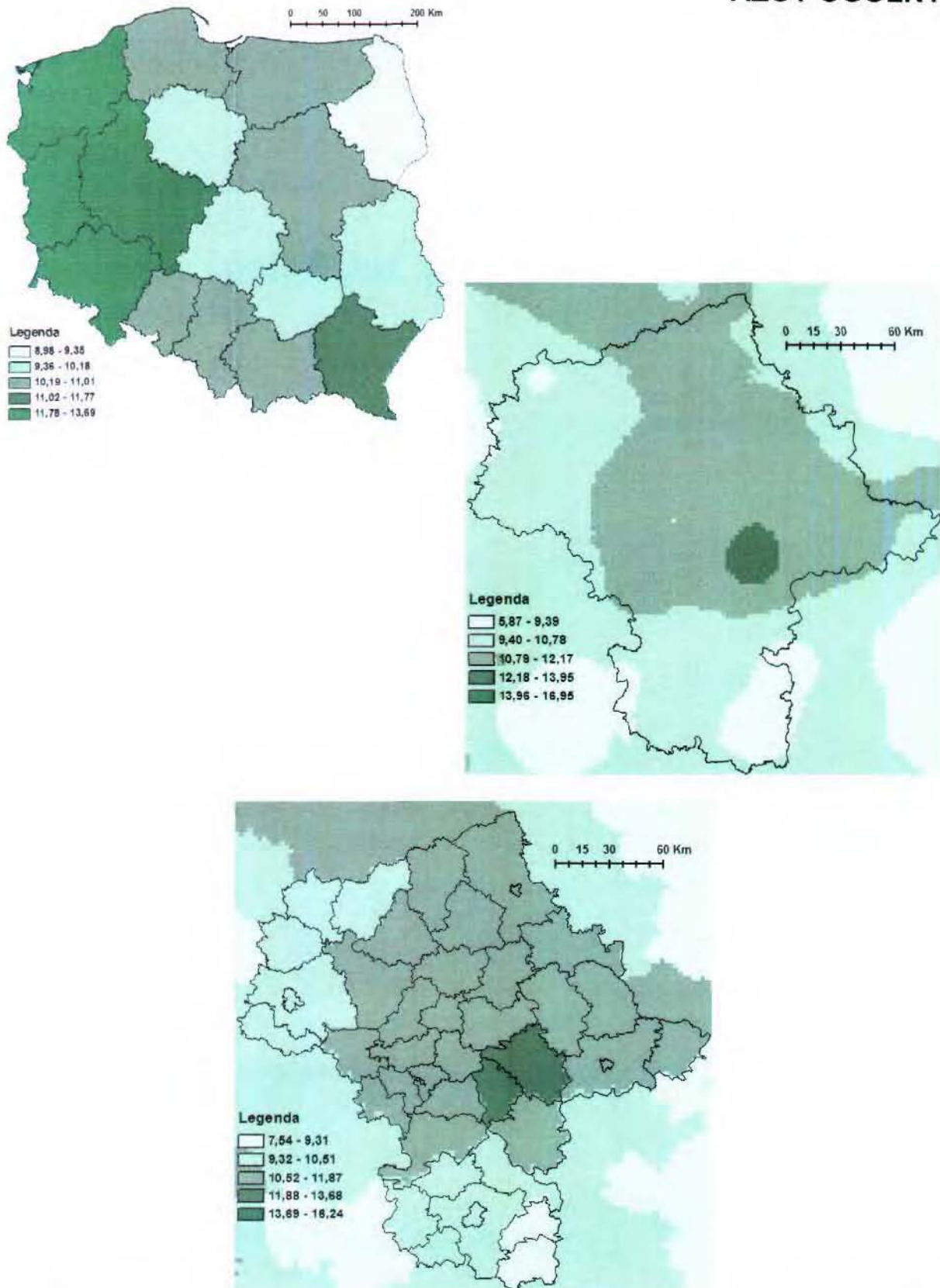
Rys. 6. Roczne ładunki jednostkowe **jonu wodorowego** [w kg H⁺/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT AMONOWY



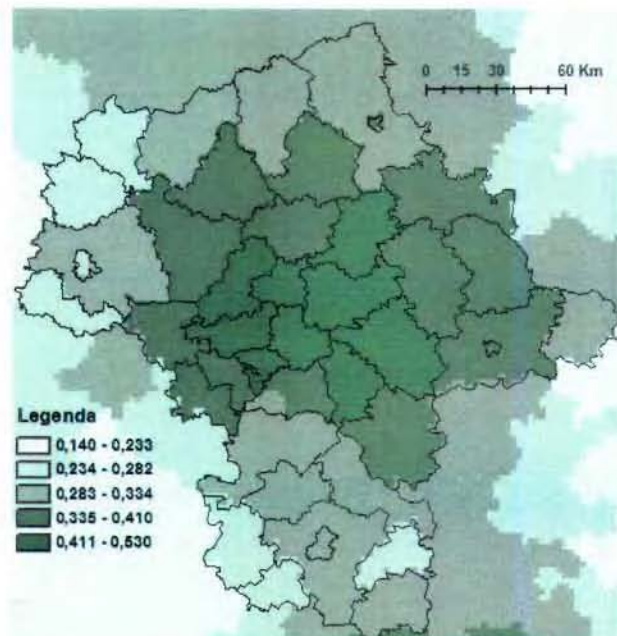
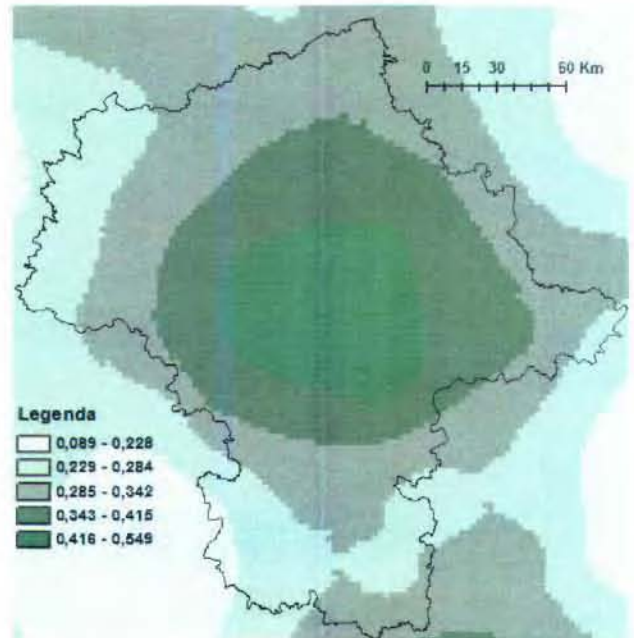
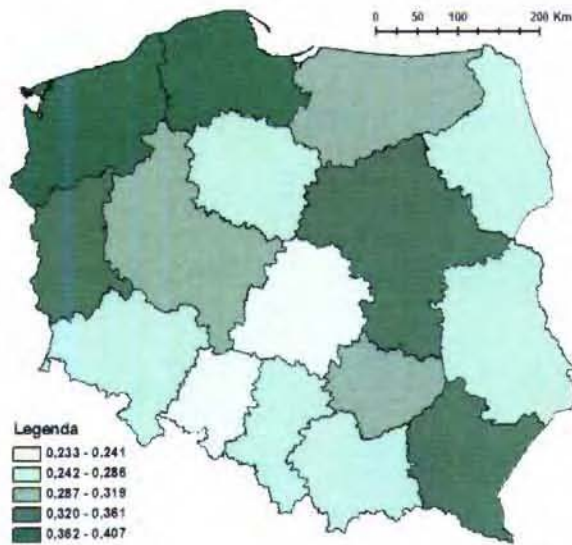
Rys. 7. Roczne ładunki jednostkowe **azotu amonowego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT OGÓLNY

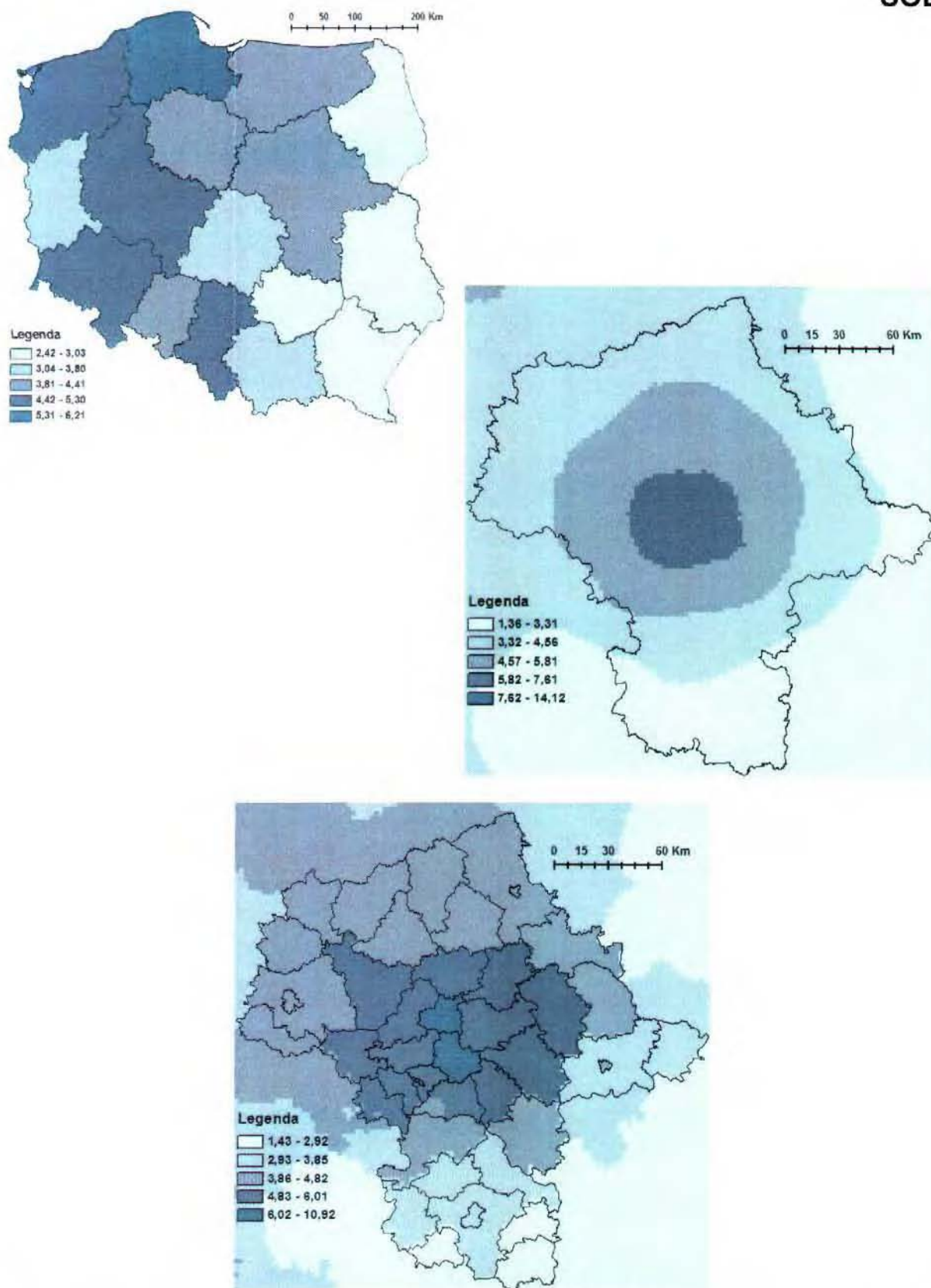


Rys. 8. Roczne ładunki jednostkowe **azotu ogólnego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

