

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

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

WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM W 2013 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, czerwiec 2014

WPROWADZENIE

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża uruchomione zostały 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. 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 2013 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 prób. 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, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. 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 2013 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 2013 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 2013 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 1999-2013 oraz przedstawiono tendencje zmian w tym okresie.

ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW DO PODŁOŻA W 2013 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. Zróżnicowanie 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 2013 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 2013 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 3-19.

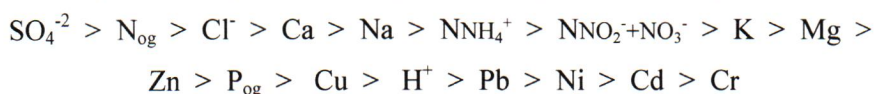
Dla porównania wielkości mokrej depozycji na obszarze województwa mazowieckiego w latach 1999-2013 w tabeli 6 podano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach, a na rysunku 20 przedstawiono diagramy tych ładunków na tle średniorocznych sum opadów.

W 2013 roku na stacji monitoringowej w województwie mazowieckim wykonano 107 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 3,33 do 7,43, średnia roczna ważona pH 5,14. W przypadku 48% 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 4%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 występowały w 17% pomiarów i jest to o 9% więcej niż w 2012 roku, a w wieloleciu 2001-2012 ich ilość kształtowała się na poziomie 24%.

Na obszar województwa mazowieckiego, wody opadowe w 2013 roku wniosły: 61 551 ton siarczanów ($17,31 \text{ kg/ha SO}_4^{-2}$); 33 211 ton chlorków ($9,34 \text{ kg/ha Cl}^-$); 12 019 ton azotynów i azotanów ($3,38 \text{ kg/ha N}$); 14 117 ton azotu amonowego ($3,97 \text{ kg/ha N}$); 39 469 ton azotu ogólnego ($11,10 \text{ kg/ha N}$); 1 148,5 tony fosforu ogólnego ($0,323 \text{ kg/ha P}$); 15 610 ton sodu ($4,39 \text{ kg /ha}$); 9 956 ton potasu ($2,80 \text{ kg/ha}$); 31 149 ton wapnia ($8,76 \text{ kg/ha}$); 3 556 ton magnezu ($1,00 \text{ kg/ha}$); 1 411,7 tony cynku ($0,397 \text{ kg/ha}$); 192,7 tony miedzi ($0,0542 \text{ kg/ha}$), 19,56 tony ołowiu ($0,0055 \text{ kg/ha}$); 4,765 tony kadmu ($0,00134 \text{ kg/ha}$); 11,73 ton niklu ($0,0033 \text{ kg/ha}$); 4,267 tony chromu ($0,0012 \text{ kg/ha}$) oraz 67,92 tony wolnych jonów wodorowych ($0,0191 \text{ kg H}^+/\text{ha}$).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:



Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa mazowieckiego wyniósł $55,5 \text{ kg/ha}$ i był wyższy o 13,5% od średniego dla całego obszaru Polski. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił wzrost rocznego obciążenia o 4,6%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 58,7 mm (o 9,9%).

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie mazowieckim został obciążony powiat pruszkowski ($70,3 \text{ kg/ha}$), a następnie powiat Warszawa ($70,0 \text{ kg/ha}$). W powiecie pruszkowskim wystąpiły najwyższe w stosunku do pozostałych powiatów, obciążenia ładunkami sodu, potasu i wapnia.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie lipskim ($39,7 \text{ kg/ha}$), z najniższym w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami chlorków, azotynów i azotanów, fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia i kadmu.

Ocena wyników piętnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych, w sposób ciągły, w okresie lat 1999-2013 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na obszar województwa mazowieckiego w 2013 roku, w stosunku do średniej z wielolecia 1999-2012, dla większości składników była niższa, a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych

substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry było na poziomie średniego z poprzednich lat badań, przy średniorocznej sumie wysokości opadów wyższej od średniej z wielolecia o 10,0%.

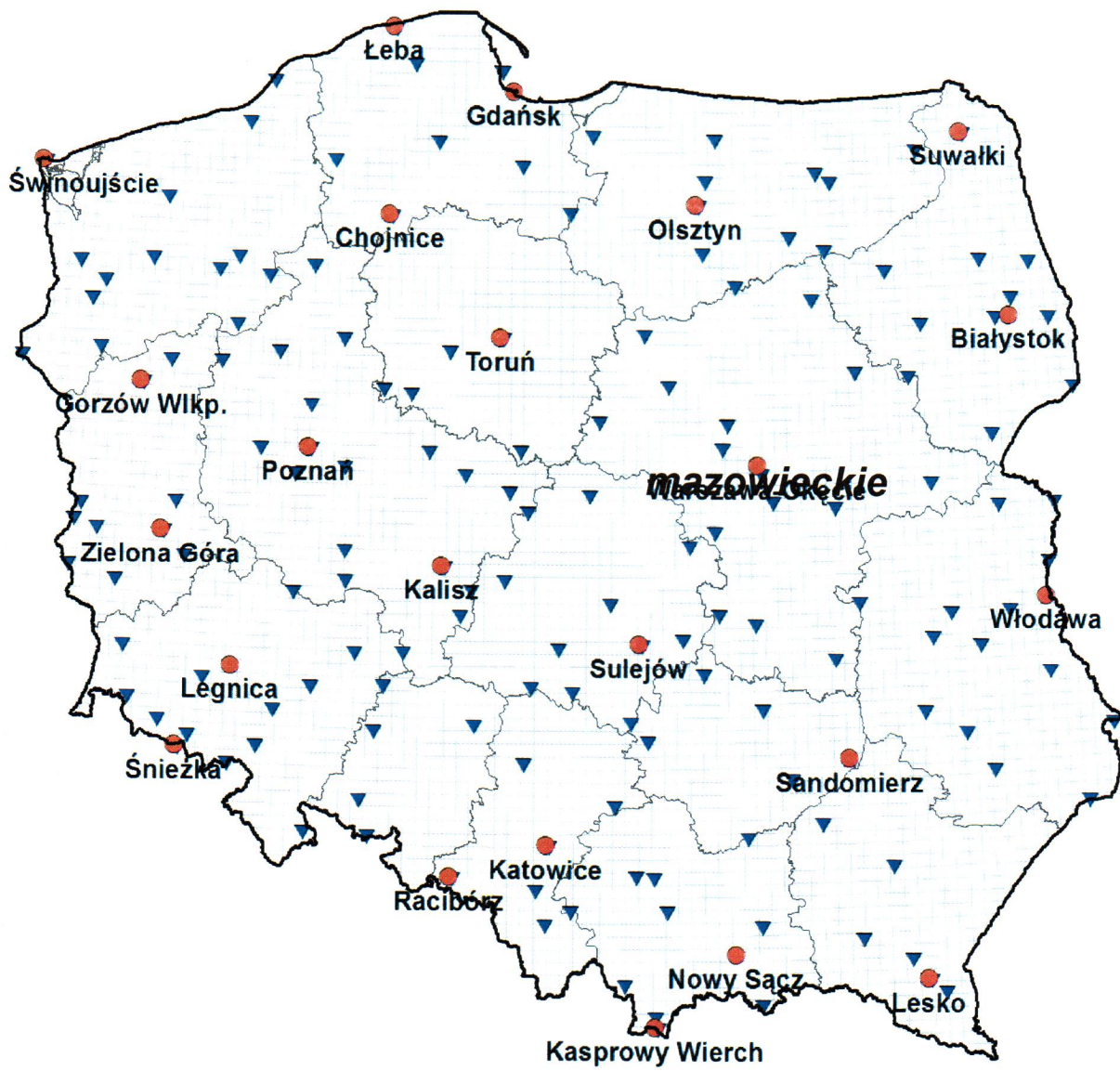
Wniesiony wraz z opadami w 2013 roku, w porównaniu do średniego z lat 1999-2012, natomiast nastąpił spadek rocznego obciążenia siarczanami o 6,8%, azotem amonowym o 16,6%, azotem ogólnym o 11,3%, fosforem ogólnym o 9,5%, magnezem o 8,3%, cynkiem o 13,9%, ołowiem o 61,3% kadmu o 38,5%, niklu o 53,5%, chromem ogólnym o 64,7% oraz wolnymi jonami wodorowymi o 39,7%. Ładunek chlorków wzrósł o 12,3%, azotynami i azotanami o 4,0%, potasu o 25,0%, wapniem o 19,2%, miedzi o 20,2%. Ładunki sodu 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.



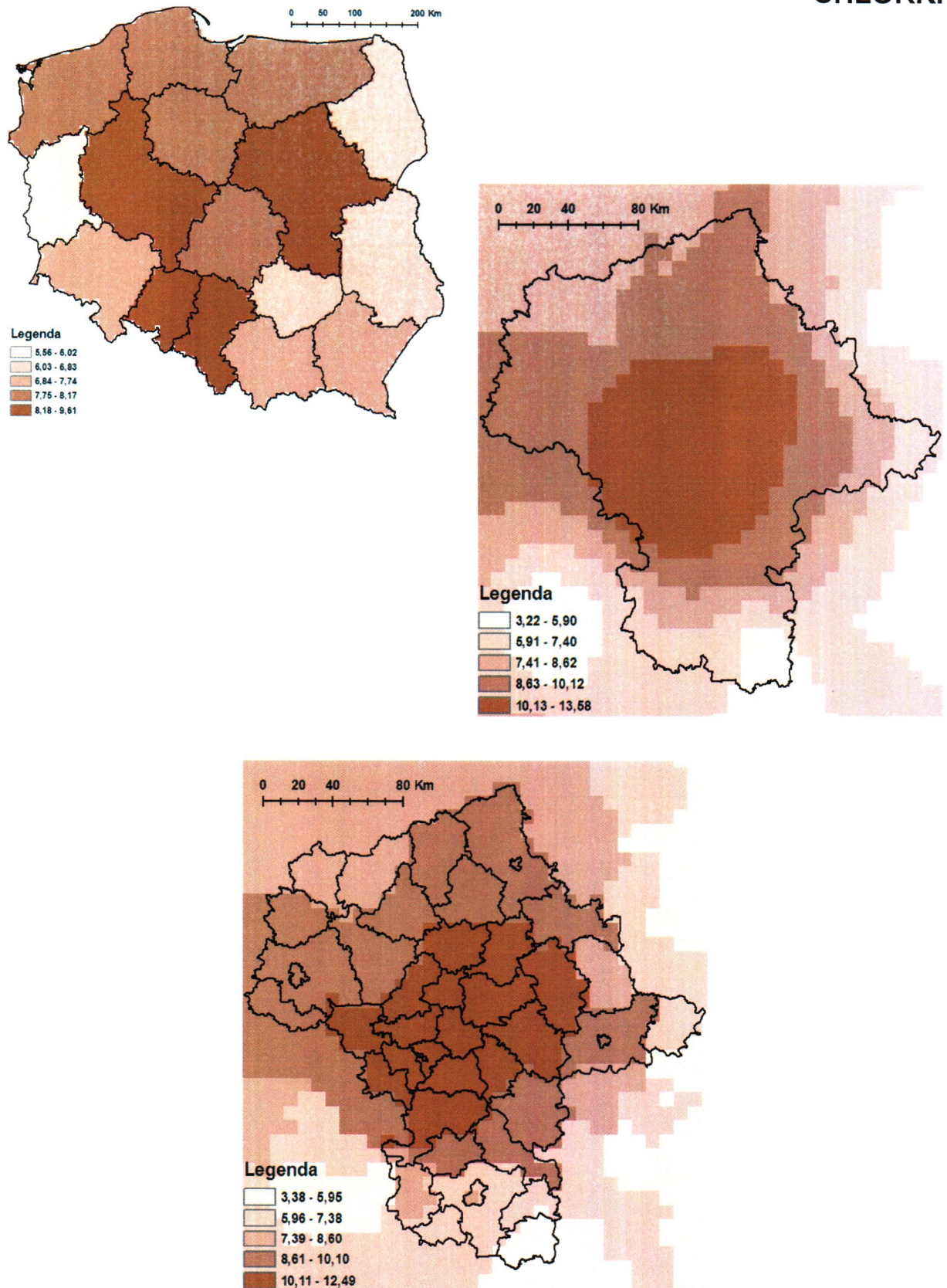
- Stacje pomiaru chemizmu
- ▼ Stacje opadowe

Rys. 1 Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych Ogólnopolskiego Monitoringu Chemizmu Opadów Atmosferycznych i Oceny Depozycji Zanieczyszczeń do Podłoża w 2013 r.