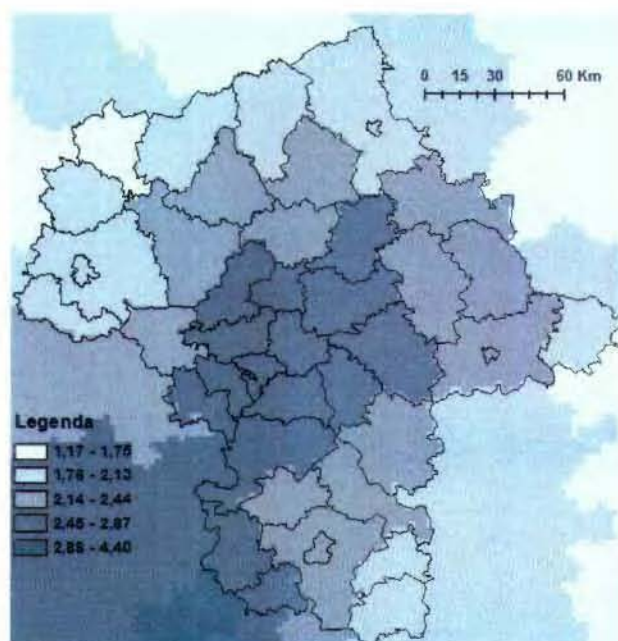
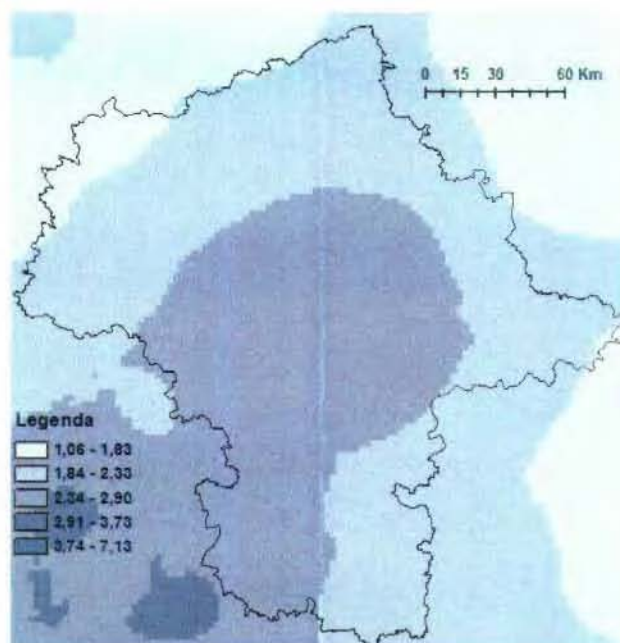
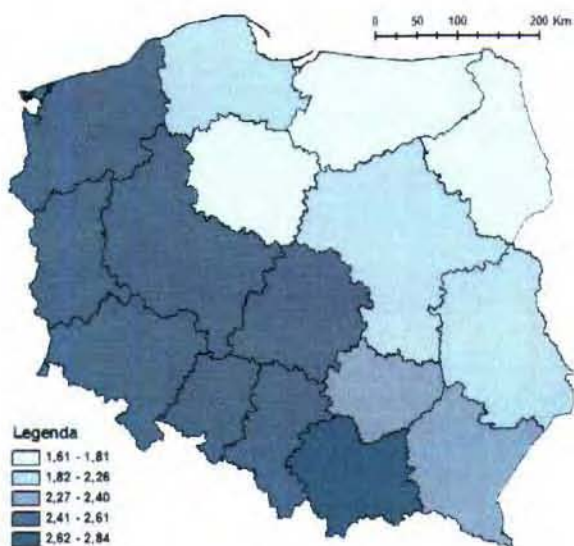
FOSFOR OGÓLNY



Rys. 9. Roczne ładunki jednostkowe **fosforu ogólnego** [w kg P/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

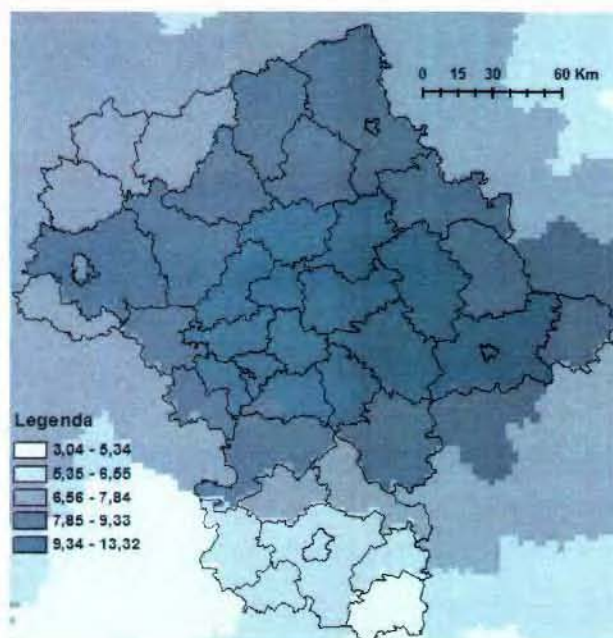
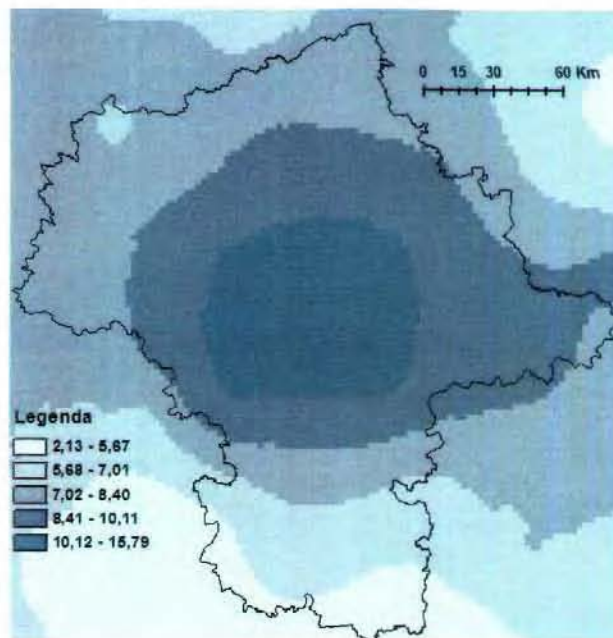
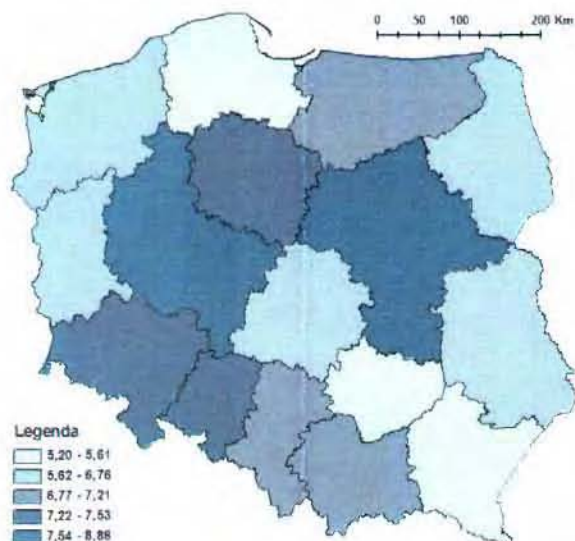


Rys. 10. Roczne ładunki jednostkowe **sodu** [w kg Na/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



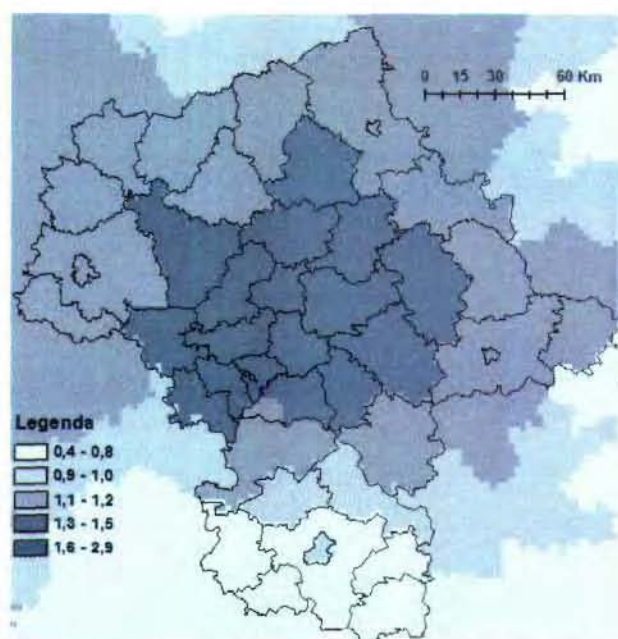
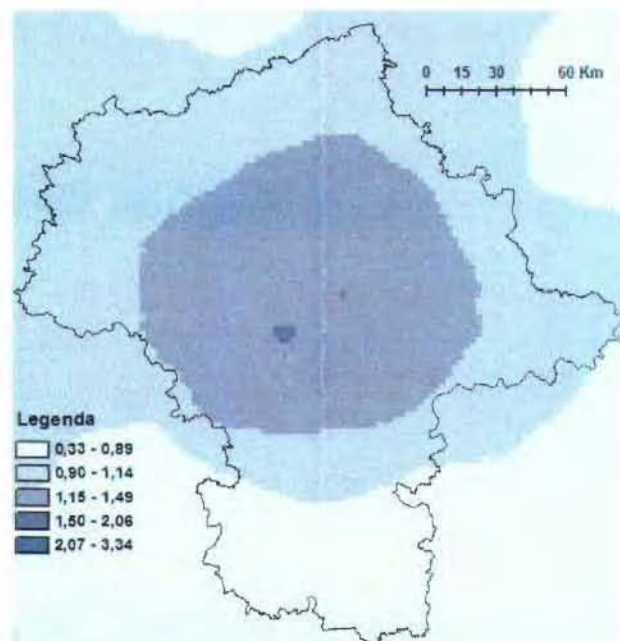
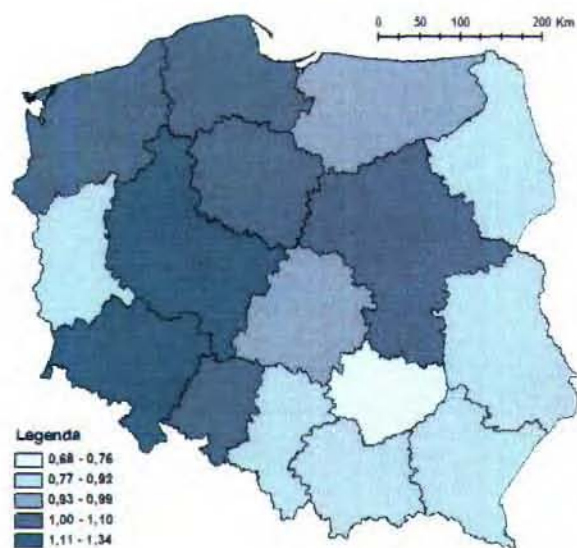
Rys. 11. Roczne ładunki jednostkowe potasu [w kg K/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

WAPŃ



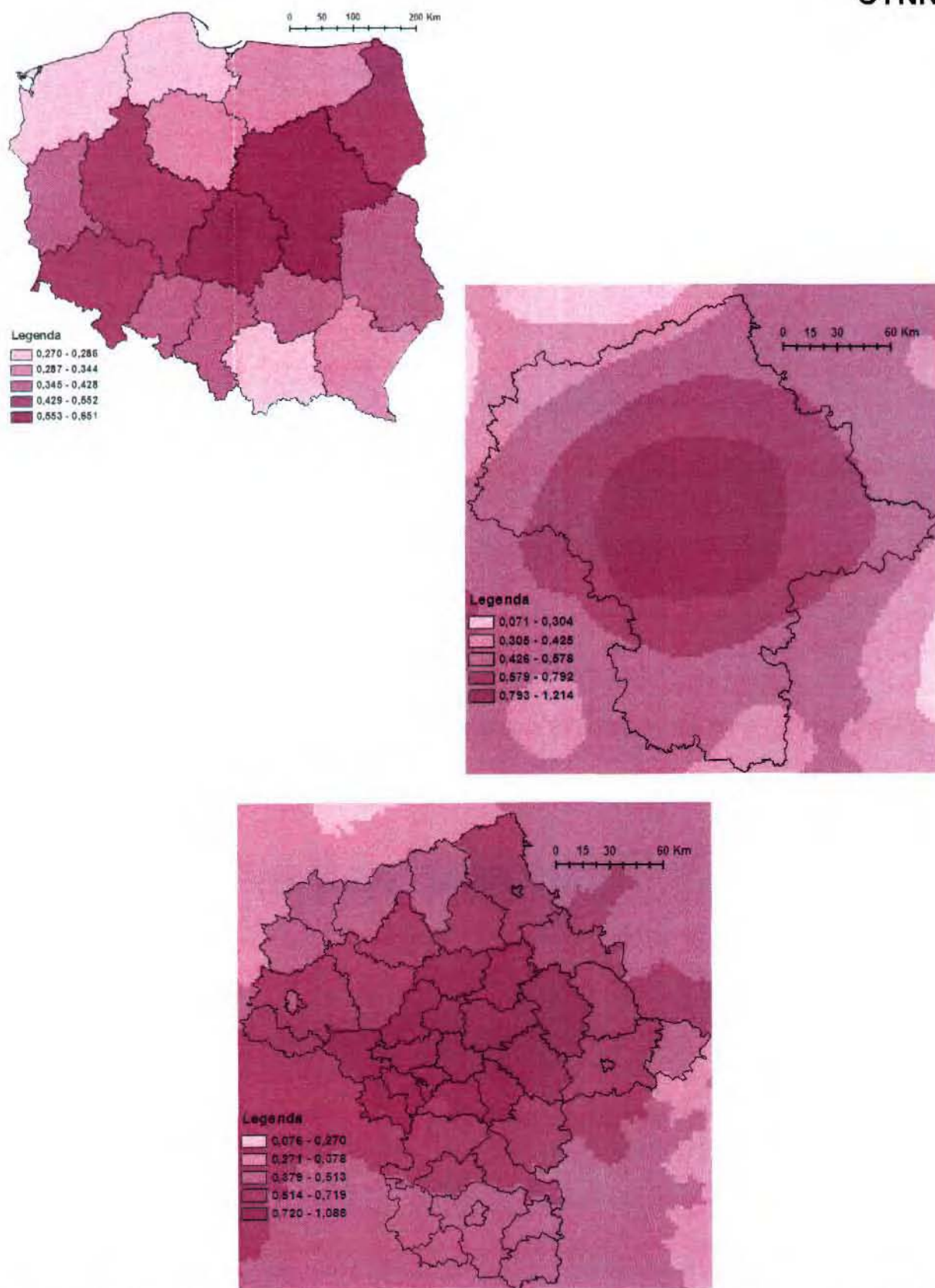
Rys. 12. Roczne ładunki jednostkowe **wapnia** [w kg Ca/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

MAGNEZ

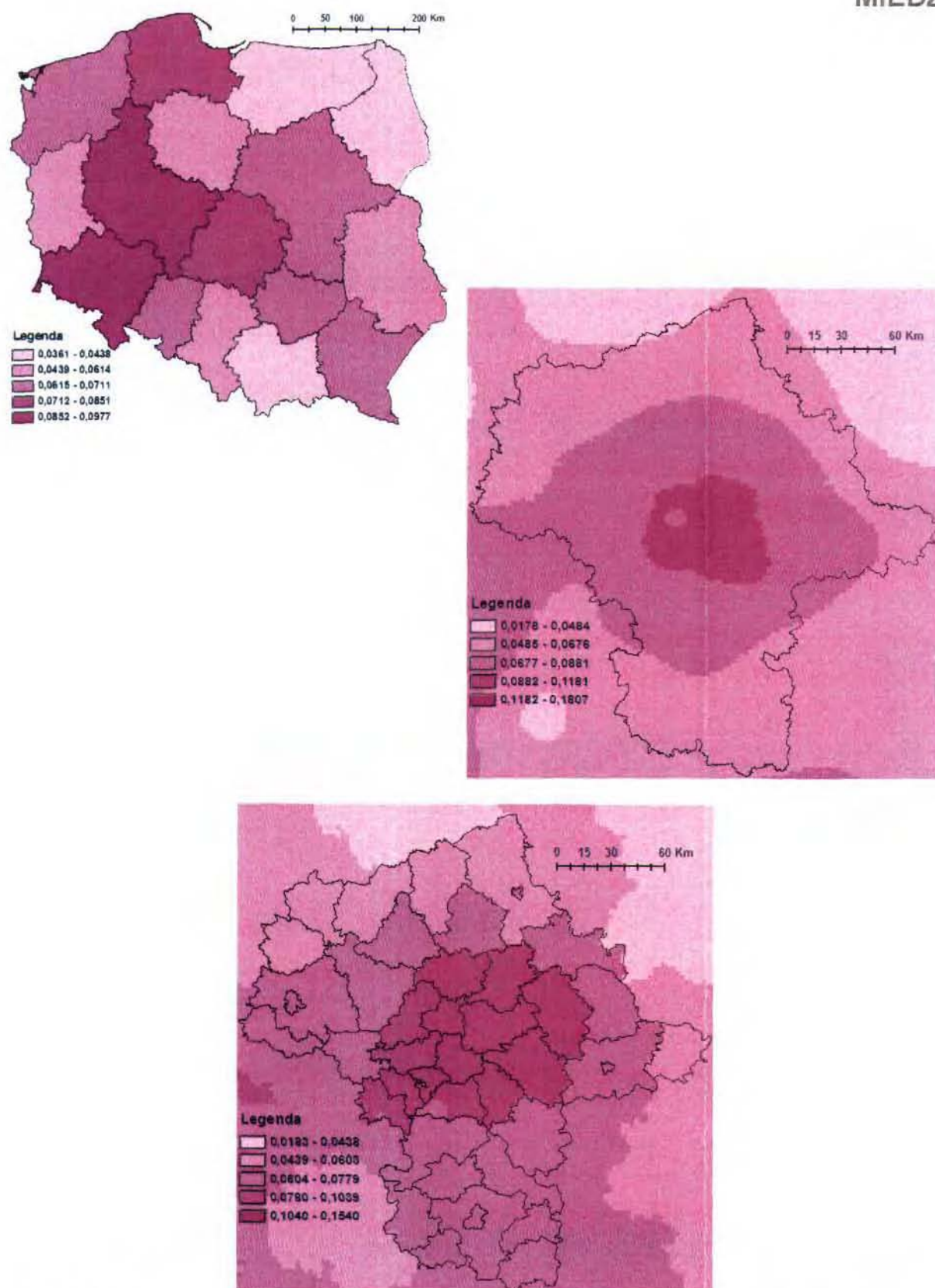


Rys. 13. Roczne ładunki jednostkowe **magnezu** [w kg Mg/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

CYNK

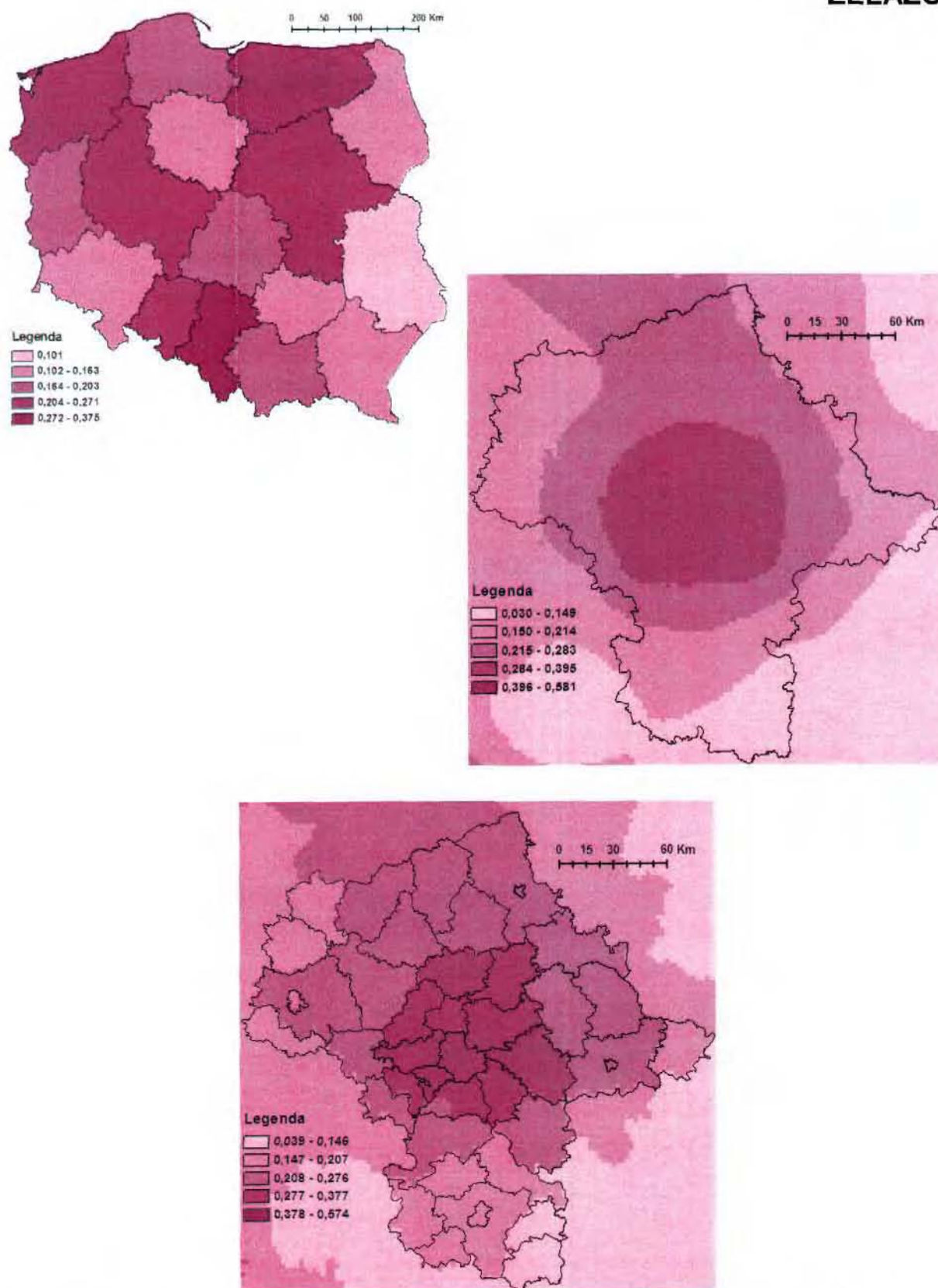


Rys. 14. Roczne ładunki jednostkowe **cyнку** [w kg Zn/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

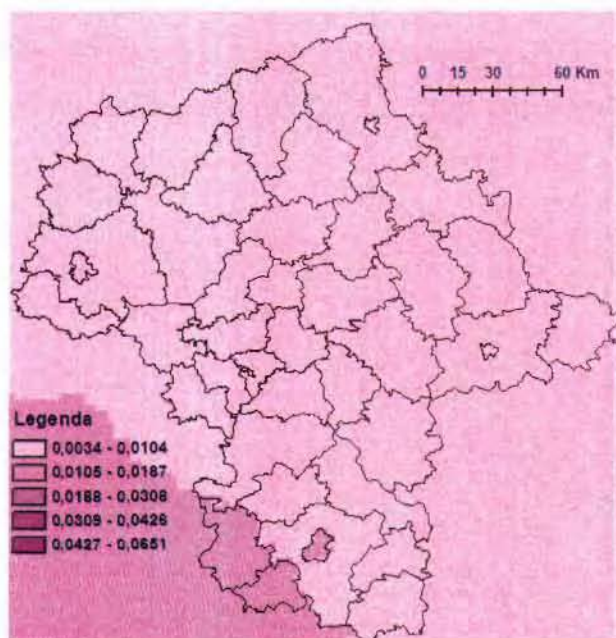
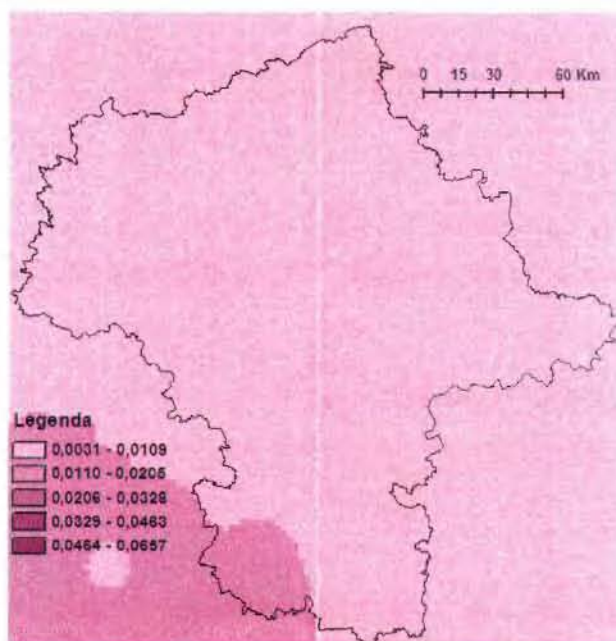
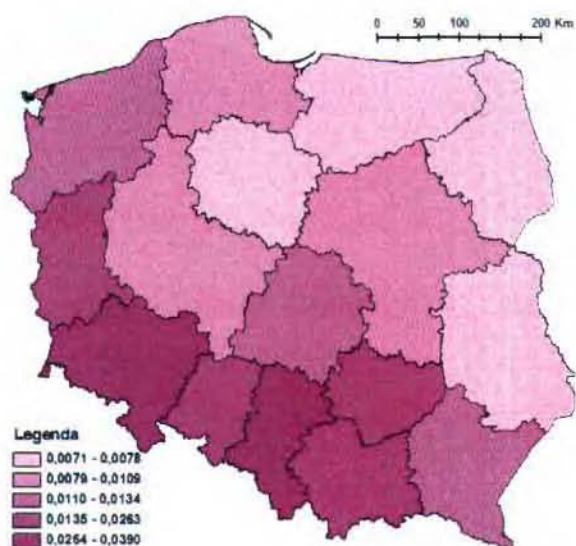


Rys. 15. Roczne ładunki jednostkowe miedzi [w kg Cu/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