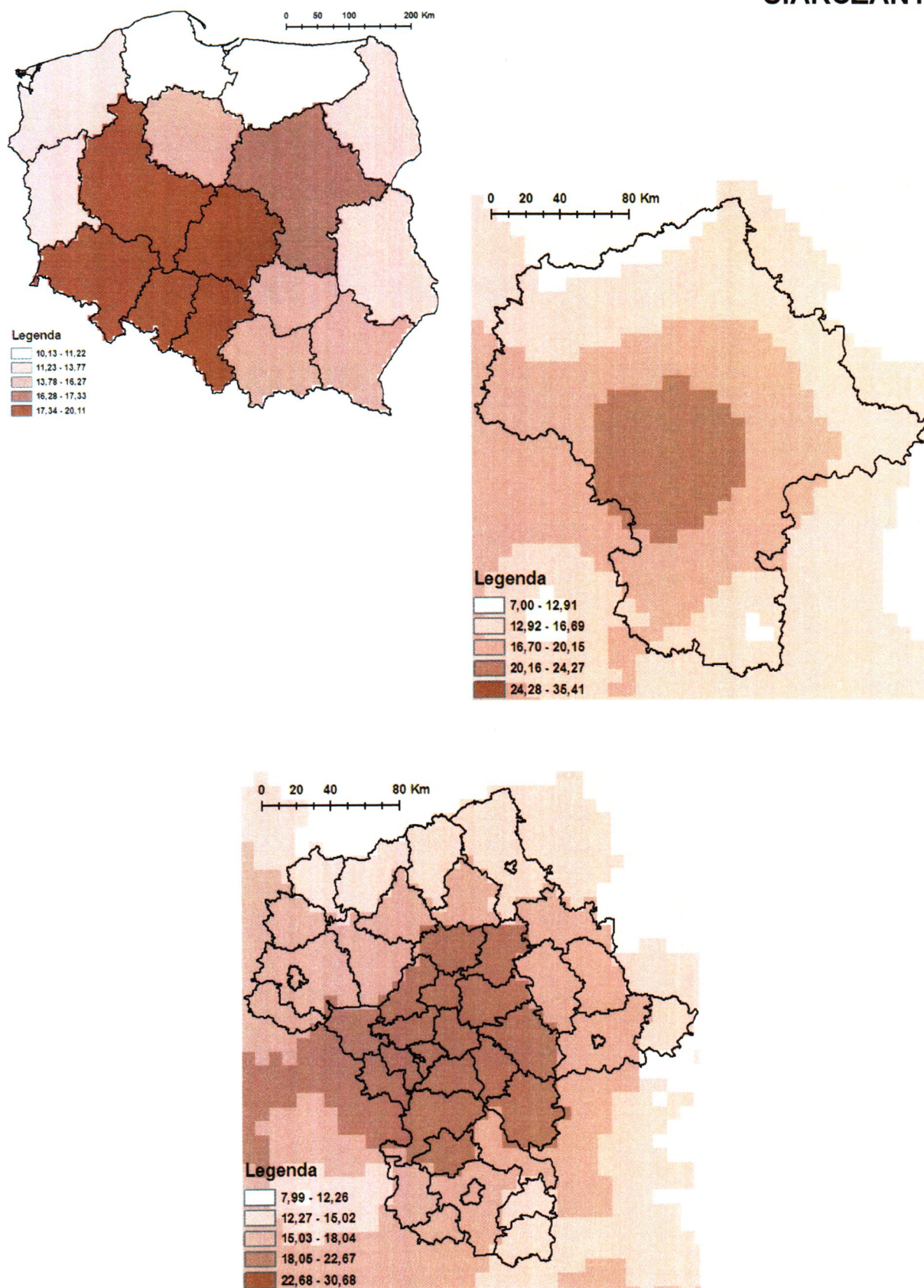
Rys. 2. Obszar województwa mazowieckiego z lokalizacją poszczególnych powiatów.

CHLORKI



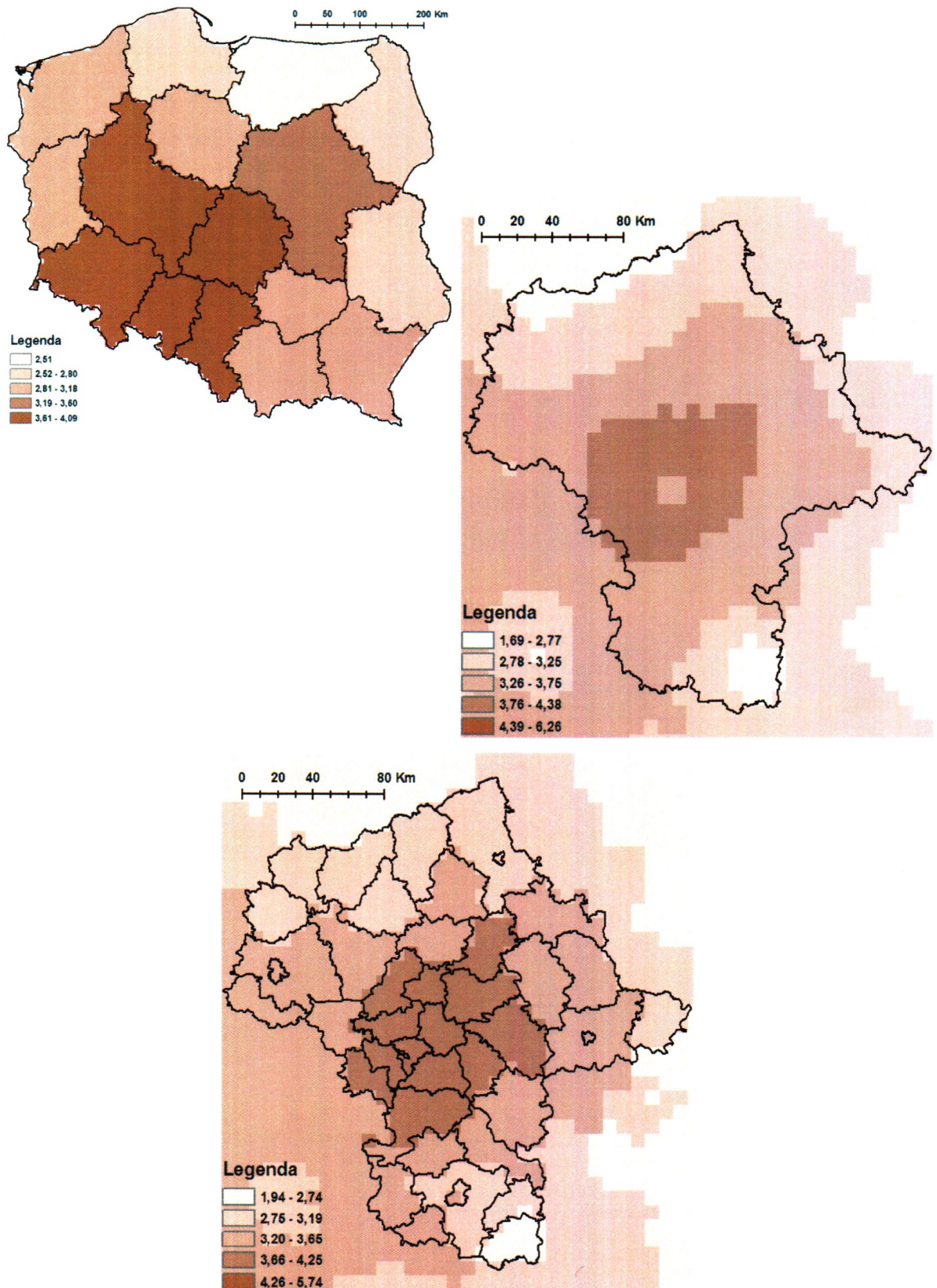
Rys. 3. Roczne ładunki jednostkowe **chlorków** [w kg Cl⁻/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

SIARCZANY



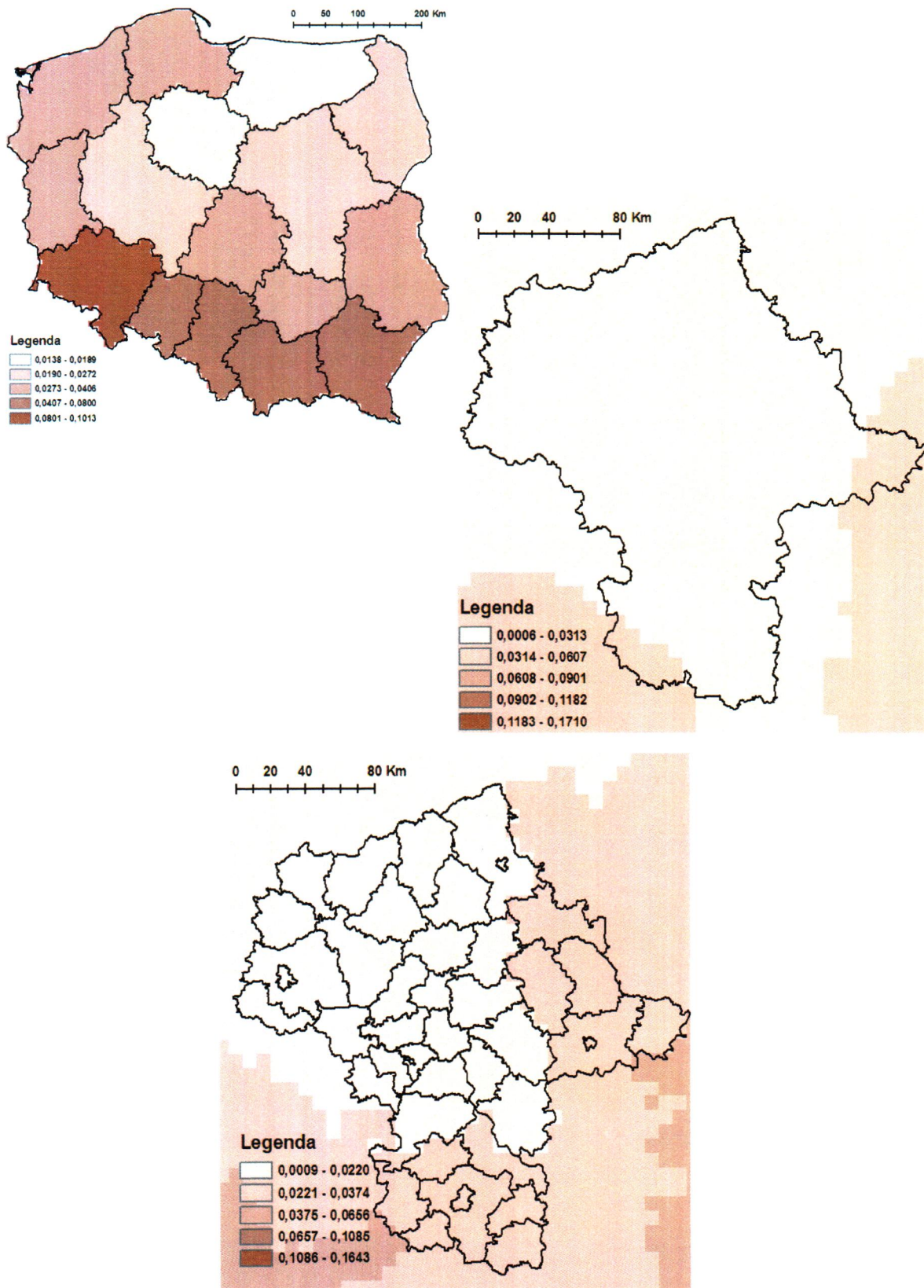
Rys. 4. Roczne ładunki jednostkowe **siarczanów** [w $\text{kg SO}_4^{2-}/\text{ha}$] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOTYNY+AZOTANY



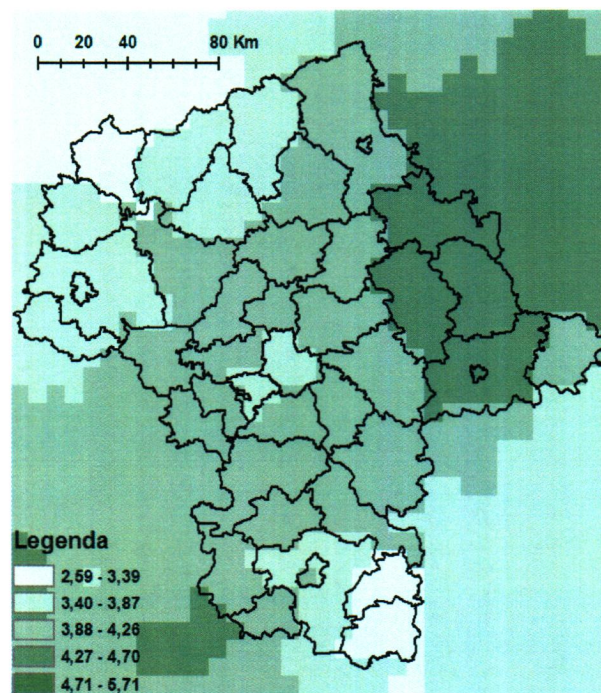
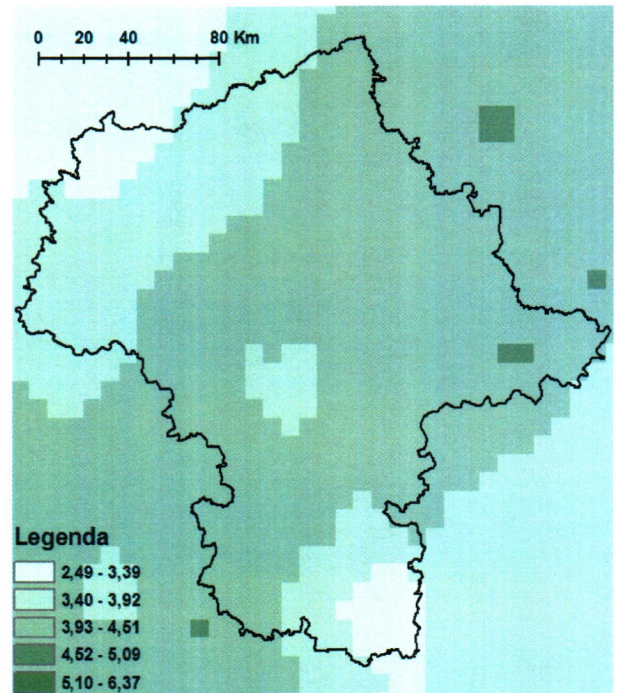
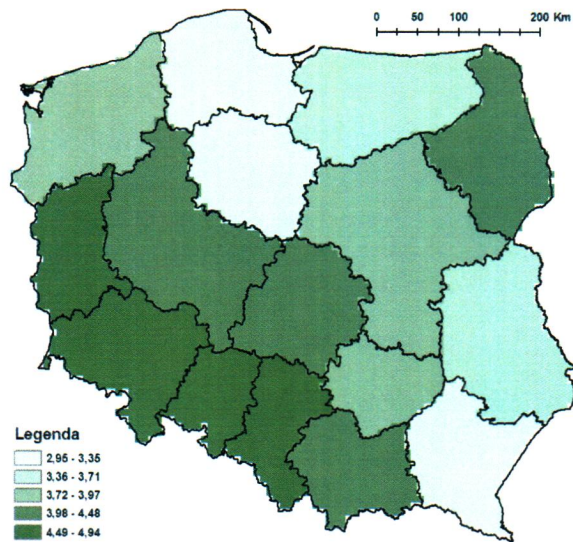
Rys. 5. Roczne ładunki jednostkowe **azotynów** i **azotanów** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