ŻELAZO

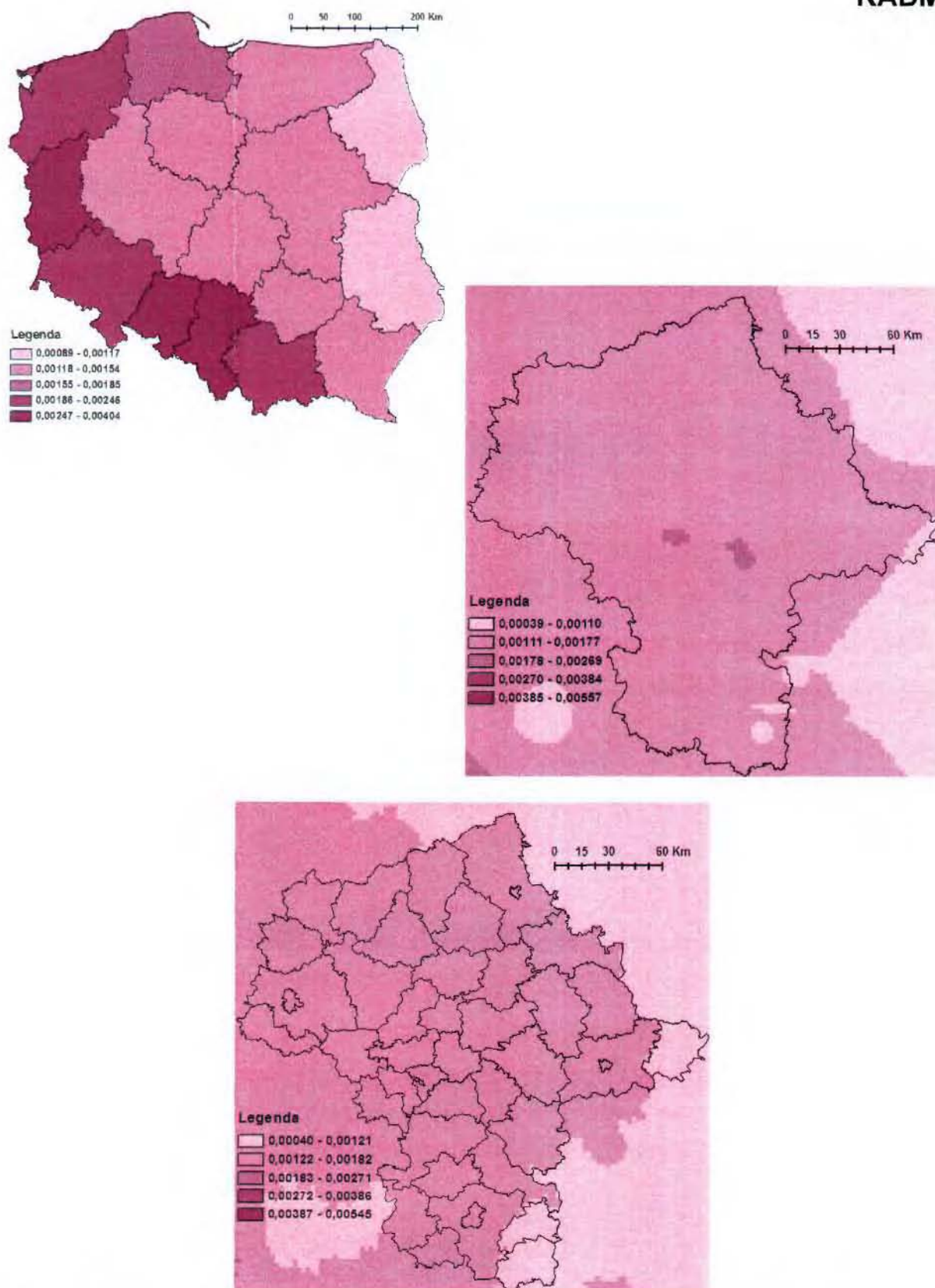


Rys. 16. Roczne ładunki jednostkowe **żelaza** [w kg Fe/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

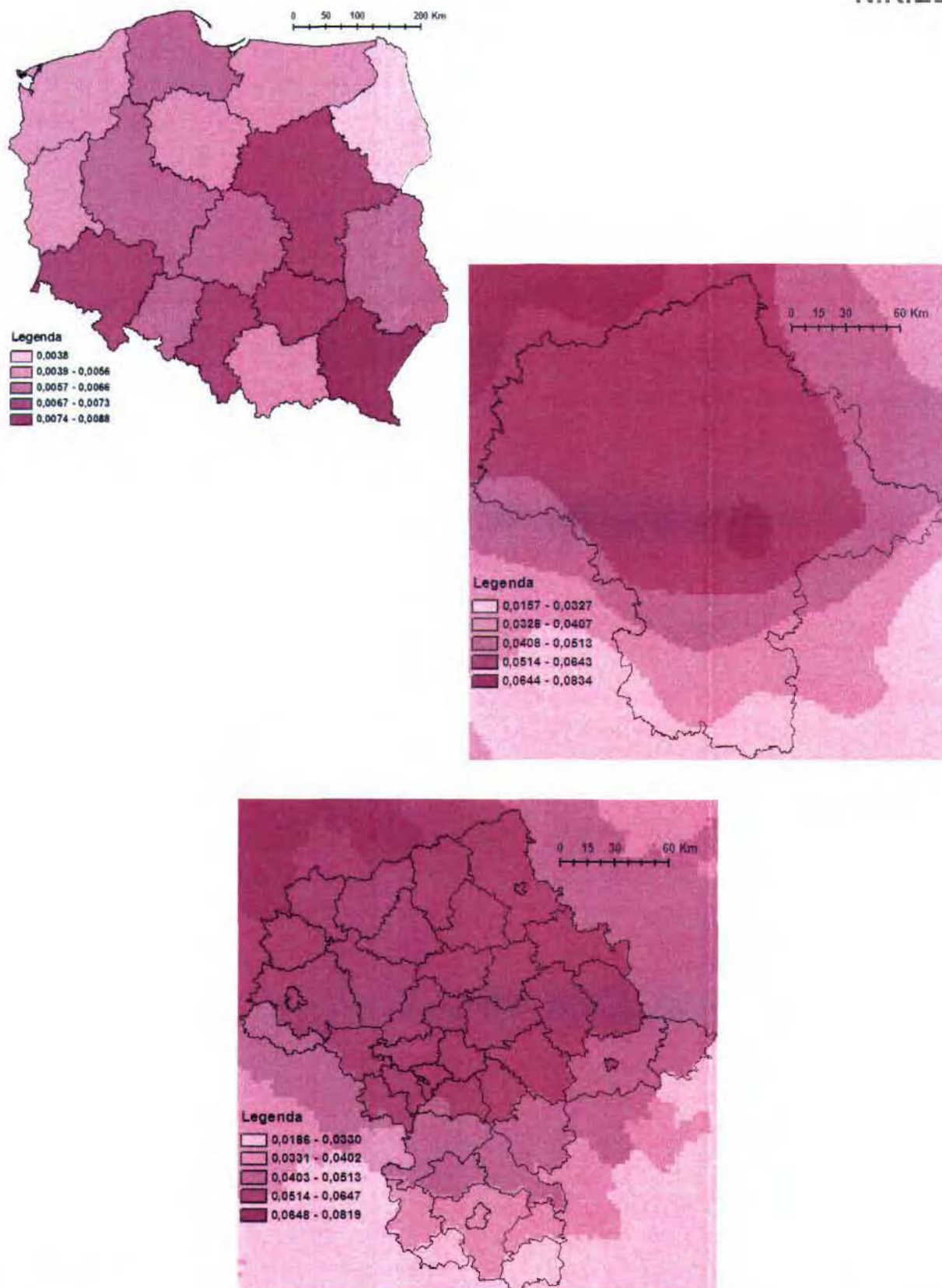


Rys. 17. Roczne ładunki jednostkowe ołowiu [w kg Pb/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

KADM

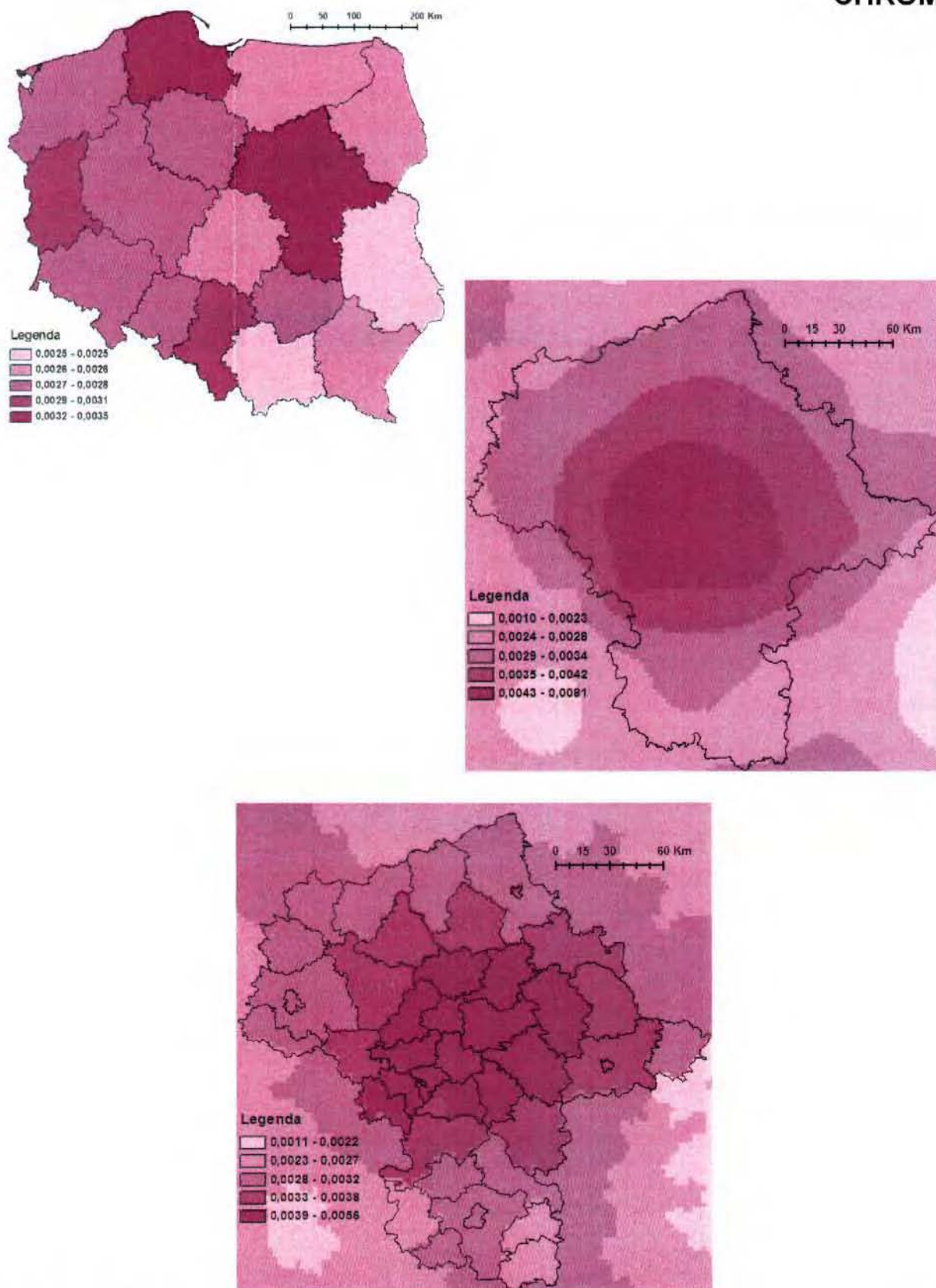


Rys. 18. Roczne ładunki jednostkowe **kadm** [w kg Cd/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