JON WODOROWY



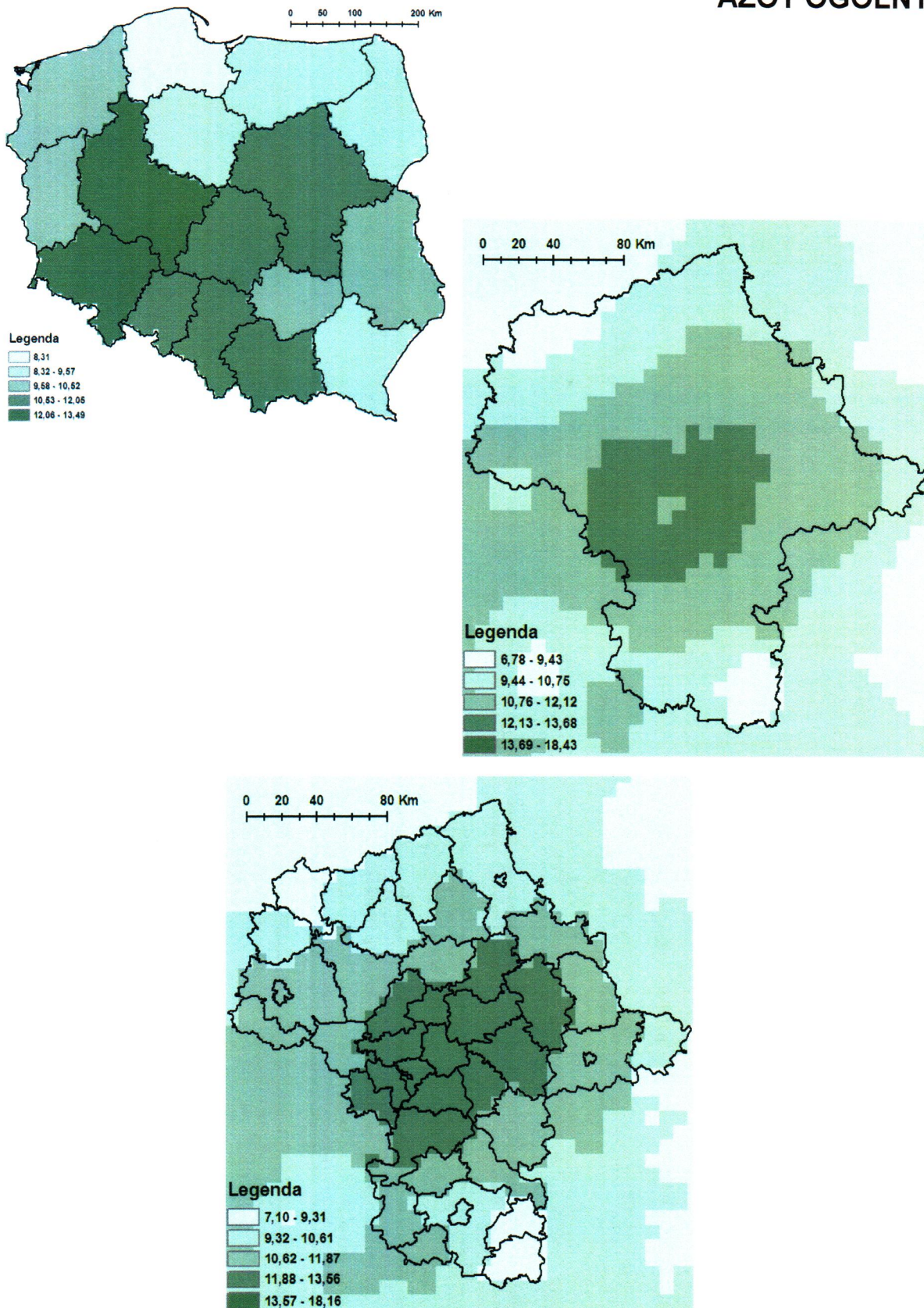
Rys. 6. Roczne ładunki jednostkowe **jonu wodorowego** [w kg H^+ /ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT AMONOWY



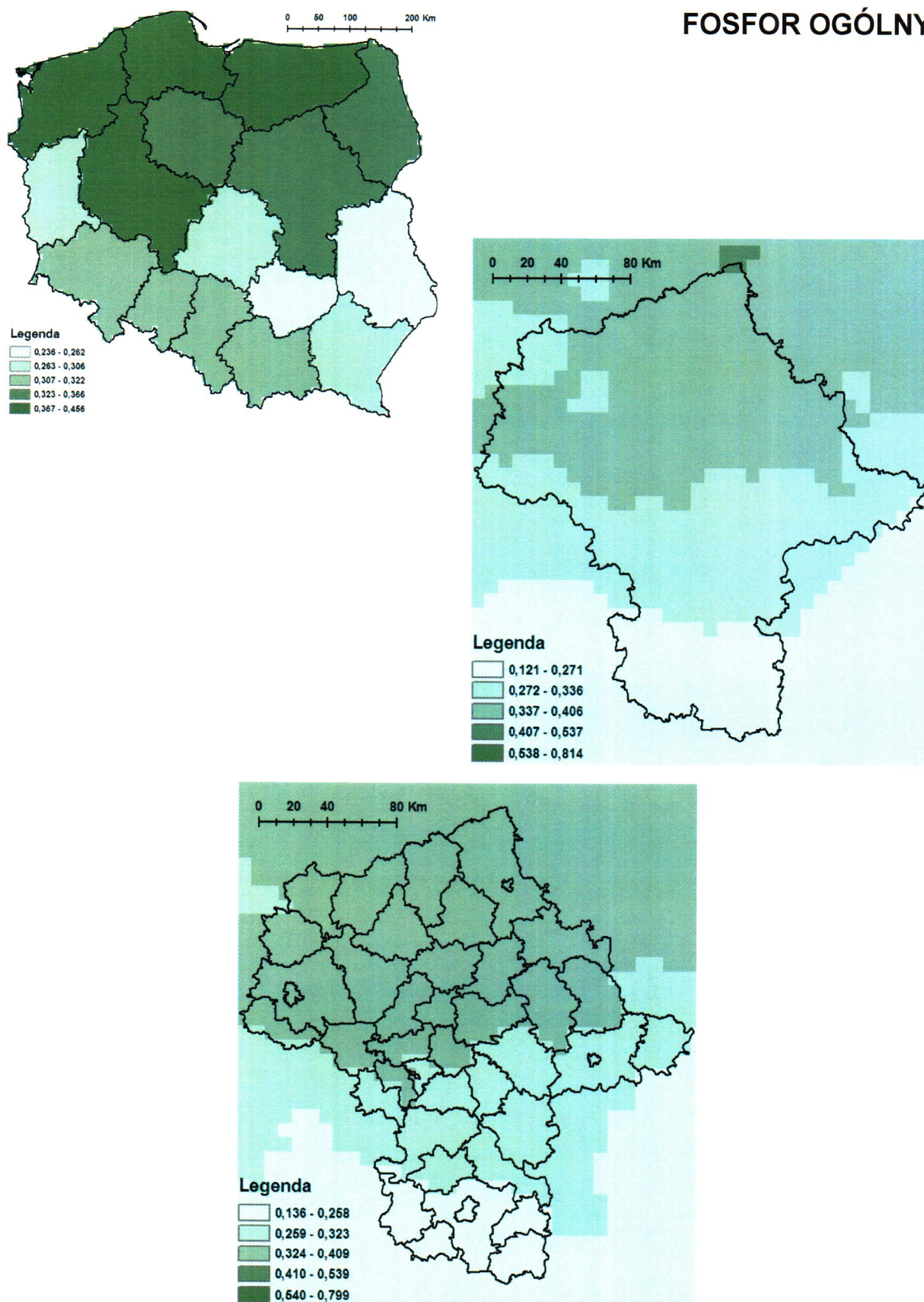
Rys. 7. Roczne ładunki jednostkowe **azotu amonowego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT OGÓLNY



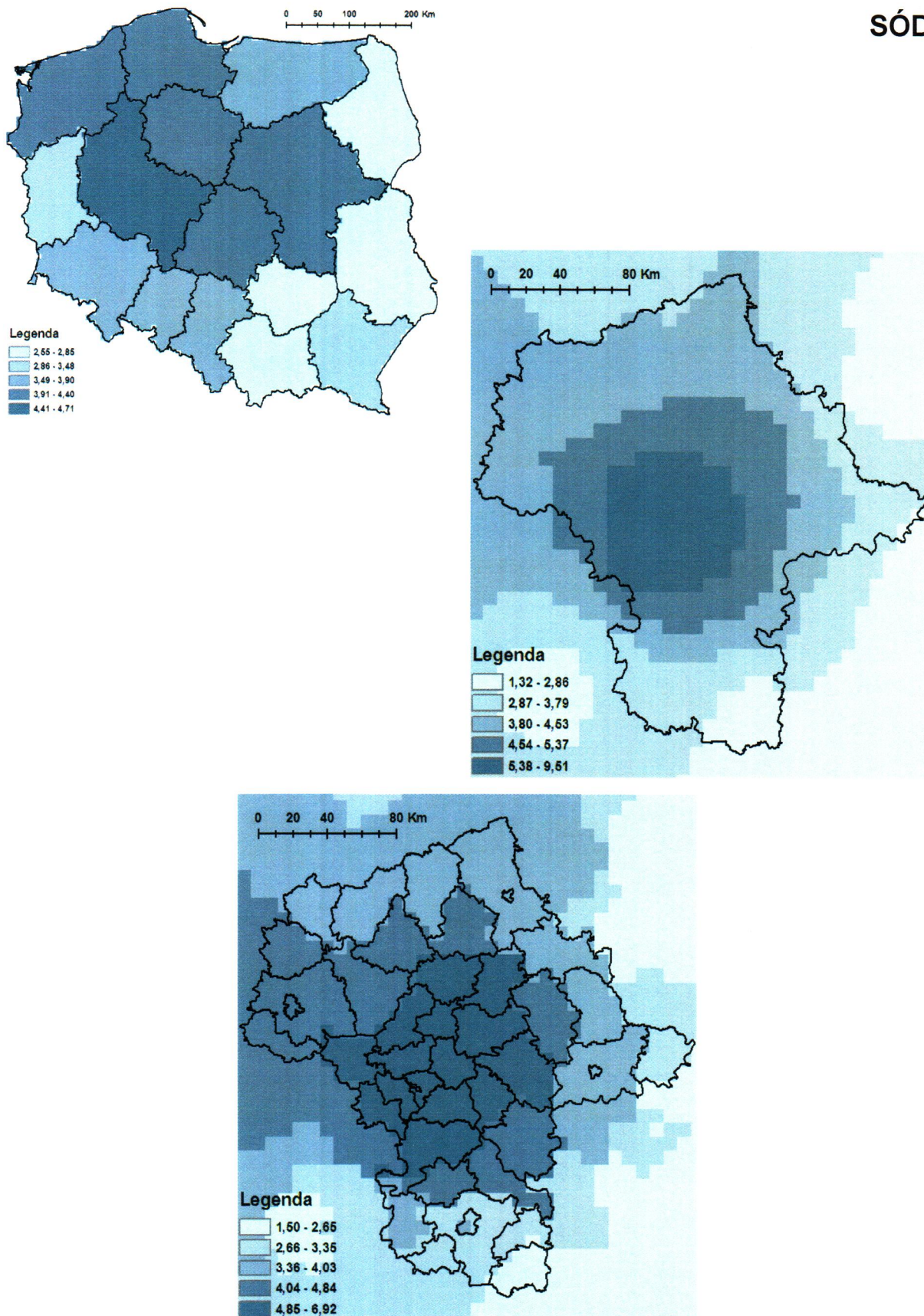
Rys. 8. Roczne ładunki jednostkowe **azotu ogólnego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

FOSFOR OGÓLNY



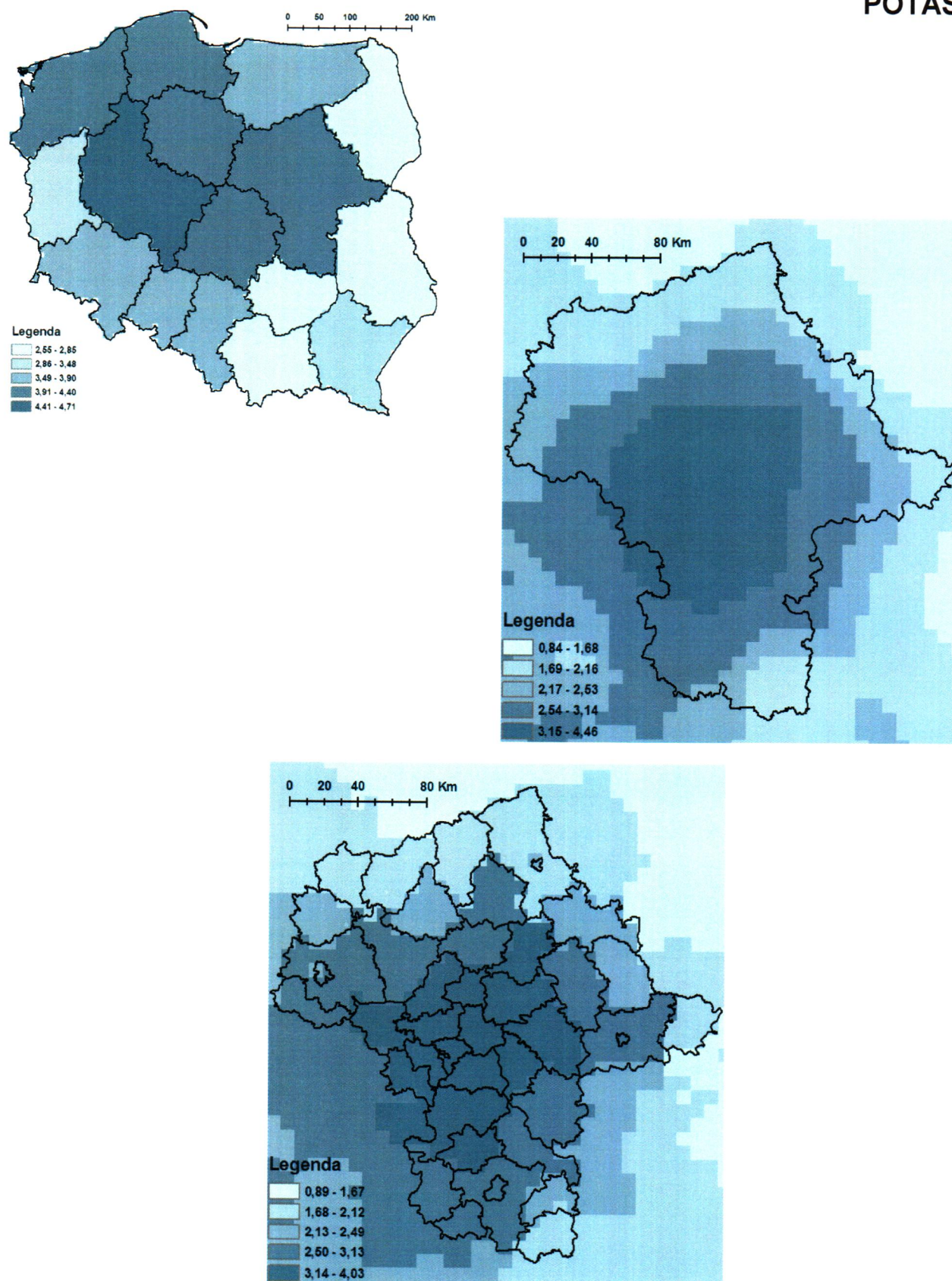
Rys. 9. Roczne ładunki jednostkowe fosforu ogólnego [w kg P/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

SÓD



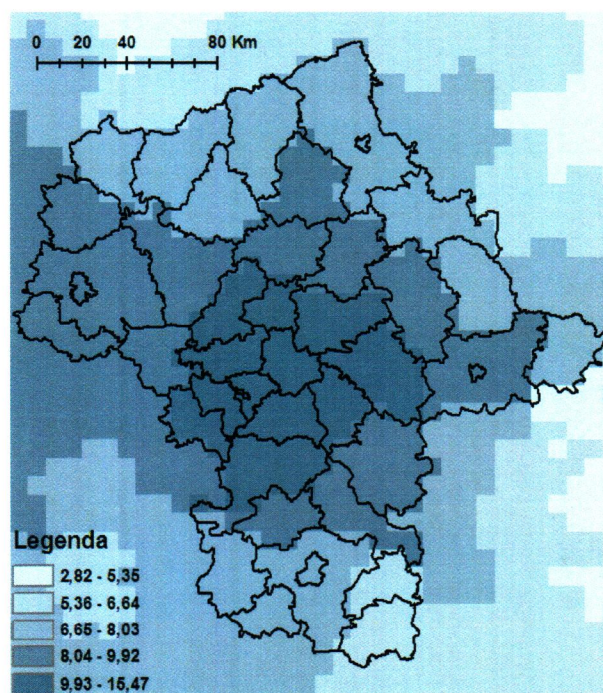
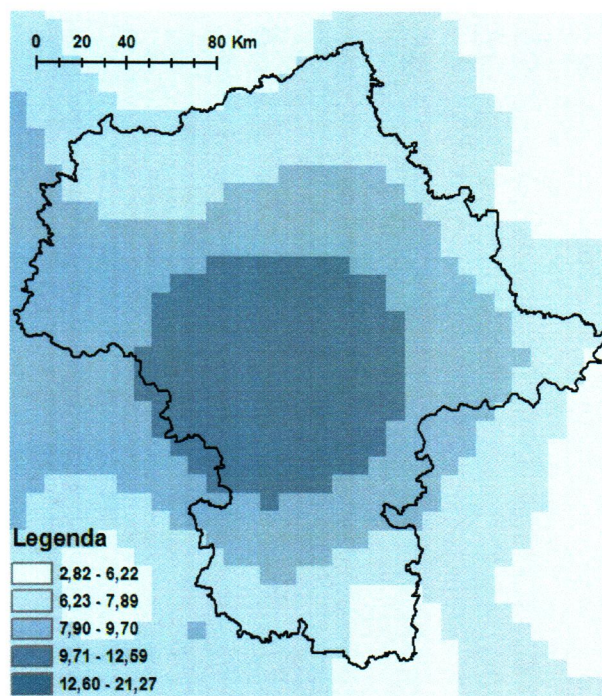
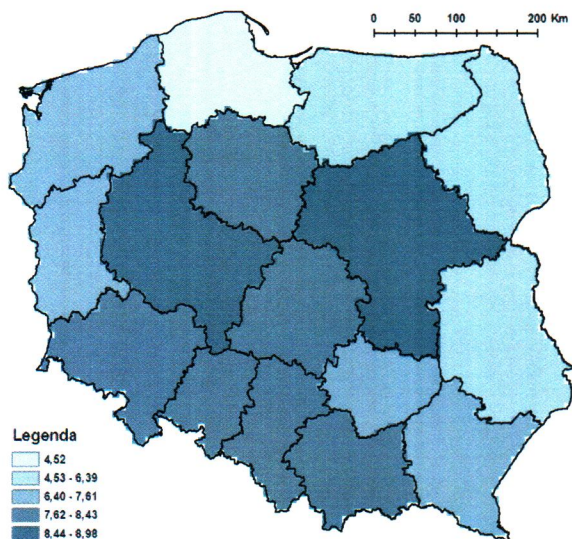
Rys. 10. Roczne ładunki jednostkowe sodu [w kg Na/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

POTAS



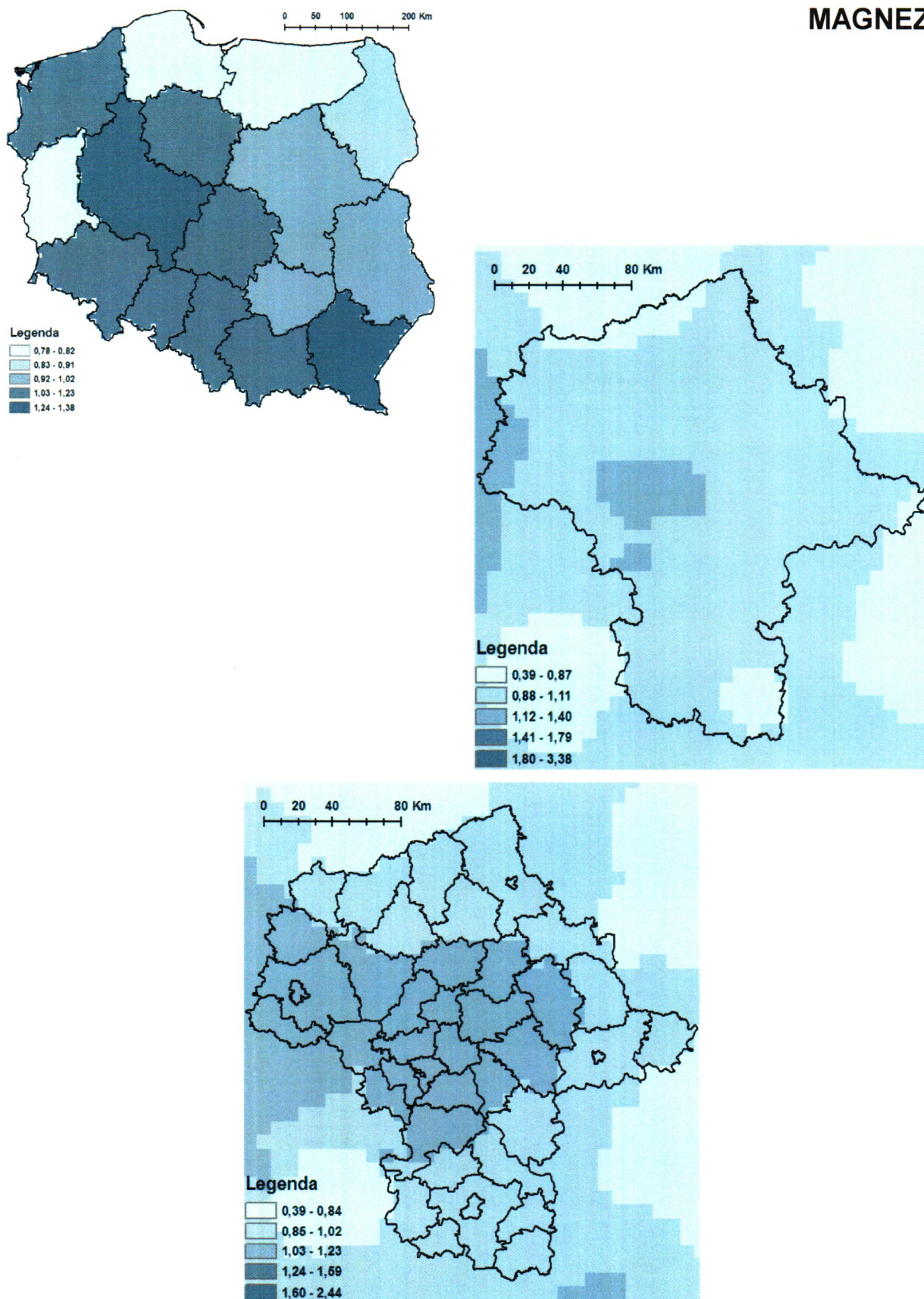
Rys. 11. Roczne ładunki jednostkowe **potasu** [w kg K/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

WAPŃ



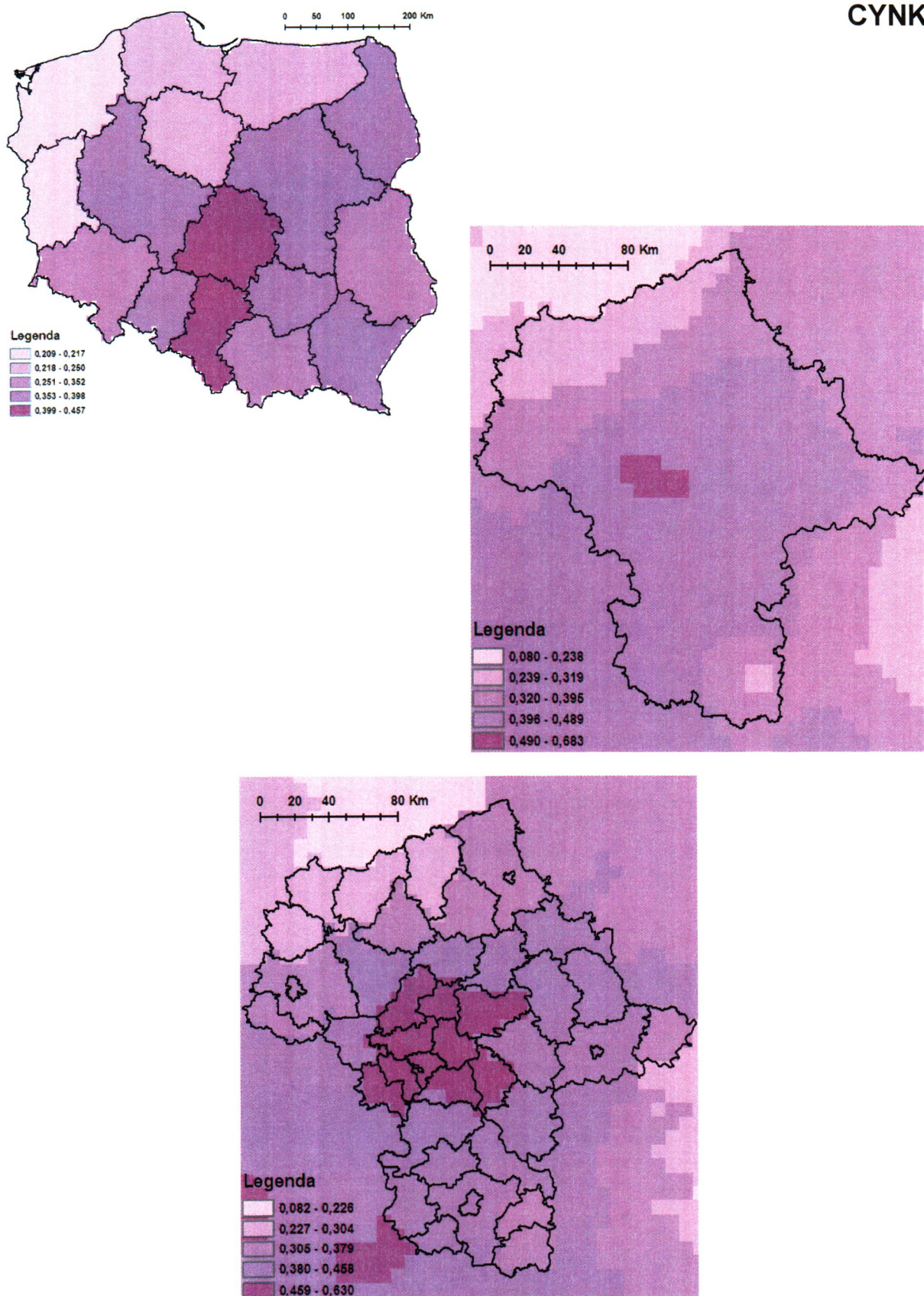
Rys. 12. Roczne ładunki jednostkowe **wapnia** [w kg Ca/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