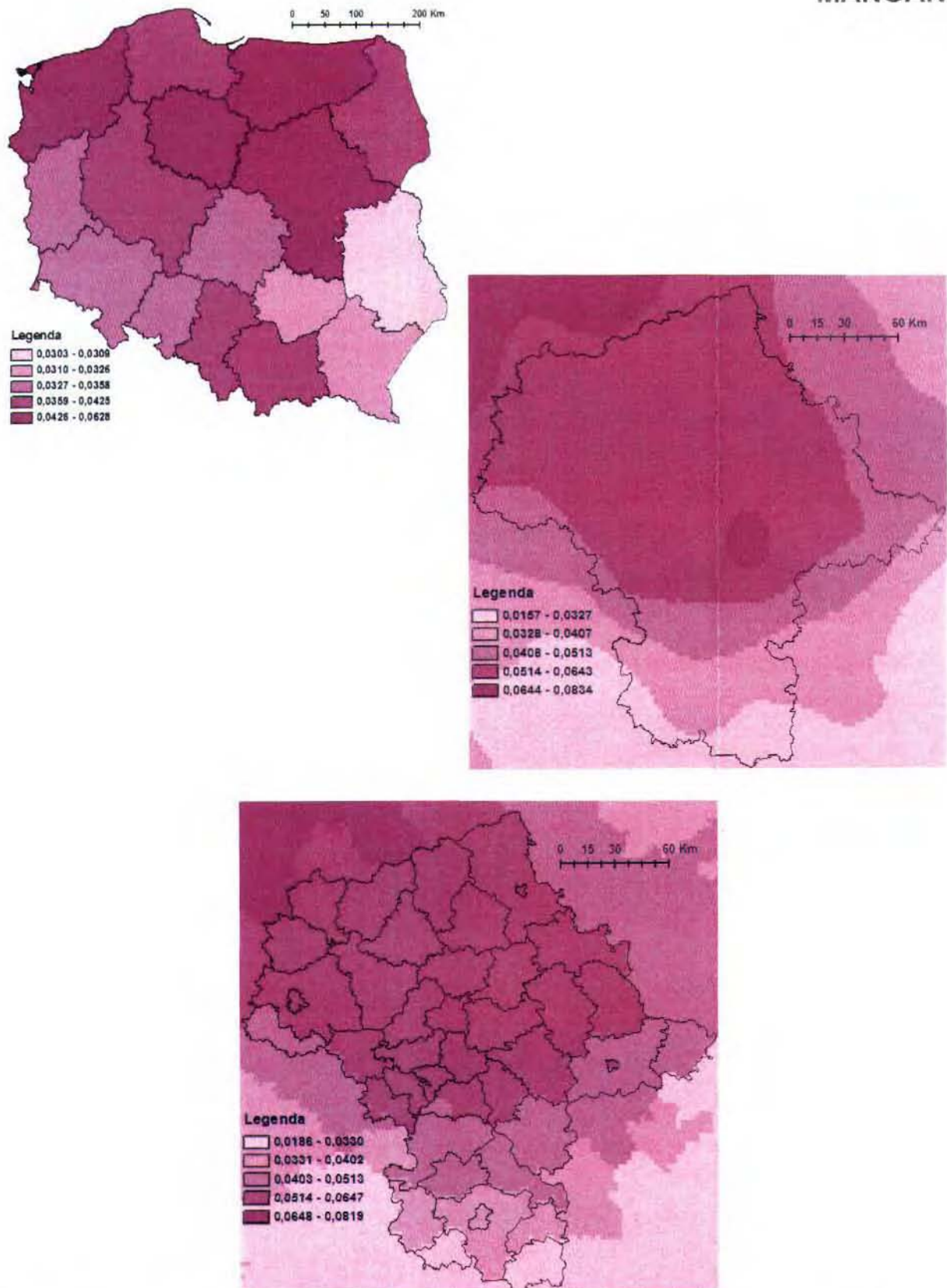
Rys. 19. Roczne ładunki jednostkowe **niklu** [w kg Ni/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

CHROM

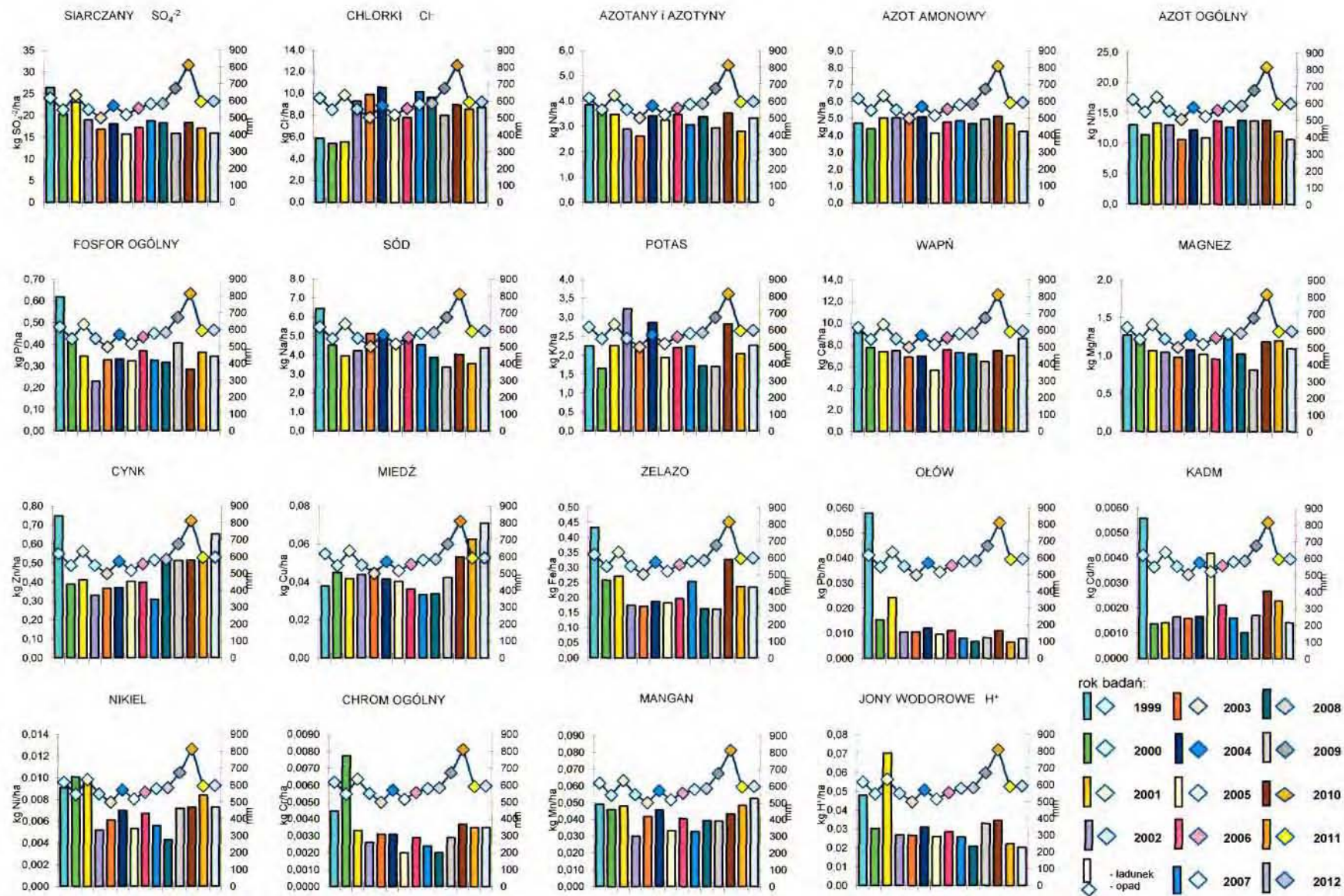


Rys. 20. Roczne ładunki jednostkowe **chromu** [w kg Cr/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

MANGAN



Rys. 21. Roczne ładunki jednostkowe **manganu** [w kg Mn/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2012 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



Rys.22. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na obszar województwa mazowieckiego w poszczególnych latach 1999-2012 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) oraz średnioroczne sumy opadów (mm).

Tabela 1. Skład fizyczno-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2012 roku ze stacji monitoringowej w Warszawie oraz miesięczne sumy opadów

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Odczyn	pH	4,94	5,70	6,80	6,85	6,20	6,76	6,30	7,69	6,52	5,80	7,00	7,36
2	Przewodność	$\mu\text{S/cm}$	21,4	42,3	45,0	32,8	33,9	19,40	39,8	58,9	30,3	38,0	24,3	37,5
3	Chlorki	$\text{mg Cl}^-/\text{dm}^3$	1,90	4,17	2,45	1,48	1,49	0,62	2,98	2,76	2,06	1,65	1,76	2,92
4	Siarczany	$\text{mg SO}_4^{-2}/\text{dm}^3$	1,79	3,59	4,21	3,83	3,05	1,91	4,90	4,45	4,29	3,14	2,93	2,03
5	Azotyny+azotany	$\text{mg N}/\text{dm}^3$	0,47	0,83	1,79	0,71	1,44	0,43	0,70	0,83	0,78	0,47	0,43	0,66
6	Azot amonowy	$\text{mg N}/\text{dm}^3$	0,52	0,97	1,05	1,28	0,83	0,76	0,20	1,12	0,66	0,47	0,30	0,42
7	Sód	$\text{mg Na}/\text{dm}^3$	0,91	2,05	1,48	0,96	0,94	0,41	0,99	1,96	1,73	0,54	1,07	2,22
8	Potas	$\text{mg K}/\text{dm}^3$	0,76	0,55	0,28	0,99	0,43	0,18	0,67	0,48	0,27	0,16	0,27	0,23
9	Wapń	$\text{mg Ca}/\text{dm}^3$	0,84	3,03	3,54	1,68	2,20	0,87	2,93	2,99	2,80	2,56	2,04	1,28
10	Magnez	$\text{mg Mg}/\text{dm}^3$	0,25	0,14	0,09	0,50	0,16	0,12	0,39	0,29	0,38	0,16	0,16	0,50
11	Cynk	$\text{mg Zn}/\text{dm}^3$	0,098	0,295	0,204	0,323	0,088	0,063	0,111	0,469	0,144	0,152	0,265	0,133
12	Miedź	$\text{mg Cu}/\text{dm}^3$	0,0470	0,0012	0,0050	0,0220	0,0310	0,0068	0,0005	0,0250	0,0130	0,0130	0,0030	0,0280
13	Żelazo	$\text{mg Fe}/\text{dm}^3$	0,108	0,010	0,126	0,107	0,096	0,068	0,062	0,029	0,010	0,064	0,028	0,027
14	Ołów	$\text{mg Pb}/\text{dm}^3$	0,0005	0,0012	0,0061	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0030	0,0005	0,0005	0,0017
15	Kadm	$\text{mg Cd}/\text{dm}^3$	0,00020	0,00020	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00150
16	Nikiel	$\text{mg Ni}/\text{dm}^3$	0,0010	0,0010	0,0030	0,0010	0,0044	0,0010	0,0034	0,0010	0,0010	0,0010	0,0043	0,0010
17	Chrom og.	$\text{mg Cr}/\text{dm}^3$	0,0025	0,0025	0,0025	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
18	Mangan	$\text{mg Mn}/\text{dm}^3$	0,0130	0,0042	0,0360	0,0088	0,0097	0,0083	0,0103	0,0250	0,0150	0,0090	0,0037	0,0038
19	Azot ogólny	$\text{mg N}/\text{dm}^3$	1,34	1,92	3,37	2,55	2,27	1,47	2,68	2,99	1,94	1,49	1,38	1,84
20	Fosfor ogólny	$\text{mg P}/\text{dm}^3$	0,046	0,017	0,052	0,020	0,053	0,108	0,167	0,147	0,065	0,095	0,095	0,036
21	Jon wodorowy	$\text{mg H}^+/\text{dm}^3$	0,0115	0,0020	0,0002	0,0001	0,0006	0,0002	0,0005	0,0000	0,0003	0,0016	0,0001	0,0000
22	Miesięczna suma opadów	mm	47,4	34,7	21,4	54,6	43,6	63,4	73,0	35,0	27,8	58,4	28,8	31,2

Tabela 2. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2012 roku

lp.	stacje	ilość pomiarów	min pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	max pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	śr. pH (ważone)
1	Świnoujście	111	4,37	W	4,0	11.12.	7,45	W	2,5	25.10.	5,57
2	Łeba	147	4,19	S	3,4	12.10.	6,63	W	1,8	18.03.	4,86
3	Gdańsk	105	4,17	Z	1,4	25.01.	7,06	W	3,4	22.06.	5,17
4	Suwałki	124	4,80	W	2,6	22.02.	8,55	S	2,1	17.12.	6,27
5	Chojnice	118	4,44	S	3,8	15.12.	7,18	W	15,9	14.06.	5,22
6	Olsztyn	121	3,74	W	4,6	15.12.	6,92	W	2,4	20.03.	4,94
7	Gorzów Wlkp.	123	4,64	S	2,3	15.12.	7,84	W	1,5	29.03.	5,34
8	Toruń	104	4,43	W	2,1	18.02.	7,47	Z	0,8	04.08.	5,28
9	Białystok	111	4,40	W	2,1	24.11.	7,10	W	1,6	20.08.	5,11
10	Zielona Góra	117	4,23	W	1,8	21.02.	6,91	W	1,5	11.03.	4,95
11	Poznań	111	4,54	S	8,1	28.11.	7,90	W	2,4	24.08.	5,52
12	Warszawa	101	4,14	W	3,0	16.12.	6,84	Z	1,6	03.08.	5,15
13	Kalisz	89	4,44	S	24,3	20.06.	7,30	W	1,3	24.08.	5,25
14	Sulejów	101	4,32	S	1,8	03.07.	8,26	N	2,6	16.04.	5,02
15	Włodawa	94	4,05	W	1,2	07.11.	6,87	W	1,1	25.06.	5,07
16	Legnica	102	4,05	N	1,1	10.12.	6,85	W	4,2	29.03.	4,93
17	Śnieżka	164	4,05	N	1,4	23.05.	5,58	W	10,8	29.11.	4,44
18	Racibórz	98	3,92	N	3,4	15.02.	7,31	S	1,0	05.08.	5,08
19	Katowice	111	3,57	N	1,6	11.12.	6,91	W	1,0	11.03.	4,75
20	Nowy Sącz	116	4,08	N	1,3	19.02.	7,26	W	1,0	14.07.	5,07
21	Sandomierz	90	4,03	W	1,7	19.12.	7,18	W	3,6	29.03.	4,93
22	Kasprowy Wierch	164	4,11	W	1,4	18.11.	7,86	W	1,8	06.12.	4,88
23	Lesko	135	4,10	N	2,5	15.02.	7,57	S	1,5	13.06.	5,15