MAGNEZ



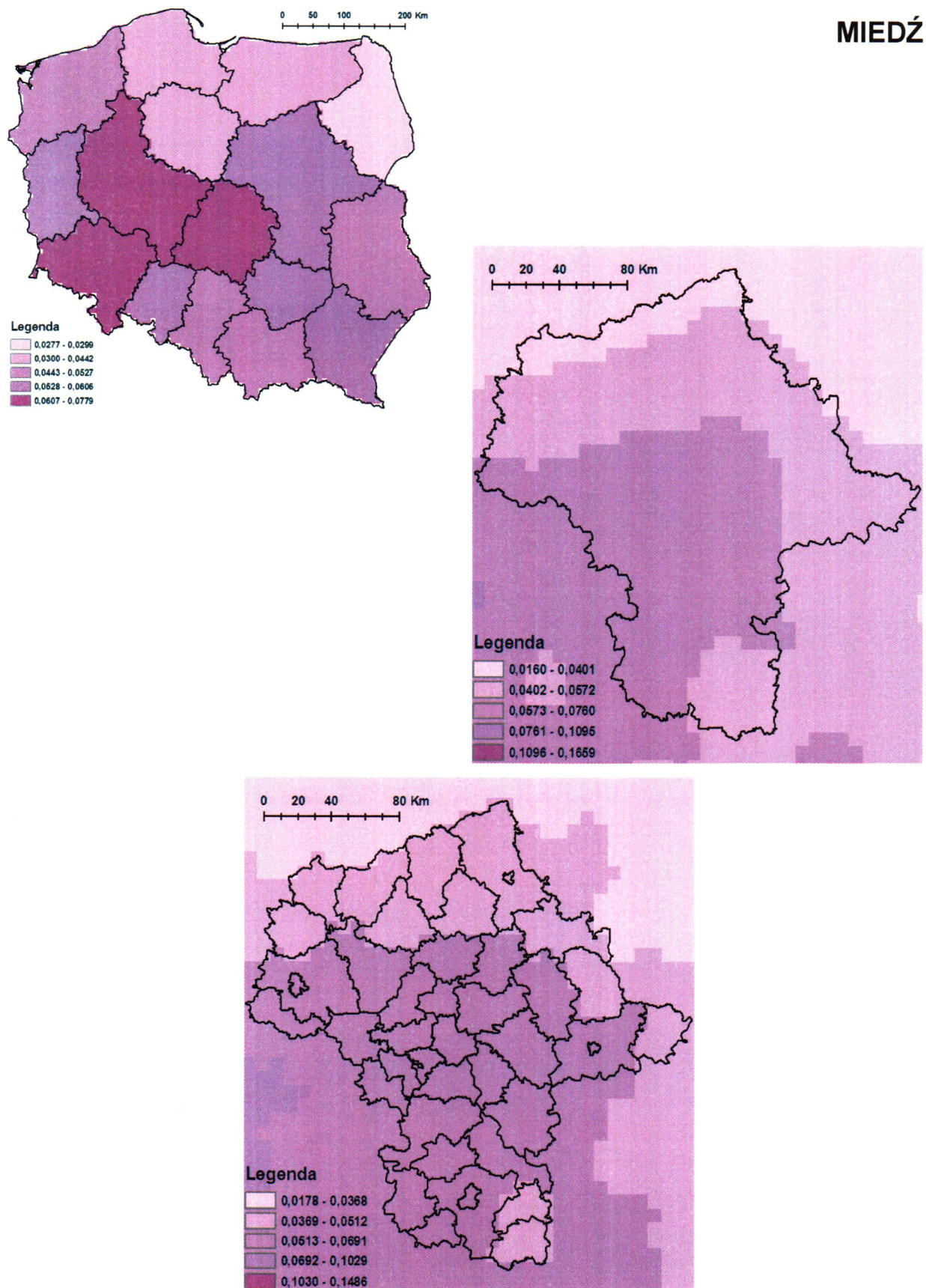
Rys. 13. Roczne ładunki jednostkowe **magnezu** [w kg Mg/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

CYNK



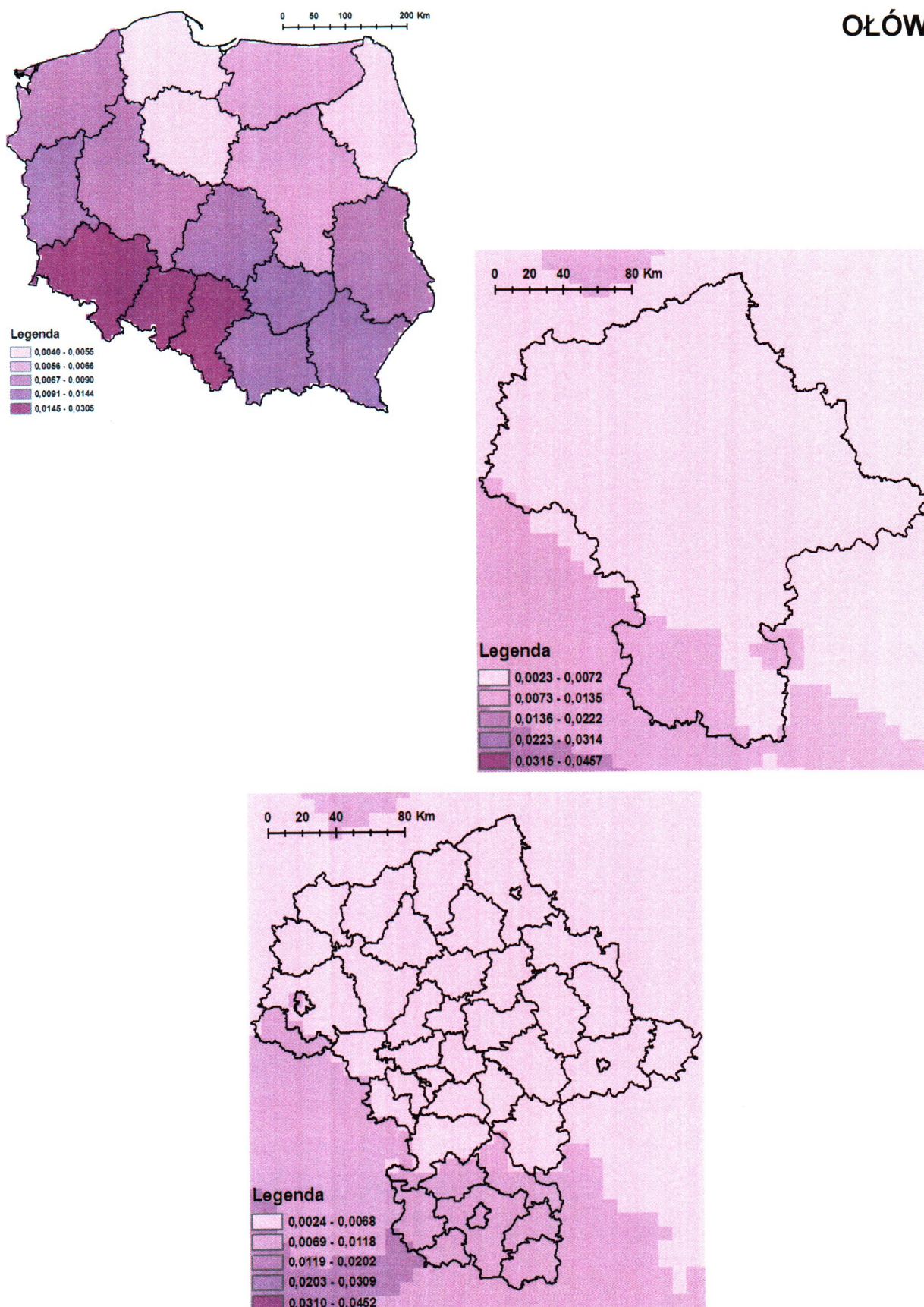
Rys. 14. Roczne ładunki jednostkowe **cynku** [w kg Zn/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

MIEDŹ

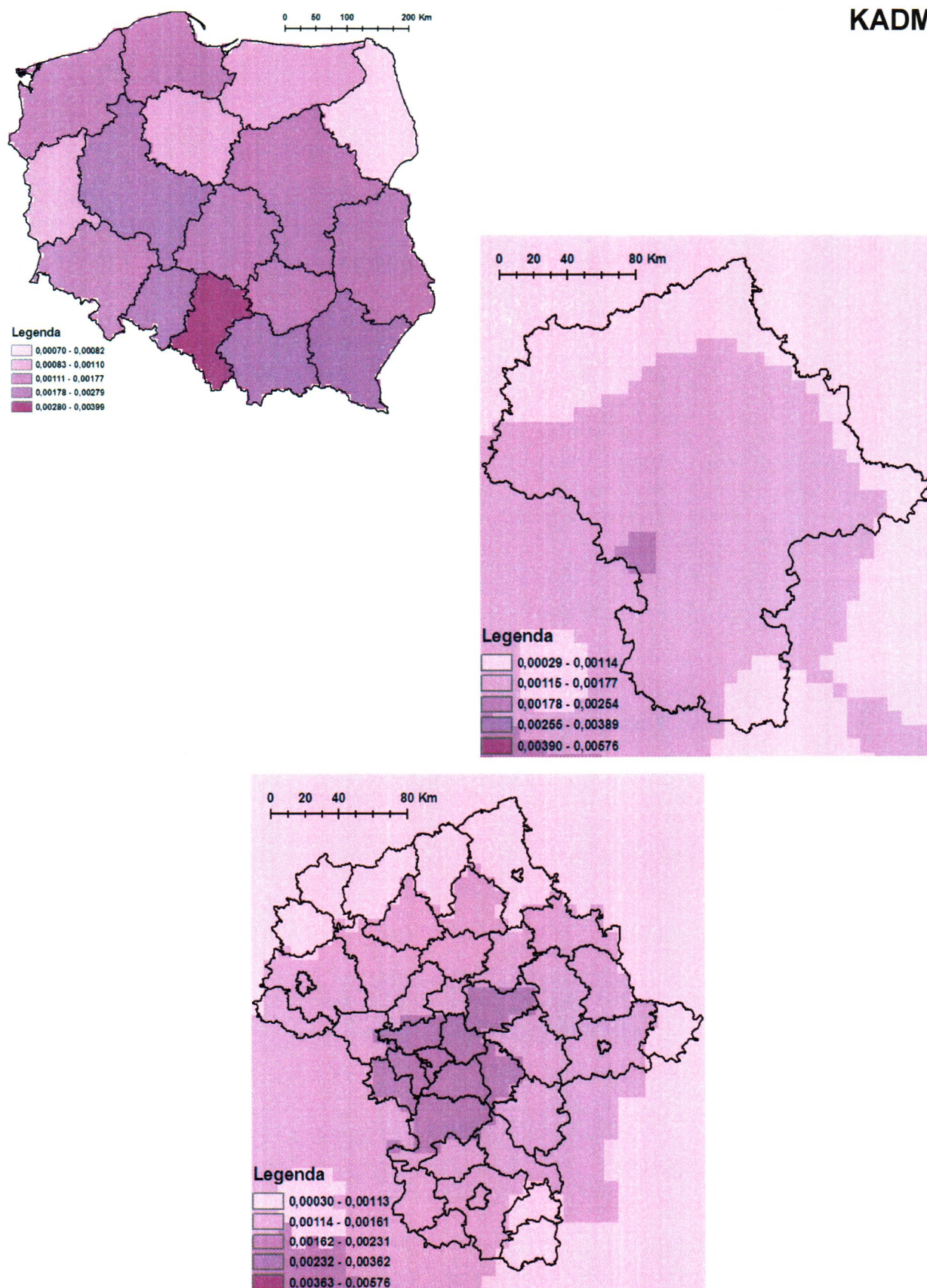


Rys. 15. Roczne ładunki jednostkowe **miedzi** [w kg Cu/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

OŁÓW

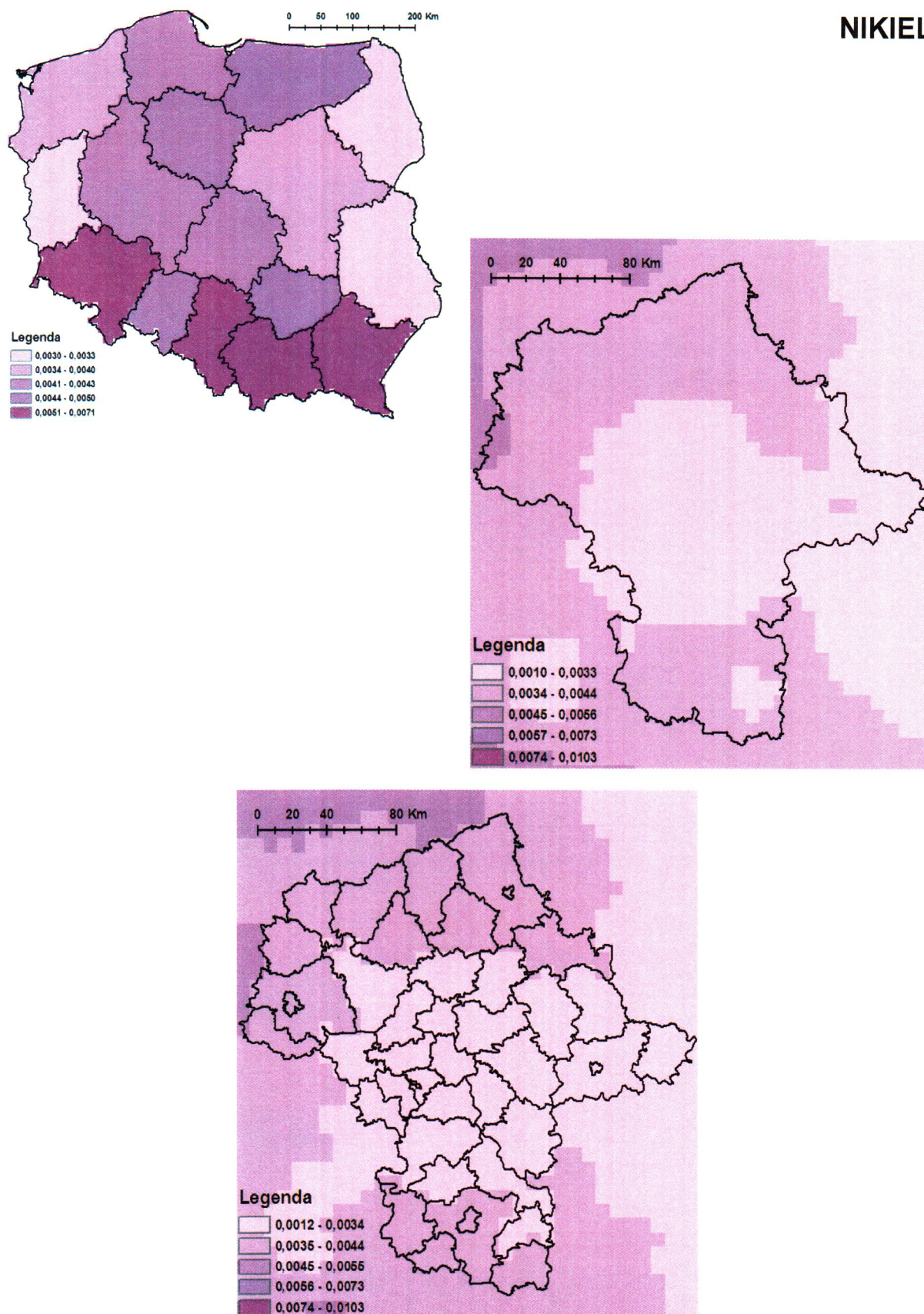


Rys. 16. Roczne ładunki jednostkowe ołowiu [w kg Pb/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