Tabela 3. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2012 roku ze stacji monitoringowej w Warszawie

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Chlorki	kg Cl ⁻ /ha	0,90	1,45	0,52	0,81	0,65	0,39	2,18	0,97	0,57	0,96	0,51	0,91
2	Siarczany	kg SO ₄ ⁻² /ha	0,85	1,25	0,90	2,09	1,33	1,21	3,58	1,56	1,19	1,83	0,84	0,63
3	Azotyny+azotany	kg N/ha	0,22	0,29	0,38	0,39	0,63	0,27	0,51	0,29	0,22	0,27	0,12	0,21
4	Azot amonowy	kg N/ha	0,25	0,34	0,22	0,70	0,36	0,48	0,15	0,39	0,18	0,27	0,09	0,13
5	Sód	kg Na/ha	0,43	0,71	0,32	0,52	0,41	0,26	0,72	0,69	0,48	0,32	0,31	0,69
6	Potas	kg K/ha	0,36	0,19	0,06	0,54	0,19	0,11	0,49	0,17	0,08	0,09	0,08	0,07
7	Wapń	kg Ca/ha	0,40	1,05	0,76	0,92	0,96	0,55	2,14	1,05	0,78	1,50	0,59	0,40
8	Magnez	kg Mg/ha	0,12	0,05	0,02	0,27	0,07	0,08	0,28	0,10	0,11	0,09	0,05	0,16
9	Cynk	kg Zn/ha	0,046	0,102	0,044	0,176	0,038	0,040	0,081	0,164	0,040	0,089	0,076	0,041
10	Miedź	kg Cu/ha	0,0223	0,0004	0,0011	0,0120	0,0135	0,0043	0,0004	0,0088	0,0036	0,0076	0,0009	0,0087
11	Żelazo	kg Fe/ha	0,051	0,003	0,027	0,058	0,042	0,043	0,045	0,010	0,003	0,037	0,008	0,008
12	Ołów	kg Pb/ha	0,0002	0,0004	0,0013	0,0003	0,0002	0,0003	0,0004	0,0002	0,0008	0,0003	0,0001	0,0005
13	Kadm	kg Cd/ha	0,00009	0,00007	0,00005	0,00014	0,00011	0,00016	0,00018	0,00009	0,00007	0,00015	0,00007	0,00047
14	Nikiel	kg Ni/ha	0,0005	0,0003	0,0006	0,0005	0,0019	0,0006	0,0025	0,0004	0,0003	0,0006	0,0012	0,0003
15	Chrom og.	kg Cr/ha	0,0012	0,0009	0,0005	0,0003	0,0002	0,0003	0,0004	0,0002	0,0001	0,0003	0,0001	0,0002
16	Mangan	kg Mn/ha	0,0062	0,0015	0,0077	0,0048	0,0042	0,0053	0,0075	0,0088	0,0042	0,0053	0,0011	0,0012
17	Azot ogólny	kg N/ha	0,64	0,67	0,72	1,39	0,99	0,93	1,96	1,05	0,54	0,87	0,40	0,57
18	Fosfor ogólny	kg P/ha	0,022	0,006	0,011	0,011	0,023	0,068	0,122	0,051	0,018	0,055	0,027	0,011
19	Jon wodorowy	kg H ⁺ /ha	0,0055	0,0007	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0009	0,0000	0,0000

Tabela 4. Obciążenie powierzchniowe poszczególnych powiatów województwa mazowieckiego substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2012 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach/rok].

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Siarczany [SO ₄ ⁻²]		Chlorki [Cl]		Azotyny+azotany [N _{NO₂⁻+NO₃]}	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	15,35	981	7,49	479	3,18	203
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	15,75	1669	9,61	1018	3,25	344
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	15,74	2022	8,01	1029	3,38	434
4	gostyniński	Gostynin	614,81	15,41	947	8,58	528	2,92	180
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	17,40	639	10,07	370	3,46	127
6	grójecki	Grójec	1267,73	16,15	2047	8,45	1071	3,36	426
7	kozienicki	Kozienice	916,10	14,62	1339	7,14	654	3,08	282
8	legionowski	Legionowo	390,35	17,85	697	11,03	431	3,92	153
9	lipski	Lipsko	740,22	13,47	997	5,28	391	2,86	212
10	łosicki	Łosice	772,45	13,87	1071	5,91	457	2,99	231
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	16,12	1716	9,73	1036	3,38	360
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	18,05	2101	9,98	1161	3,95	460
13	mławski	Mława	1181,82	14,75	1743	9,41	1112	2,93	346
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	16,87	1172	12,71	883	3,51	244
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	14,73	3091	9,00	1889	3,09	648
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	15,94	1941	9,14	1113	3,15	384
17	otwocki	Otwock	615,92	18,06	1112	10,23	630	3,95	243
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	17,49	1086	10,14	630	3,77	234
19	płocki	Płock	1796,63	15,52	2788	8,93	1604	3,02	543
20	płoński	Płońsk	1379,79	16,30	2249	9,75	1345	3,39	468
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	17,87	440	10,76	265	3,88	96
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	15,14	1845	9,73	1186	3,09	377
23	przysuski	Przysucha	801,19	14,67	1175	6,67	534	2,94	236
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	17,17	1421	10,38	859	3,70	306
25	radomski	Radom	1529,78	14,48	2215	6,46	988	3,01	460
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	15,71	2519	7,44	1193	3,44	552
27	sierpecki	Sierpc	852,04	14,99	1277	8,64	736	2,85	243
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	16,57	1218	9,60	705	3,38	248
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	15,15	1714	7,68	869	3,30	373
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	14,59	659	6,45	291	2,98	135
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	17,65	942	10,73	573	3,82	204
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	16,87	2059	9,24	1128	3,70	452
33	wołomiński	Wołomin	953,97	18,02	1719	10,81	1031	3,97	379
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	17,38	1523	10,20	894	3,79	332
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	13,41	769	5,72	328	2,80	161
36	żuromiński	Zuromin	806,60	14,29	1153	8,80	710	2,76	223
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	16,98	904	9,41	501	3,49	186
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	14,87	43	8,87	25	3,14	9
39	Płock	Płock	88,04	15,23	134	8,68	76	2,90	26
40	Radom	Radom	111,80	14,67	164	6,60	74	3,04	34
41	Siedlce	Siedlce	31,86	16,03	51	7,67	24	3,52	11
42	Warszawa	Warszawa	517,24	18,11	937	11,10	574	3,97	205

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Azot amonowy [N _{NH4+}]		Azot ogólny [N _{og}]		Fosfor ogólny [P _{og}]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	3,95	252	10,05	642	0,292	18,7
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	4,11	436	10,69	1133	0,341	36,1
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	4,22	542	10,73	1379	0,348	44,7
4	gostyniński	Gostynin	614,81	3,50	215	9,85	606	0,275	16,9
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	4,19	154	12,97	476	0,337	12,4
6	grójcecki	Grójec	1267,73	4,02	510	10,46	1326	0,320	40,6
7	kozienicki	Kozienice	916,10	3,81	349	9,79	897	0,301	27,6
8	legionowski	Legionowo	390,35	4,07	159	11,29	441	0,443	17,3
9	lipski	Lipsko	740,22	3,53	261	9,14	677	0,297	22,0
10	łosicki	Łosice	772,45	4,82	372	10,60	819	0,292	22,6
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	4,40	468	11,21	1193	0,364	38,8
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	4,80	559	12,23	1423	0,444	51,7
13	mławski	Mława	1181,82	4,15	490	10,36	1224	0,301	35,6
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	4,17	290	10,68	742	0,406	28,2
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	4,61	967	10,91	2289	0,330	69,2
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	3,67	447	11,53	1404	0,324	39,5
17	otwocki	Otwock	615,92	4,56	281	11,95	736	0,443	27,3
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	4,19	260	11,28	700	0,405	25,2
19	płocki	Płock	1796,63	3,71	667	9,99	1795	0,294	52,8
20	płoński	Płońsk	1379,79	4,01	553	10,72	1479	0,356	49,1
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	4,14	102	11,34	279	0,424	10,4
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	4,50	548	10,99	1339	0,326	39,7
23	przysuski	Przysucha	801,19	3,82	306	9,45	757	0,233	18,7
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	4,24	351	11,32	937	0,408	33,8
25	radomski	Radom	1529,78	3,79	580	9,62	1472	0,283	43,3
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	4,91	787	11,50	1844	0,352	56,4
27	sierpecki	Sierpc	852,04	3,78	322	9,62	820	0,264	22,5
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	3,86	284	10,63	781	0,349	25,6
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	4,85	549	11,13	1259	0,349	39,5
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	3,82	173	9,56	432	0,259	11,7
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	4,06	217	11,19	597	0,423	22,6
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	4,80	586	11,78	1438	0,400	48,8
33	wołomiński	Wołomin	953,97	4,38	418	11,71	1117	0,448	42,7
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	4,54	398	11,76	1031	0,420	36,8
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	3,53	202	9,07	520	0,280	16,1
36	żuromiński	Żuromin	806,60	3,87	312	9,58	773	0,268	21,6
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	4,04	215	10,88	579	0,336	17,9
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	4,59	13	10,87	31	0,337	1,0
39	Płock	Płock	88,04	3,61	32	9,74	86	0,276	2,4
40	Radom	Radom	111,80	3,83	43	9,71	109	0,282	3,2
41	Siedlce	Siedlce	31,86	4,94	16	11,68	37	0,361	1,2
42	Warszawa	Warszawa	517,24	4,14	214	11,42	591	0,446	23,1

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	3,60	230	2,44	156	7,14	456
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	4,75	503	2,17	230	8,72	924
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	4,06	522	2,28	293	8,46	1087
4	gostyniński	Gostynin	614,81	4,16	256	2,08	128	7,69	473
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	4,92	181	2,55	94	9,27	340
6	grójecki	Grójec	1267,73	4,23	536	2,50	317	8,15	1033
7	kozienicki	Kozienice	916,10	3,48	319	2,21	202	7,21	661
8	legionowski	Legionowo	390,35	6,07	237	2,53	99	11,19	437
9	lipski	Lipsko	740,22	2,37	175	2,02	150	5,20	385
10	łosicki	Łosice	772,45	2,96	229	1,96	151	8,53	659
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	4,82	513	2,26	241	9,11	970
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	5,31	618	2,53	294	10,51	1223
13	mławski	Mława	1181,82	4,30	508	1,91	226	7,68	908
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	6,84	475	2,60	181	8,70	604
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	4,23	888	2,05	430	8,11	1702
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	4,67	569	2,33	284	9,16	1115
17	otwocki	Otwock	615,92	5,47	337	2,55	157	10,54	649
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	5,42	337	2,51	156	10,27	638
19	płocki	Płock	1796,63	4,38	787	2,07	372	8,06	1448
20	płoński	Płońsk	1379,79	5,01	691	2,28	315	9,18	1267
21	pruskowski	Pruszków	246,30	5,85	144	2,55	63	10,89	268
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	4,43	540	2,01	245	8,04	980
23	przysuski	Przysucha	801,19	2,99	240	2,67	214	5,65	453
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	5,53	458	2,43	201	10,21	845
25	radomski	Radom	1529,78	2,99	457	2,33	356	6,18	945
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	3,80	609	2,25	361	9,32	1494
27	sierpecki	Sierpc	852,04	4,07	347	1,84	157	7,63	650
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	4,94	363	2,38	175	9,04	664
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	3,93	445	2,18	247	8,93	1010
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	2,90	131	2,54	115	5,71	258
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	5,84	312	2,51	134	10,77	575
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	4,87	595	2,41	294	9,87	1205
33	wołomiński	Wolomin	953,97	5,91	564	2,55	243	11,02	1051
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	5,43	476	2,46	216	10,31	904
35	zwoleński	Zwolen	573,30	2,65	152	2,05	118	5,85	335
36	żuromiński	Zuromin	806,60	4,08	329	1,75	141	7,23	583
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	4,82	257	2,54	135	8,99	479
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	4,27	12	2,10	6	8,29	24
39	Płock	Płock	88,04	4,21	37	2,00	18	7,75	68
40	Radom	Radom	111,80	3,09	35	2,38	27	6,33	71
41	Siedlce	Siedlce	31,86	3,93	13	2,31	7	9,46	30
42	Warszawa	Warszawa	517,24	6,12	317	2,57	133	11,35	587