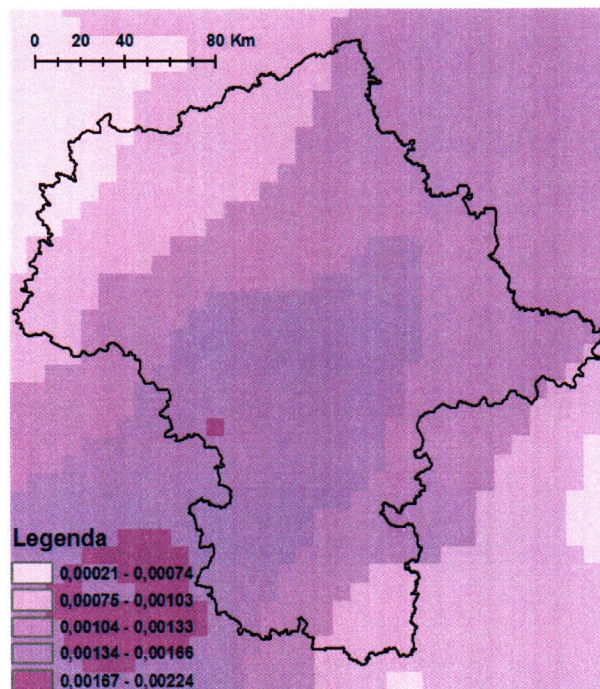
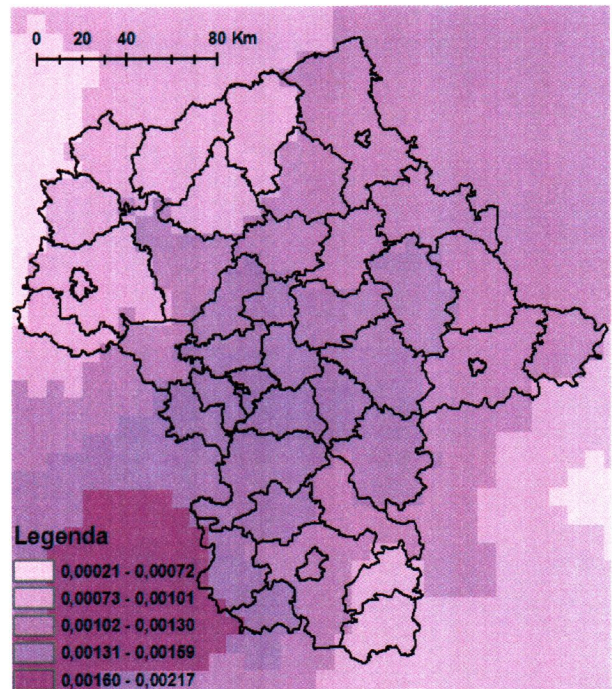
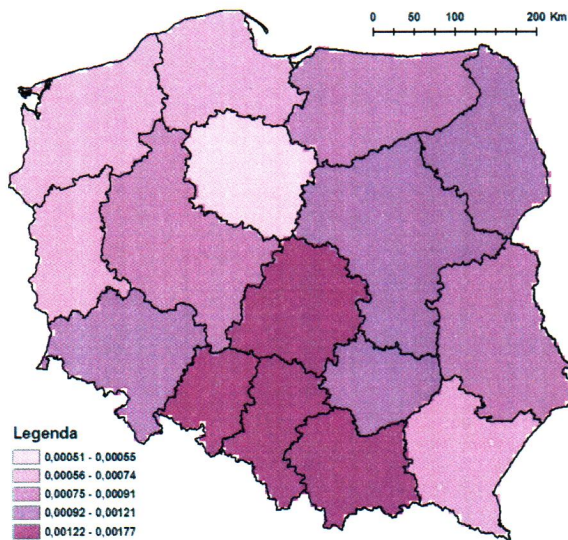
Rys. 17. Roczne ładunki jednostkowe **kadm** [w kg Cd/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

NIKIEL

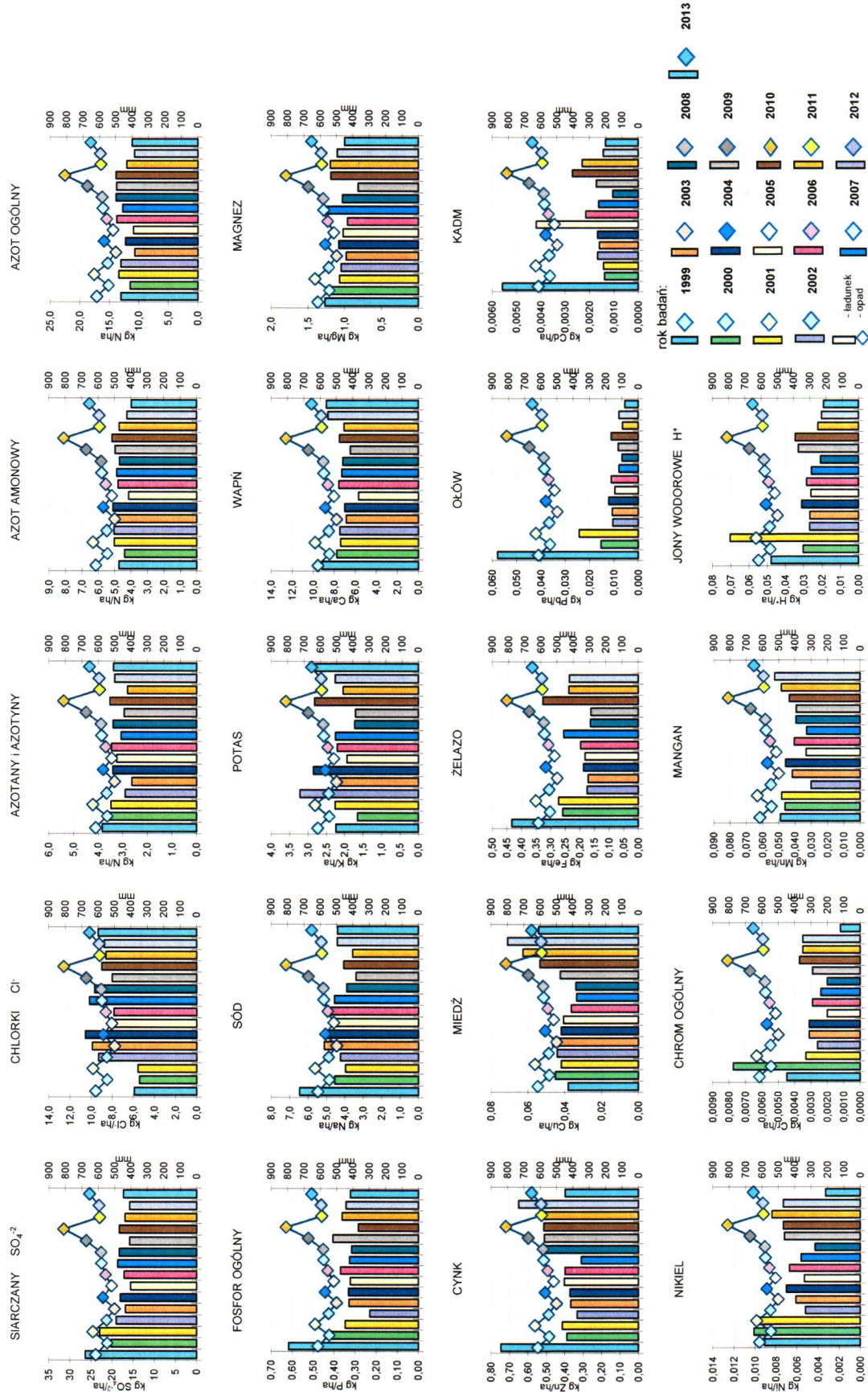


Rys. 18. Roczne ładunki jednostkowe **niklu** [w kg Ni/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

CHROM



Rys. 19. Roczne ładunki jednostkowe **chromu** [w kg Cr/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



Rys.20. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na obszar województwa mazowieckiego w poszczególnych latach 1999-2013 (wielkości ładunków w $kg/ha \cdot rok$) oraz średnioroczne sumy opadów (mm).

Tabela 1. Skład fizyczno-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2013 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	6,38	5,50	5,51	5,97	6,40	6,90	6,72	6,90	5,95	6,24	5,89	6,53
2	Przewodność	μS/cm	26,3	37,2	86,3	42,5	20,6	25,30	33,5	36,6	12,6	24,3	30,9	35,0
3	Chlorki	mg Cl ⁻ /dm ³	2,47	3,77	6,90	2,90	0,86	0,59	1,95	1,47	0,97	1,67	2,27	4,30
4	Siarczany	mg SO ₄ ⁻² /dm ³	2,37	2,89	4,38	3,89	2,48	5,23	3,99	5,21	1,56	2,78	4,25	3,19
5	Azotyny+azotany	mg N/dm ³	0,50	1,68	0,92	0,80	0,42	0,42	0,78	0,63	0,41	0,43	0,85	0,66
6	Azot amonowy	mg N/dm ³	0,39	0,57	0,52	1,11	0,42	0,54	1,14	0,76	0,38	0,37	0,92	0,91
7	Sód	mg Na/dm ³	1,18	2,12	3,36	1,20	0,49	0,35	0,97	0,76	0,43	0,58	0,87	2,48
8	Potas	mg K/dm ³	0,55	0,80	4,44	0,55	0,20	0,24	0,67	0,62	0,21	0,62	0,99	0,23
9	Wapń	mg Ca/dm ³	1,13	0,81	3,55	2,99	1,87	2,43	2,18	2,29	0,72	1,56	1,58	1,57
10	Magnez	mg Mg/dm ³	0,21	0,12	0,16	0,13	0,10	0,11	0,36	0,45	0,08	0,14	0,20	0,21
11	Cynk	mg Zn/dm ³	0,078	0,238	0,074	0,181	0,022	0,046	0,091	0,128	0,026	0,029	0,069	0,079
12	Miedź	mg Cu/dm ³	0,0294	0,0216	0,0187	0,0112	0,0039	0,0039	0,0141	0,0133	0,0087	0,0057	0,0017	0,0054
13	Ołów	mg Pb/dm ³	0,0005	0,0018	0,0005	0,0011	0,0007	0,0000	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14	Kadm	mg Cd/dm ³	0,00074	0,00072	0,00120	0,00075	0,00009	0,00005	0,00006	0,00003	0,00002	0,00006	0,00009	0,00005
15	Nikiel	mg Ni/dm ³	0,0006	0,0010	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0003
16	Chrom og.	mg Cr/dm ³	0,0005	0,0005	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
17	Azot ogólny	mg N/dm ³	1,55	2,69	2,07	3,88	1,68	1,68	5,18	1,41	1,27	1,27	2,00	2,27
18	Fosfor ogólny	mg P/dm ³	0,083	0,029	0,019	0,079	0,028	0,026	0,195	0,121	0,022	0,043	0,025	0,012
19	Jon wodorowy	mg H ⁺ /dm ³	0,0004	0,0032	0,0031	0,0011	0,0004	0,0001	0,0002	0,0001	0,0011	0,0006	0,0013	0,0003
20	Miesięczna suma opadów	mm	49,4	24,9	22,9	47,9	133,2	84,8	20,2	60,4	92,4	30,1	28,4	18,7

Tabela 2. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2013 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	104	4,23	N	1,8	12.01	7,51	S	1,2	29.05	5,24
2	Łeba	117	3,70	E	1,3	16.01	7,22	W	37,2	20.05	4,91
3	Gdańsk	89	4,38	S	2,6	20.11	7,01	W	1,2	11.05	5,49
4	Suwałki	110	4,99	E	4,7	11.02	7,58	S	1,0	29.07	6,13
5	Chojnice	99	4,19	N	1,0	21.03	6,87	W	1,8	18.04	5,15
6	Olsztyn	89	3,70	E	1,0	19.01	7,21	W	4,0	10.07	5,30
7	Gorzów Wlkp.	99	4,04	Z	2,8	21.03	7,12	E	2,5	31.05	5,28
8	Toruń	107	4,41	S	1,3	29.03	7,96	E	2,6	30.05	5,30
9	Białystok	96	4,10	W	1,1	15.12	6,80	W	4,5	27.04	5,11
10	Zielona Góra	114	4,17	Z	1,5	21.03	6,82	W	1,7	26.04	4,99
11	Poznań	107	4,61	E	9,6	10.03	7,57	W	2,1	24.05	5,73
12	Warszawa	107	3,33	W	2,7	05.12	7,43	S	1,0	07.05	5,14
13	Kalisz	108	3,88	Z	1,4	21.03	7,27	E	13,7	30.05	5,15
14	Sulejów	102	4,14	N	3,4	21.03	7,84	E	9,5	30.05	5,13
15	Włodawa	96	4,12	S	1,7	06.12	7,13	Z	3,5	28.06	5,06
16	Legnica	93	3,68	Z	1,0	21.03	6,64	W	3,9	30.04	4,89
17	Śnieżka	180	4,16	W	1,0	13.08	4,90	W	1,2	20.12	4,49
18	Racibórz	100	3,81	E	2,8	09.03	7,09	W	1,9	24.10	4,98
19	Katowice	111	3,45	E	26,2	30.05	6,78	W	3,7	22.06	4,45
20	Nowy Sącz	98	3,77	Z	1,8	13.03	7,88	W	1,5	29.05	4,97
21	Sandomierz	94	3,95	E	1,4	11.03	8,11	E	3,2	30.05	4,86
22	Kasprowy Wierch	157	3,93	S	2,8	28.03	7,30	Z	1,4	04.08	4,94
23	Lesko	111	4,22	W	2,5	11.01	7,47	E	5,3	30.05	5,27

Tabela 3. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2013 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	1,22	0,94	1,58	1,39	1,15	0,50	0,39	0,89	0,90	0,50	0,64	0,80
2	Siarczany	kg SO ₄ ⁻² /ha	1,17	0,72	1,00	1,86	3,30	4,44	0,81	3,15	1,44	0,84	1,21	0,60
3	Azotyny+azotany	kg N/ha	0,25	0,42	0,21	0,38	0,56	0,36	0,16	0,38	0,38	0,13	0,24	0,12
4	Azot amonowy	kg N/ha	0,19	0,14	0,12	0,53	0,56	0,46	0,23	0,46	0,35	0,11	0,26	0,17
5	Sód	kg Na/ha	0,58	0,53	0,77	0,57	0,65	0,30	0,20	0,46	0,40	0,17	0,25	0,46
6	Potas	kg K/ha	0,27	0,20	1,02	0,26	0,27	0,20	0,14	0,37	0,19	0,19	0,28	0,04
7	Wapń	kg Ca/ha	0,56	0,20	0,81	1,43	2,49	2,06	0,44	1,38	0,67	0,47	0,45	0,29
8	Magnez	kg Mg/ha	0,10	0,03	0,04	0,06	0,13	0,09	0,07	0,27	0,07	0,04	0,06	0,04
9	Cynk	kg Zn/ha	0,039	0,059	0,017	0,087	0,029	0,039	0,018	0,077	0,024	0,009	0,020	0,015
10	Miedź	kg Cu/ha	0,0145	0,0054	0,0043	0,0054	0,0052	0,0033	0,0028	0,0080	0,0080	0,0017	0,0005	0,0010
11	Ołów	kg Pb/ha	0,0002	0,0004	0,0001	0,0005	0,0009	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	Kadm	kg Cd/ha	0,00037	0,00018	0,00027	0,00036	0,00012	0,00004	0,00001	0,00002	0,00002	0,00002	0,00003	0,00001
13	Nikiel	kg Ni/ha	0,0003	0,0002	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001
14	Chrom og.	kg Cr/ha	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
15	Azot ogólny	kg N/ha	0,77	0,67	0,47	1,86	2,24	1,42	1,05	0,85	1,17	0,38	0,57	0,42
16	Fosfor ogólny	kg P/ha	0,041	0,007	0,004	0,038	0,037	0,022	0,039	0,073	0,020	0,013	0,007	0,002
17	Jon wodorowy	kg H ⁺ /ha	0,0002	0,0008	0,0007	0,0005	0,0005	0,0001	0,0000	0,0001	0,0010	0,0002	0,0004	0,0001

Tabela 4. Obciążenie powierzchniowe poszczególnych powiatów województwa mazowieckiego substancjami wniezionymi przez opady atmosferyczne w 2013 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		639,10	18,71	1196	9,11	582	3,54	226
2	Ciechanowski		1059,80	15,70	1664	9,20	975	3,14	333
3	garwoliński		1284,83	18,24	2344	9,61	1235	3,51	451
4	gostyński		614,81	17,57	1080	9,04	556	3,34	205
5	grodziński	Grodzisk Mazowiecki	367,04	18,93	695	9,57	351	3,72	137
6	grójceński	Grójec	1267,73	20,16	2556	10,24	1298	3,72	472
7	kozienicki	Kozienice	916,10	17,71	1622	8,90	815	3,40	311
8	legionowski	Legionowo	390,35	21,44	837	11,68	456	3,85	150
9	lipski	Lipsko	740,22	13,73	1016	5,44	403	2,69	199
10	łosicki	Łosice	772,45	14,11	1090	6,94	536	3,01	233
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	16,25	1730	9,52	1014	3,33	355
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	19,59	2280	10,68	1243	3,71	432
13	miławski	Mława	1181,82	13,39	1582	8,50	1005	2,80	331
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	17,50	1216	11,45	796	3,61	251
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	14,25	2990	8,91	1870	3,11	653
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	20,71	2522	10,23	1246	3,84	468
17	otwocki	Otwock	615,92	21,03	1295	11,51	709	3,85	237
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	21,64	1344	11,72	728	3,83	238
19	piołcki	Piöck	1796,63	17,74	3187	9,45	1698	3,39	609
20	piołski	Piöłsk	1379,79	17,90	2470	9,97	1376	3,43	473
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	22,09	544	11,95	294	3,86	95
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	13,72	1672	8,85	1078	2,93	357
23	przysuski	Przysucha	801,19	16,97	1360	7,36	590	3,38	271
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	18,58	1537	10,49	868	3,58	296
25	radomski	Radom	1529,78	16,37	2504	7,38	1129	3,18	486
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	16,60	2662	8,60	1379	3,39	544
27	sierpecki	Sierpc	852,04	15,96	1360	8,82	751	3,11	265
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	19,83	1457	10,37	762	3,66	269
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	15,79	1786	8,54	966	3,33	377
30	sztydlowiecki	Szydöowiec	451,81	16,58	749	7,18	324	3,29	149
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	22,16	1183	11,87	634	3,91	209
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	17,92	2188	10,13	1237	3,64	444
33	wotomiński	Wotomin	953,97	20,54	1959	11,37	1085	3,82	364
34	wyszowski	Wyszów	876,43	18,60	1630	10,62	931	3,67	322
35	zwoleniński	Zwolen	573,30	14,03	804	6,16	353	2,74	157
36	żuromiński	Żuromin	806,60	13,42	1082	8,26	666	2,75	222
37	żyrdowski	Żyrdów	532,54	21,57	1149	11,43	609	3,95	210
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	14,57	42	8,81	25	3,15	9
39	Piöck	Piöck	88,04	17,73	156	9,19	81	3,38	30
40	Radom	Radom	111,80	16,89	189	7,57	85	3,26	36
41	Siedlce	Siedlce	31,86	16,62	53	8,62	27	3,40	11
42	Warszawa	Warszawa	517,24	22,22	1149	11,81	611	3,85	199

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	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	4,05	259	11,31	723	0,266	17,0
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	3,75	397	10,39	1101	0,348	36,9
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	4,02	517	11,59	1489	0,290	37,3
4	gostyński	Gostynin	614,81	3,74	230	10,72	659	0,320	19,7
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	4,04	148	13,48	495	0,453	16,6
6	grójceński	Grójec	1267,73	4,08	517	11,98	1519	0,286	36,3
7	koziński	Kozienice	916,10	3,90	357	11,14	1021	0,272	24,9
8	legionowski	Legionowo	390,35	4,04	158	12,27	479	0,342	13,3
9	lipski	Lipsko	740,22	3,23	239	9,05	670	0,224	16,6
10	łosicki	Łosice	772,45	4,18	323	10,40	803	0,287	22,2
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	4,11	438	11,08	1180	0,375	39,9
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	4,12	479	12,14	1413	0,311	36,2
13	mławski	Mława	1181,82	3,48	411	9,43	1114	0,349	41,2
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	3,84	267	11,66	810	0,409	28,4
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	4,17	875	10,49	2201	0,389	81,6
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	4,66	567	12,67	1543	0,342	41,6
17	otwocki	Otwock	615,92	4,01	247	12,45	767	0,309	19,0
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	3,87	240	12,43	772	0,313	19,4
19	płocki	Płock	1796,63	3,82	686	10,87	1953	0,342	61,4
20	płoński	Płońsk	1379,79	3,89	537	11,12	1534	0,345	47,6
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	3,86	95	12,53	309	0,321	7,9
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	3,77	459	9,98	1216	0,365	44,5
23	przysuski	Przysucha	801,19	4,10	328	10,74	860	0,234	18,7
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	4,05	335	11,62	961	0,354	29,3
25	radomski	Radom	1529,78	3,76	575	10,36	1585	0,246	37,6
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	4,36	699	11,62	1863	0,319	51,2
27	sierpecki	Sierpc	852,04	3,52	300	9,88	842	0,344	29,3
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	4,01	295	11,83	869	0,327	24,0
29	sokolowski	Sokolów Podlaski	1131,17	4,37	494	11,24	1271	0,341	38,6
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	4,00	181	10,63	480	0,244	11,0
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	4,01	214	12,51	668	0,335	17,9
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	4,36	532	11,90	1453	0,343	41,9
33	wotoliński	Wotolin	953,97	4,11	392	12,30	1173	0,338	32,2
34	wyszowski	Wyszaków	876,43	4,24	372	11,95	1047	0,359	31,5
35	zwoliński	Zwoleń	573,30	3,29	189	9,15	525	0,224	12,8
36	żuromiński	Żuromin	806,60	3,22	260	8,99	725	0,323	26,1
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	4,21	224	12,83	683	0,319	17,0
38	ostrołęcki	Ostrołęka	28,63	4,18	12	10,47	30	0,382	1,1
39	płocki	Płock	88,04	3,80	33	10,77	95	0,342	3,0
40	radomski	Radom	111,80	3,87	43	10,55	118	0,247	2,8
41	siedlecki	Siedlce	31,86	4,36	14	11,63	37	0,320	1,0
42	warszawski	Warszawa	517,24	3,86	200	12,36	639	0,330	17,1

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	4,27	273	3,19	204	9,19	587
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	4,32	458	2,47	262	8,06	854
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	4,50	578	3,07	394	9,24	1187
4	gostyński	Gostynin	614,81	4,37	269	2,55	157	8,60	529
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	4,75	174	2,99	110	9,27	340
6	grójce	Grójec	1267,73	4,93	625	3,53	448	10,31	1307
7	kozienicki	Kozienice	916,10	4,12	377	2,98	273	8,70	797
8	legionowski	Legionowo	390,35	5,69	222	3,80	148	11,35	443
9	lipski	Lipno	740,22	2,28	169	1,95	144	5,76	426
10	łosicki	Łosice	772,45	3,10	239	2,00	154	6,77	523
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	4,42	471	2,56	273	8,27	880
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	5,08	591	3,30	384	10,24	1192
13	mlawski	Mława	1181,82	3,92	463	2,00	236	6,90	815
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	5,56	386	3,76	261	8,83	613
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	4,00	839	2,10	441	7,24	1519
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	4,75	578	2,55	311	9,38	1142
17	otwocki	Otwock	615,92	5,57	343	3,70	228	11,21	690
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	5,74	356	3,86	240	11,68	725
19	płocki	Płock	1796,63	4,54	816	2,64	474	8,96	1610
20	płoński	Płońsk	1379,79	4,78	660	2,91	402	9,22	1272
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	5,88	145	3,95	97	11,97	295
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	4,01	489	2,07	252	7,01	854
23	przysuski	Przysucha	801,19	3,44	276	2,76	221	7,88	631
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	5,01	415	3,15	261	9,64	798
25	radomski	Radom	1529,78	3,32	508	2,59	396	7,53	1152
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	3,93	630	2,54	407	8,28	1328
27	sierpecki	Sierpc	852,04	4,27	364	2,23	190	8,22	700
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	5,02	369	3,29	242	10,11	743
29	sokolowski	Sokołów Podlaski	1131,17	3,90	441	2,42	274	7,92	896
30	sztybołwiecki	Sztybołwiec	451,81	3,24	146	2,59	117	7,48	338
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	5,82	311	3,93	210	11,76	628
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	4,73	577	3,03	370	9,14	1116
33	włomiński	Włomin	953,97	5,49	524	3,62	345	10,83	1033
34	wyszowski	Wyszaków	876,43	5,03	441	3,19	280	9,61	842
35	zwoleniński	Zwoleń	573,30	2,69	154	2,13	122	6,29	361
36	żuromiński	Żuromin	806,60	3,94	318	1,97	159	6,95	561
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	5,57	297	3,80	202	11,26	600
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	4,00	11	2,17	6	7,36	21
39	Płock	Płock	88,04	4,40	39	2,47	22	8,83	78
40	Radom	Radom	111,80	3,44	38	2,69	30	7,81	87
41	Siedlce	Siedlce	31,86	3,94	13	2,55	8	8,30	26
42	Warszawa	Warszawa	517,24	5,80	300	3,87	200	11,97	619