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Magnez [Mg]		Cynk [Zn]		Miedź [Cu]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	0,89	57	0,575	36,7	0,0686	4,4
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	1,15	122	0,633	67,1	0,0688	7,3
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	1,04	134	0,657	84,4	0,0738	9,5
4	gostyniński	Gostynin	614,81	1,06	65	0,537	33,0	0,0693	4,3
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	1,15	42	0,589	21,6	0,0686	2,5
6	grójecki	Grójec	1267,73	1,02	129	0,672	85,2	0,0737	9,3
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,89	82	0,554	50,8	0,0673	6,2
8	legionowski	Legionowo	390,35	1,43	56	0,985	38,4	0,0886	3,5
9	lipski	Lipsko	740,22	0,66	49	0,401	29,7	0,0618	4,6
10	łosicki	Łosice	772,45	0,98	76	0,505	39,0	0,0598	4,6
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	1,18	126	0,668	71,1	0,0702	7,5
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	1,30	151	0,867	100,9	0,0874	10,2
13	mławski	Mława	1181,82	1,02	121	0,453	53,5	0,0565	6,7
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	1,32	92	0,700	48,6	0,0844	5,9
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	1,07	225	0,527	110,6	0,0583	12,2
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	1,37	167	0,803	97,8	0,1024	12,5
17	otwocki	Otwock	615,92	1,31	81	0,895	55,1	0,0886	5,5
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	1,29	80	0,877	54,5	0,0850	5,3
19	płocki	Płock	1796,63	1,09	196	0,559	100,4	0,0674	12,1
20	płoński	Płońsk	1379,79	1,21	167	0,718	99,1	0,0751	10,4
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	1,39	34	0,950	23,4	0,0883	2,2
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	1,06	129	0,498	60,7	0,0581	7,1
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,71	57	0,478	38,3	0,0618	5,0
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	1,31	108	0,853	70,6	0,0822	6,8
25	radomski	Radom	1529,78	0,78	119	0,482	73,7	0,0649	9,9
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	1,09	175	0,631	101,2	0,0720	11,5
27	sierpecki	Sierpc	852,04	1,04	89	0,428	36,5	0,0580	4,9
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	1,18	87	0,738	54,2	0,0776	5,7
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	1,10	124	0,642	72,6	0,0672	7,6
30	sztybołowski	Szydłowiec	451,81	0,73	33	0,462	20,9	0,0638	2,9
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	1,38	74	0,938	50,1	0,0868	4,6
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	1,23	150	0,786	96,0	0,0800	9,8
33	wołomiński	Wołomin	953,97	1,39	133	0,958	91,4	0,0900	8,6
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	1,31	115	0,853	74,8	0,0835	7,3
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,73	42	0,429	24,6	0,0603	3,5
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,97	78	0,395	31,9	0,0541	4,4
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	1,15	61	0,748	39,8	0,0785	4,2
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	1,10	3	0,561	1,6	0,0611	0,2
39	Płock	Płock	88,04	1,06	9	0,519	4,6	0,0650	0,6
40	Radom	Radom	111,80	0,80	9	0,498	5,6	0,0657	0,7
41	Siedlce	Siedlce	31,86	1,11	4	0,650	2,1	0,0745	0,2
42	Warszawa	Warszawa	517,24	1,45	75	1,004	51,9	0,0911	4,7

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI							
				Żelazo [Fe]		Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	0,195	12,5	0,0102	0,65	0,00141	0,090	0,0071	0,45
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,247	26,2	0,0066	0,70	0,00140	0,148	0,0072	0,76
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,221	28,4	0,0085	1,09	0,00139	0,179	0,0075	0,96
4	gostyniński	Gostynin	614,81	0,195	12,0	0,0090	0,55	0,00136	0,084	0,0062	0,38
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,258	9,5	0,0108	0,40	0,00184	0,068	0,0072	0,26
6	grójecki	Grójec	1267,73	0,231	29,3	0,0093	1,18	0,00150	0,190	0,0075	0,95
7	koziński	Kozienice	916,10	0,181	16,6	0,0089	0,82	0,00129	0,118	0,0070	0,64
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,345	13,5	0,0055	0,21	0,00172	0,067	0,0098	0,38
9	lipski	Lipno	740,22	0,109	8,1	0,0092	0,68	0,00113	0,084	0,0069	0,51
10	łosicki	Łosice	772,45	0,157	12,1	0,0077	0,59	0,00115	0,089	0,0056	0,43
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,258	27,5	0,0070	0,75	0,00144	0,153	0,0075	0,80
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,309	36,0	0,0080	0,93	0,00168	0,196	0,0089	1,04
13	mławski	Mława	1181,82	0,216	25,5	0,0069	0,82	0,00129	0,152	0,0061	0,72
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,313	21,7	0,0099	0,69	0,00186	0,129	0,0085	0,59
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	0,225	47,2	0,0075	1,57	0,00131	0,275	0,0063	1,32
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	0,219	26,7	0,0086	1,05	0,00126	0,153	0,0062	0,76
17	otwocki	Otwock	615,92	0,317	19,5	0,0076	0,47	0,00170	0,105	0,0092	0,57
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,305	18,9	0,0072	0,45	0,00164	0,102	0,0089	0,55
19	płocki	Płock	1796,63	0,211	37,9	0,0077	1,38	0,00136	0,244	0,0065	1,17
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,261	36,0	0,0065	0,90	0,00146	0,201	0,0077	1,06
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,329	8,1	0,0064	0,16	0,00170	0,042	0,0093	0,23
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,235	28,6	0,0073	0,89	0,00134	0,163	0,0064	0,78
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,155	12,4	0,0114	0,91	0,00133	0,107	0,0063	0,50
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	0,303	25,1	0,0063	0,52	0,00159	0,132	0,0087	0,72
25	radomski	Radom	1529,78	0,152	23,3	0,0103	1,58	0,00129	0,197	0,0068	1,04
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,211	33,8	0,0083	1,33	0,00138	0,221	0,0070	1,12
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,182	15,5	0,0067	0,57	0,00126	0,107	0,0059	0,50
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,258	19,0	0,0078	0,57	0,00151	0,111	0,0077	0,57
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,217	24,5	0,0079	0,89	0,00135	0,153	0,0067	0,76
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	0,148	6,7	0,0116	0,52	0,00135	0,061	0,0066	0,30
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,328	17,5	0,0061	0,33	0,00169	0,090	0,0093	0,50
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,273	33,3	0,0081	0,99	0,00156	0,190	0,0080	0,98
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,337	32,1	0,0065	0,62	0,00173	0,165	0,0095	0,91
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	0,300	26,3	0,0069	0,60	0,00161	0,141	0,0086	0,75
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,128	7,3	0,0089	0,51	0,00114	0,065	0,0065	0,37
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,188	15,2	0,0068	0,55	0,00126	0,102	0,0056	0,45
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,255	13,6	0,0089	0,47	0,00159	0,085	0,0078	0,42
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	0,225	0,6	0,0074	0,02	0,00133	0,004	0,0065	0,02
39	Płock	Płock	88,04	0,199	1,8	0,0082	0,07	0,00134	0,012	0,0062	0,05
40	Radom	Radom	111,80	0,159	1,8	0,0105	0,12	0,00133	0,015	0,0068	0,08
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,218	0,7	0,0085	0,03	0,00141	0,004	0,0073	0,02
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,350	18,1	0,0057	0,29	0,00176	0,091	0,0098	0,51

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Chrom [Cr]		Mangan [Mn]		Jon wodorowy [H ⁺]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	0,0031	0,198	0,0412	2,63	0,0296	1,89
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,0035	0,371	0,0570	6,04	0,0160	1,70
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,0035	0,450	0,0486	6,24	0,0243	3,12
4	gostyniński	Gostynin	614,81	0,0029	0,178	0,0491	3,02	0,0193	1,19
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,0034	0,125	0,0452	1,66	0,0208	0,76
6	grójecki	Grójec	1267,73	0,0035	0,444	0,0465	5,89	0,0249	3,16
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,0031	0,284	0,0410	3,76	0,0278	2,55
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,0048	0,187	0,0608	2,37	0,0094	0,37
9	lipski	Lipso	740,22	0,0027	0,200	0,0307	2,27	0,0427	3,16
10	łosicki	Łosice	772,45	0,0029	0,224	0,0430	3,32	0,0186	1,44
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,0036	0,383	0,0582	6,20	0,0166	1,77
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,0045	0,524	0,0629	7,32	0,0191	2,22
13	mławski	Mława	1181,82	0,0030	0,355	0,0578	6,83	0,0195	2,30
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,0043	0,299	0,0561	3,90	0,0213	1,48
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	0,0031	0,650	0,0562	11,79	0,0201	4,22
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	0,0029	0,353	0,0449	5,47	0,0159	1,94
17	otwocki	Otwock	615,92	0,0046	0,283	0,0620	3,82	0,0180	1,11
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,0044	0,273	0,0576	3,58	0,0159	0,99
19	płocki	Płock	1796,63	0,0032	0,575	0,0533	9,58	0,0170	3,05
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,0038	0,524	0,0566	7,81	0,0143	1,97
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,0047	0,116	0,0597	1,47	0,0123	0,30
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,0031	0,378	0,0598	7,29	0,0213	2,60
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,0027	0,216	0,0328	2,63	0,0351	2,81
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	0,0043	0,356	0,0600	4,96	0,0129	1,07
25	radomski	Radom	1529,78	0,0028	0,428	0,0355	5,43	0,0354	5,42
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,0034	0,545	0,0509	8,16	0,0210	3,37
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,0029	0,247	0,0575	4,90	0,0158	1,35
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,0038	0,279	0,0531	3,90	0,0171	1,26
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,0034	0,385	0,0526	5,95	0,0172	1,95
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	0,0027	0,122	0,0328	1,48	0,0383	1,73
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,0046	0,246	0,0590	3,15	0,0115	0,61
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,0039	0,476	0,0597	7,29	0,0173	2,11
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,0047	0,448	0,0630	6,01	0,0124	1,18
34	wyszkowski	Wyszaków	876,43	0,0042	0,368	0,0619	5,43	0,0142	1,24
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,0026	0,149	0,0330	1,89	0,0345	1,98
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,0028	0,226	0,0576	4,65	0,0181	1,46
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,0038	0,202	0,0510	2,72	0,0209	1,11
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	0,0032	0,009	0,0553	0,16	0,0192	0,05
39	Płock	Płock	88,04	0,0030	0,026	0,0521	0,46	0,0175	0,15
40	Radom	Radom	111,80	0,0029	0,032	0,0359	0,40	0,0346	0,39
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,0035	0,011	0,0523	0,17	0,0215	0,07
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,0048	0,248	0,0611	3,16	0,0100	0,52

Tabela 5. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2012 r. z podziałem na obszar poszczególnych województw [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach/rok]

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Siarczany [SO ₄ ⁻²]		Chlorki [Cl]		Azotyny+azotany [N _{NO2} ⁻ +NO ₃]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	17,01	33930	7,55	15060	3,49	6962
2	kujawsko-pomorskie	17972	15,23	27371	8,23	14791	2,92	5248
3	lubelskie	25122	12,79	32131	4,94	12410	2,70	6783
4	lubuskie	13988	13,96	19527	6,91	9666	3,48	4868
5	łódzkie	18219	15,77	28731	7,69	14010	2,97	5411
6	małopolskie	15183	14,89	22607	6,81	10340	3,01	4570
7	mazowieckie	35558	15,82	56253	8,77	31184	3,32	11805
8	opolskie	9412	16,73	15746	7,60	7153	3,26	3068
9	podkarpackie	17846	14,33	25573	6,23	11118	3,13	5586
10	podlaskie	20187	10,48	21156	4,96	10013	2,36	4764
11	pomorskie	18310	14,22	26037	11,76	21533	3,23	5914
12	śląskie	12333	17,70	21829	7,83	9657	3,39	4181
13	świętokrzyskie	11711	14,51	16993	5,95	6968	2,99	3502
14	warmińsko-mazurskie	24173	13,86	33504	9,83	23762	2,79	6744
15	wielkopolskie	29826	17,12	51062	10,29	30691	3,21	9574
16	zachodniopomorskie	22892	15,52	35528	10,47	23968	3,54	8104

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Azot amonowy [N _{NH4+}]		Azot ogólny [N _{og}]		Fosfor ogólny [P _{og}]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	4,37	8717	11,77	23478	0,276	550,5
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,99	7171	9,72	17469	0,263	472,7
3	lubelskie	25122	4,00	15149	9,37	23539	0,262	658,2
4	lubuskie	13988	6,03	4938	13,69	19150	0,334	467,2
5	łódzkie	18219	3,53	7288	10,13	18456	0,233	424,5
6	małopolskie	15183	4,81	7303	10,68	16215	0,255	387,2
7	mazowieckie	35558	4,23	15041	10,72	38118	0,344	1223,2
8	opolskie	9412	4,51	4245	10,81	10174	0,239	224,9
9	podkarpackie	17846	4,29	7656	11,26	20095	0,361	644,2
10	podlaskie	20187	4,69	9468	8,98	18128	0,241	486,5
11	pomorskie	18310	4,34	7947	10,20	18676	0,407	745,2
12	śląskie	12333	4,87	6006	10,78	13295	0,277	341,6
13	świętokrzyskie	11711	3,84	4497	9,62	11266	0,286	334,9
14	warmińsko-mazurskie	24173	4,94	11941	11,01	26614	0,302	730,0
15	wielkopolskie	29826	3,68	10976	13,00	38774	0,319	951,4
16	zachodniopomorskie	22892	5,03	11515	12,87	29462	0,400	915,7

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	5,07	10113	2,45	4887	7,42	14801
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,81	6847	1,76	3163	7,52	13515
3	lubelskie	25122	2,42	6080	1,81	4547	6,61	16606
4	lubuskie	13988	3,54	4952	2,45	3427	5,63	7875
5	łódzkie	18219	3,72	6777	2,59	4719	6,65	12116
6	małopolskie	15183	3,04	4616	2,84	4312	7,02	10658
7	mazowieckie	35558	4,40	15646	2,26	8036	8,60	30580
8	opolskie	9412	4,41	4151	2,46	2315	7,22	6795
9	podkarpackie	17846	2,73	4872	2,30	4105	5,28	9423
10	podlaskie	20187	2,62	5289	1,61	3250	6,68	13485
11	pomorskie	18310	6,21	11371	2,24	4101	5,20	9521
12	śląskie	12333	4,42	5451	2,61	3219	7,00	8633
13	świętokrzyskie	11711	2,63	3080	2,40	2811	5,24	6137
14	warmińsko-mazurskie	24173	4,16	10056	1,78	4303	7,09	17139
15	wielkopolskie	29826	4,93	14704	2,51	7486	8,86	26426
16	zachodniopomorskie	22892	5,29	12110	2,49	5700	6,76	15475

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Magnez [Mg]		Cynk [Zn]		Miedź [Cu]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	1,34	2673	0,467	931,5	0,0977	194,9
2	kujawsko-pomorskie	17972	1,02	1833	0,287	515,8	0,0563	101,2
3	lubelskie	25122	0,76	1909	0,374	939,6	0,0576	144,7
4	lubuskie	13988	0,87	1217	0,345	482,6	0,0524	73,3
5	łódzkie	18219	0,94	1713	0,579	1054,9	0,0769	140,1
6	małopolskie	15183	0,89	1351	0,270	409,9	0,0438	66,5
7	mazowieckie	35558	1,10	3911	0,651	2314,8	0,0711	252,8
8	opolskie	9412	1,04	979	0,416	391,5	0,0660	62,1
9	podkarpackie	17846	0,89	1588	0,336	599,6	0,0660	117,8
10	podlaskie	20187	0,92	1857	0,482	973,0	0,0361	72,9
11	pomorskie	18310	0,99	1813	0,277	507,2	0,0775	141,9
12	śląskie	12333	0,91	1122	0,428	527,9	0,0564	69,6
13	świętokrzyskie	11711	0,68	796	0,393	460,2	0,0615	72,0
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,97	2345	0,324	783,2	0,0422	102,0
15	wielkopolskie	29826	1,24	3698	0,551	1643,4	0,0851	253,8
16	zachodniopomorskie	22892	1,05	2404	0,278	636,4	0,0674	154,3

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI							
			Żelazo [Fe]		Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,161	321,1	0,0324	64,63	0,00241	4,807	0,0071	14,16
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,152	273,2	0,0077	13,84	0,00131	2,354	0,0054	9,70
3	lubelskie	25122	0,101	253,7	0,0076	19,09	0,00101	2,537	0,0056	14,07
4	lubuskie	13988	0,203	284,0	0,0175	24,48	0,00323	4,518	0,0052	7,27
5	łódzkie	18219	0,180	327,9	0,0123	22,41	0,00143	2,605	0,0059	10,75
6	małopolskie	15183	0,163	247,5	0,0178	27,03	0,00185	2,809	0,0051	7,74
7	mazowieckie	35558	0,235	835,6	0,0079	28,09	0,00143	5,085	0,0073	25,96
8	opolskie	9412	0,270	254,1	0,0262	24,66	0,00349	3,285	0,0062	5,84
9	podkarpackie	17846	0,101	180,2	0,0126	22,49	0,00132	2,356	0,0088	15,70
10	podlaskie	20187	0,147	296,7	0,0071	14,33	0,00089	1,797	0,0038	7,67
11	pomorskie	18310	0,184	336,9	0,0107	19,59	0,00163	2,985	0,0060	10,99
12	śląskie	12333	0,375	462,5	0,0390	48,10	0,00404	4,983	0,0066	8,14
13	świętokrzyskie	11711	0,138	161,6	0,0135	15,81	0,00144	1,686	0,0068	7,96
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,218	527,0	0,0076	18,37	0,00118	2,852	0,0052	12,57
15	wielkopolskie	29826	0,216	644,2	0,0107	31,91	0,00154	4,593	0,0061	18,19
16	zachodniopomorskie	22892	0,247	565,4	0,0109	24,95	0,00245	5,609	0,0053	12,13

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Chrom [Cr]		Mangan [Mn]		Jon wodorowy [H ⁺]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,0027	5,386	0,0326	65,03	0,0518	103,33
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0028	5,032	0,0628	112,86	0,0155	27,86
3	lubelskie	25122	0,0025	6,281	0,0303	76,12	0,0289	72,60
4	lubuskie	13988	0,0030	4,196	0,0356	49,80	0,0307	42,94
5	łódzkie	18219	0,0026	4,737	0,0349	63,58	0,0309	56,30
6	małopolskie	15183	0,0025	3,796	0,0358	54,36	0,0429	65,14
7	mazowieckie	35558	0,0035	12,445	0,0526	187,04	0,0203	72,18
8	opolskie	9412	0,0026	2,447	0,0345	32,47	0,0475	44,71
9	podkarpackie	17846	0,0026	4,640	0,0318	56,75	0,0572	102,08
10	podlaskie	20187	0,0025	5,047	0,0391	78,93	0,0104	20,99
11	pomorskie	18310	0,0034	6,225	0,0415	75,99	0,0505	92,47
12	śląskie	12333	0,0031	3,823	0,0417	51,43	0,0663	81,77
13	świętokrzyskie	11711	0,0027	3,162	0,0309	36,19	0,0493	57,74
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0026	6,285	0,0605	146,25	0,0257	62,12
15	wielkopolskie	29826	0,0027	8,053	0,0404	120,50	0,0201	59,95
16	zachodniopomorskie	22892	0,0028	6,410	0,0425	97,29	0,0294	67,30

Tabela 6. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa mazowieckiego zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2012 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach] oraz średnioroczne sumy opadów [mm]

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki jednostkowe w kg/ha													
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Siarczany [SO ₄ ⁻²]	26,40	20,24	23,01	19,01	16,83	18,06	15,63	17,12	18,68	18,27	15,82	18,27	16,96	15,82
2	Chlorki [Cl]	5,91	5,42	5,55	9,31	9,90	10,57	7,74	7,84	10,17	9,68	8,01	9,00	8,60	8,77
3	Azotyny+azotany [N _{NO2} ⁻ +NO ₃ ⁻]	3,84	3,54	3,47	2,90	2,62	3,40	3,24	3,45	3,06	3,39	2,94	3,52	2,80	3,32
4	Azot amonowy [N _{NH4+}]	4,73	4,39	5,02	5,04	4,86	5,10	4,14	4,78	4,86	4,68	4,95	5,14	4,70	4,23
5	Azot ogólny [N _{og.}]	13,00	11,44	13,35	13,03	10,64	12,21	10,89	13,69	12,72	13,83	13,75	13,83	12,01	10,72
6	Fosfor ogólny [P _{og.}]	0,617	0,411	0,347	0,231	0,329	0,332	0,323	0,369	0,327	0,317	0,406	0,285	0,362	0,344
7	Sód [Na]	6,46	4,54	3,96	4,24	5,13	5,05	4,46	4,77	4,56	3,89	3,38	4,05	3,57	4,40
8	Potas [K]	2,24	1,65	2,26	3,22	2,14	2,86	1,94	2,20	2,25	1,73	1,71	2,82	2,04	2,26
9	Wapń [Ca]	9,17	7,75	7,38	7,46	6,86	6,99	5,68	7,55	7,27	7,16	6,47	7,49	7,04	8,60
10	Magnez [Mg]	1,27	1,21	1,07	1,05	0,98	1,08	1,02	0,96	1,24	1,03	0,82	1,19	1,20	1,10
11	Cynk [Zn]	0,747	0,388	0,413	0,331	0,367	0,370	0,402	0,397	0,309	0,530	0,512	0,514	0,527	0,651
12	Miedź [Cu]	0,0380	0,045	0,0418	0,0440	0,0467	0,0418	0,0405	0,0364	0,0335	0,0338	0,0424	0,0535	0,0627	0,0711
13	Żelazo [Fe]	0,433	0,258	0,272	0,175	0,171	0,187	0,182	0,197	0,255	0,163	0,162	0,327	0,237	0,235
14	Ołów [Pb]	0,0579	0,0153	0,0242	0,0104	0,0106	0,0121	0,0096	0,0111	0,0079	0,0066	0,0082	0,0111	0,0064	0,0079
15	Kadm [Cd]	0,00559	0,00138	0,00142	0,00166	0,00159	0,00167	0,00419	0,00215	0,00162	0,00104	0,00172	0,00270	0,00230	0,00143
16	Nikiel [Ni]	0,0091	0,0101	0,0099	0,0052	0,0061	0,0070	0,0053	0,0067	0,0056	0,0043	0,0072	0,0073	0,0084	0,0073
17	Chrom [Cr]	0,0045	0,0077	0,0033	0,0026	0,0031	0,0031	0,0020	0,0029	0,0024	0,0020	0,0029	0,0037	0,0035	0,0035
18	Mangan [Mn]	0,0490	0,0461	0,0482	0,0301	0,0417	0,0458	0,0331	0,0405	0,0329	0,0393	0,0391	0,0434	0,0484	0,0526
19	Jon wodorowy [H ⁺]	0,0480	0,0302	0,0703	0,0268	0,0266	0,0311	0,0260	0,0285	0,0257	0,0208	0,0329	0,0346	0,0222	0,0203
20	Wysokości opadów [mm]	617,6	546,8	633,9	550,2	500,8	572,1	517,8	556,4	580,5	584,7	674,5	812,1	593,3	596,1

cd. tabeli 6

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki całkowite w tonach													
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Siarczany [SO ₄ ⁻²]	93976	72048	81909	67656	59893	64290	55635	60927	66499	65036	56314	65036	60373	56253
2	Chlorki [Cl]	21038	19294	19756	33147	35240	37628	27554	27921	36185	34458	28513	32037	30613	31184
3	Azotyny+azotany [N _{NO2} ⁻ +NO ₃ ⁻]	13669	12601	12352	10312	9314	12109	11524	12265	10886	12067	10466	12530	9967	11805
4	Azot amonowy [N _{NH4+}]	16837	15627	17870	17940	17294	18141	14749	17028	17286	16659	17621	18297	16731	15041
5	Azot ogólny [N _{og}]	46276	40723	47522	46379	37883	43451	38749	48725	45288	49231	48946	49231	42752	38118
6	Fosfor ogólny [P _{og}]	2196,3	1463,0	1235,2	822,8	1171,7	1182,2	1148,3	1313,1	1163,7	1128,4	1445,2	1014,5	1288,6	1223,2
7	Sód [Na]	22996	16161	14096	15095	18270	17979	15882	16972	16240	13847	12032	14417	12708	15646
8	Potas [K]	7974	5874	8045	11449	7624	10180	6892	7833	8001	6158	6087	10038	7262	8036
9	Wapń [Ca]	32642	27588	26271	26554	24424	24866	20206	26889	25863	25487	23031	26662	25060	30580
10	Magnez [Mg]	4521	4307	3809	3738	3483	3829	3624	3413	4406	3666	2919	4236	4272	3911
11	Cynk [Zn]	2659,1	1381,2	1470,2	1177,9	1305,5	1318,1	1430,2	1413,6	1100,0	1886,6	1822,6	1829,7	1876,0	2314,9
12	Miedź [Cu]	135,30	160,19	148,80	156,70	166,30	148,80	144,10	129,50	119,20	120,30	150,90	190,40	223,20	252,80
13	Żelazo [Fe]	1541,4	918,4	968,2	622,2	609,4	665,3	649,0	702,7	909,4	580,2	576,7	1164,0	843,6	835,6
14	Ołów [Pb]	206,11	54,46	86,14	37,07	37,71	43,01	34,02	39,56	28,15	23,49	29,19	39,51	22,78	28,09
15	Kadm [Cd]	19,899	4,912	5,055	5,904	5,644	5,945	14,927	7,644	5,750	3,702	6,123	9,611	8,187	5,085
16	Nikiel [Ni]	32,39	35,95	35,24	18,68	21,78	25,02	19,02	23,98	20,02	15,31	25,63	25,99	29,90	25,96
17	Chrom [Cr]	15,912	27,552	11,747	9,126	10,997	10,885	7,078	10,395	8,424	7,119	10,323	13,171	12,459	12,445
18	Mangan [Mn]	174,43	164,10	171,58	106,99	148,42	163,03	117,76	143,99	117,09	139,90	139,18	154,49	172,29	187,04
19	Jon wodorowy [H ⁺]	170,9	107,5	250,2	95,4	94,7	110,6	92,6	101,4	91,4	74,0	117,1	123,2	79,0	72,2