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	0,99	63	0,427	27,3	0,0604	3,9
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,97	103	0,343	36,4	0,0482	5,1
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	1,00	128	0,429	55,1	0,0593	7,6
4	gostyński	Gostynin	614,81	1,09	67	0,370	22,7	0,0592	3,6
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	1,09	40	0,370	13,6	0,0617	2,3
6	grójcki	Grójec	1267,73	1,02	129	0,449	56,9	0,0633	8,0
7	koziński	Kozienice	916,10	0,98	90	0,416	38,1	0,0588	5,4
8	legionowski	Legionowo	390,35	1,13	44	0,480	18,7	0,0645	2,5
9	lipski	Lipsko	740,22	0,85	63	0,347	25,7	0,0485	3,6
10	łosicki	Łosice	772,45	0,89	69	0,357	27,6	0,0453	3,5
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	1,00	106	0,379	40,4	0,0495	5,3
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	1,03	120	0,453	52,7	0,0607	7,1
13	mławski	Mława	1181,82	0,88	104	0,271	32,0	0,0400	4,7
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	1,02	71	0,465	32,3	0,0567	3,9
15	ostrolęcki	Ostrolęka	2098,38	0,93	195	0,341	71,6	0,0418	8,8
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	1,37	167	0,494	60,2	0,0874	10,6
17	otwocki	Otwock	615,92	1,05	65	0,469	28,9	0,0641	3,9
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	1,07	66	0,464	28,8	0,0644	4,0
19	płocki	Płock	1796,63	1,09	196	0,369	66,3	0,0555	10,0
20	płoński	Płońsk	1379,79	1,05	145	0,392	54,1	0,0552	7,6
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	1,09	27	0,470	11,6	0,0653	1,6
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,89	108	0,296	36,1	0,0412	5,0
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,92	74	0,429	34,4	0,0600	4,8
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	1,06	88	0,426	35,2	0,0570	4,7
25	radomski	Radom	1529,78	0,94	144	0,397	60,7	0,0559	8,6
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	1,00	160	0,407	65,3	0,0531	8,5
27	sierpecki	Sierpc	852,04	1,07	91	0,301	25,6	0,0459	3,9
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	1,08	79	0,435	32,0	0,0631	4,6
29	sokolowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,97	110	0,410	46,4	0,0490	5,5
30	sztybołowski	Szydłowiec	451,81	0,96	43	0,420	19,0	0,0588	2,7
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	1,13	60	0,483	25,8	0,0663	3,5
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	1,03	126	0,451	55,1	0,0570	7,0
33	wolomiński	Wolomin	953,97	1,09	104	0,473	45,1	0,0633	6,0
34	wyszowski	Wyszaków	876,43	1,06	93	0,447	39,2	0,0582	5,1
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,83	48	0,343	19,7	0,0483	2,8
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,92	74	0,263	21,2	0,0394	3,2
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	1,09	58	0,467	24,9	0,0679	3,6
38	ostrolęcki	Ostrolęka	28,63	0,94	3	0,356	1,0	0,0431	0,1
39	płocki	Płock	88,04	1,11	10	0,353	3,1	0,0559	0,5
40	radomski	Radom	111,80	0,96	11	0,407	4,6	0,0573	0,6
41	siedlecki	Siedlce	31,86	1,00	3	0,408	1,3	0,0532	0,2
42	warszawski	Warszawa	517,24	1,12	58	0,480	24,8	0,0659	3,4

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km2]	WSKAŹNIKI					
				Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	0,0076	0,49	0,00155	0,099	0,0034	0,22
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,0046	0,49	0,00117	0,124	0,0035	0,37
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,0060	0,77	0,00152	0,195	0,0031	0,40
4	gostyniński	Gostynin	614,81	0,0071	0,44	0,00133	0,082	0,0040	0,25
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,0059	0,22	0,00196	0,072	0,0035	0,13
6	grójce	Grójec	1267,73	0,0062	0,79	0,00162	0,205	0,0029	0,37
7	kozieniński	Kozienice	916,10	0,0068	0,62	0,00148	0,136	0,0034	0,31
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,0036	0,14	0,00162	0,063	0,0024	0,09
9	lipski	Lipsko	740,22	0,0071	0,53	0,00098	0,073	0,0035	0,26
10	łosicki	Łosice	772,45	0,0056	0,43	0,00105	0,081	0,0029	0,22
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,0048	0,51	0,00122	0,130	0,0036	0,38
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,0049	0,57	0,00158	0,184	0,0028	0,33
13	miławski	Mława	1181,82	0,0049	0,58	0,00104	0,123	0,0039	0,46
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,0054	0,38	0,00185	0,129	0,0045	0,31
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	0,0053	1,11	0,00106	0,222	0,0039	0,82
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	0,0076	0,93	0,00137	0,167	0,0038	0,46
17	otwocki	Otwock	615,92	0,0041	0,25	0,00168	0,103	0,0024	0,15
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,0033	0,20	0,00165	0,102	0,0020	0,12
19	płocki	Płock	1796,63	0,0057	1,02	0,00129	0,232	0,0039	0,70
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,0044	0,61	0,00131	0,181	0,0033	0,46
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,0029	0,07	0,00165	0,041	0,0019	0,05
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,0053	0,65	0,00108	0,132	0,0039	0,48
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,0098	0,79	0,00141	0,113	0,0036	0,29
24	pułtowski	Pułtusk	827,42	0,0042	0,35	0,00140	0,116	0,0030	0,25
25	radomski	Radom	1529,78	0,0081	1,24	0,00134	0,205	0,0036	0,55
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,0060	0,96	0,00129	0,207	0,0032	0,51
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,0047	0,40	0,00101	0,086	0,0041	0,35
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,0056	0,41	0,00156	0,115	0,0032	0,24
29	sokolowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,0055	0,62	0,00120	0,136	0,0033	0,37
30	sztybołowski	Szydłowiec	451,81	0,0100	0,45	0,00143	0,065	0,0039	0,18
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,0037	0,20	0,00168	0,090	0,0023	0,12
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,0057	0,70	0,00146	0,178	0,0033	0,40
33	wolomiński	Wolomin	953,97	0,0043	0,41	0,00161	0,154	0,0026	0,25
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	0,0048	0,42	0,00146	0,128	0,0032	0,28
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,0068	0,39	0,00110	0,063	0,0032	0,18
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,0049	0,40	0,00100	0,081	0,0039	0,31
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,0057	0,30	0,00176	0,094	0,0030	0,16
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	0,0050	0,01	0,00104	0,003	0,0037	0,01
39	Płock	Płock	88,04	0,0068	0,06	0,00127	0,011	0,0043	0,04
40	Radom	Radom	111,80	0,0085	0,10	0,00141	0,016	0,0036	0,04
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,0060	0,02	0,00129	0,004	0,0032	0,01
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,0028	0,14	0,00162	0,084	0,0018	0,09

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km2]	WSKAŹNIKI					
				Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H+]		ton/rok	kg/ha*rok
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok		
1	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	0,0014	0,089	0,0238	1,52		
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,0010	0,106	0,0147	1,56		
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,0013	0,167	0,0207	2,66		
4	gostyński	Gostynin	614,81	0,0010	0,061	0,0179	1,10		
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,0009	0,033	0,0215	0,79		
6	grójceński	Grójec	1267,73	0,0015	0,190	0,0182	2,31		
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,0013	0,119	0,0233	2,13		
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,0014	0,055	0,0099	0,39		
9	lipski	Lipsko	740,22	0,0008	0,059	0,0257	1,90		
10	łosicki	Łosice	772,45	0,0011	0,085	0,0352	2,72		
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,0011	0,117	0,0178	1,90		
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,0014	0,163	0,0160	1,86		
13	mławski	Mława	1181,82	0,0008	0,095	0,0149	1,76		
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,0013	0,090	0,0261	1,81		
15	ostrolęcki	Ostrolęka	2098,38	0,0011	0,231	0,0208	4,36		
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	0,0011	0,134	0,0248	3,02		
17	otwocki	Otwock	615,92	0,0015	0,092	0,0112	0,69		
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,0015	0,093	0,0077	0,48		
19	plocki	Plock	1796,63	0,0010	0,180	0,0151	2,71		
20	pioński	Pionsk	1379,79	0,0011	0,152	0,0138	1,90		
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,0015	0,037	0,0063	0,16		
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,0009	0,110	0,0170	2,07		
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,0015	0,120	0,0316	2,53		
24	pułtowski	Pułtusk	827,42	0,0012	0,099	0,0142	1,17		
25	radomski	Radom	1529,78	0,0012	0,184	0,0279	4,27		
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,0012	0,192	0,0281	4,51		
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,0008	0,068	0,0132	1,12		
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,0013	0,096	0,0152	1,12		
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,0012	0,136	0,0265	3,00		
30	sztybołowski	Szydłowiec	451,81	0,0013	0,059	0,0331	1,50		
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,0015	0,080	0,0091	0,49		
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,0013	0,159	0,0219	2,67		
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,0014	0,134	0,0126	1,20		
34	wyszowski	Wyszaków	876,43	0,0013	0,114	0,0170	1,49		
35	zwolenński	Zwoleń	573,30	0,0009	0,052	0,0250	1,43		
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,0007	0,056	0,0136	1,10		
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,0016	0,085	0,0153	0,81		
38	ostrolęcki	Ostrolęka	28,63	0,0011	0,003	0,0215	0,06		
39	plocki	Plock	88,04	0,0009	0,008	0,0169	0,15		
40	radom	Radom	111,80	0,0013	0,015	0,0291	0,33		
41	siedlecki	Siedlce	31,86	0,0012	0,004	0,0280	0,09		
42	warszawa	Warszawa	517,24	0,0014	0,072	0,0061	0,32		

Tabela 5. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2013 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	19,62	39136	6,83	13624	4,09	8158				
2	kujawsko-pomorskie	17972	15,72	28252	8,03	14432	3,08	5535				
3	łódzkie	18219	18,67	34015	8,16	14867	3,60	6559				
4	lubelskie	25122	13,76	34568	6,03	15149	2,76	6934				
5	lubuskie	13988	12,72	17793	5,56	7777	3,08	4308				
6	małopolskie	15183	16,25	24672	7,73	11736	3,12	4737				
7	mazowieckie	35558	17,31	61551	9,34	33211	3,38	12019				
8	opolskie	9412	20,11	18928	8,90	8377	3,83	3605				
9	podkarpackie	17846	14,63	26109	7,53	13438	2,80	4997				
10	podlaskie	20187	11,24	22690	6,31	12738	2,65	5350				
11	pomorskie	18310	10,13	18548	8,06	14758	2,74	5017				
12	śląskie	12333	19,92	24567	9,61	11852	3,70	4563				
13	świętokrzyskie	11711	15,68	18363	6,44	7542	3,12	3654				
14	warmińsko-mazurskie	24173	10,71	25889	8,13	19653	2,51	6067				
15	wielkopolskie	29826	19,73	58847	9,56	28514	3,80	11334				
16	zachodniopomorskie	22892	12,46	28523	7,94	18176	3,18	7280				

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	4,87	9714	13,49	26909	0,306	610,4			
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,31	5949	9,30	16714	0,349	627,2			
3	łódzkie	18219	4,27	7780	11,54	21025	0,263	479,2			
4	lubelskie	25122	3,70	9295	9,57	24042	0,236	592,9			
5	lubuskie	13988	4,62	6462	10,49	14673	0,291	407,1			
6	małopolskie	15183	4,48	6802	11,10	16853	0,310	470,7			
7	mazowieckie	35558	3,97	14117	11,10	39469	0,323	1148,5			
8	opolskie	9412	4,94	4650	12,04	11332	0,314	295,5			
9	podkarpackie	17846	3,35	5978	8,97	16008	0,302	538,9			
10	podlaskie	20187	4,29	8660	9,35	18875	0,345	696,5			
11	pomorskie	18310	2,95	5401	8,31	15216	0,449	822,1			
12	śląskie	12333	4,86	5994	11,18	13788	0,314	387,3			
13	świętokrzyskie	11711	3,85	4509	10,28	12039	0,250	292,8			
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,59	8678	9,08	21949	0,367	887,1			
15	wielkopolskie	29826	4,18	12467	13,46	40146	0,456	1360,1			
16	zachodniopomorskie	22892	3,83	8768	10,52	24082	0,411	940,9			

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	kg/ha*rok	ton/rok				
1	dolnośląskie	19947	3,78	7540	2,04	4069	7,76	15479						
2	kujawsko-pomorskie	17972	4,14	7440	2,05	3684	8,20	14737						
3	łódzkie	18219	3,90	7105	2,61	4755	8,40	15304						
4	lubelskie	25122	2,55	6406	1,99	4999	6,18	15525						
5	lubuskie	13988	2,86	4001	1,97	2756	6,39	8938						
6	małopolskie	15183	2,76	4191	2,58	3917	7,61	11554						
7	mazowieckie	35558	4,39	15610	2,80	9956	8,76	31149						
8	opolskie	9412	3,64	3426	2,17	2042	8,42	7925						
9	podkarpackie	17846	3,27	5836	2,23	3980	6,88	12278						
10	podlaskie	20187	2,79	5632	1,39	2806	5,86	11830						
11	pomorskie	18310	4,04	7397	2,22	4065	4,52	8276						
12	śląskie	12333	3,48	4292	2,51	3096	8,13	10027						
13	świętokrzyskie	11711	2,69	3150	2,29	2682	6,67	7811						
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,59	8678	1,59	3844	5,67	13706						
15	wielkopolskie	29826	4,71	14048	2,56	7635	8,98	26784						
16	zachodniopomorskie	22892	4,19	9592	2,15	4922	7,24	16574						

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	1,17	2334	0,304	606,4	0,0749	149,4
2	kujawsko-pomorskie	17972	1,13	2031	0,238	427,7	0,0418	75,1
3	łódzkie	18219	1,09	1986	0,457	832,6	0,0755	137,6
4	lubelskie	25122	0,91	2286	0,327	821,5	0,0496	124,6
5	lubuskie	13988	0,78	1091	0,213	297,9	0,0534	74,7
6	małopolskie	15183	1,08	1640	0,314	476,7	0,0443	67,3
7	mazowieckie	35558	1,00	3556	0,397	1411,7	0,0542	192,7
8	opolskie	9412	1,23	1158	0,384	361,4	0,0605	56,9
9	podkarpackie	17846	1,38	2463	0,352	628,2	0,0527	94,0
10	podlaskie	20187	0,82	1655	0,369	744,9	0,0277	55,9
11	pomorskie	18310	0,79	1446	0,218	399,2	0,0383	70,1
12	śląskie	12333	1,12	1381	0,443	546,4	0,0503	62,0
13	świętokrzyskie	11711	0,97	1136	0,398	466,1	0,0552	64,6
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,79	1910	0,250	604,3	0,0300	72,5
15	wielkopolskie	29826	1,34	3997	0,381	1136,4	0,0779	232,3
16	zachodniopomorskie	22892	1,02	2335	0,209	478,4	0,0517	118,4

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI											
			Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]							
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok						
1	dolnośląskie	19947	0,0282	56,25	0,00151	3,012	0,0058	11,57						
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0045	8,09	0,00082	1,474	0,0045	8,09						
3	łódzkie	18219	0,0115	20,95	0,00154	2,806	0,0040	7,29						
4	lubelskie	25122	0,0067	16,83	0,00111	2,789	0,0032	8,04						
5	lubuskie	13988	0,0090	12,59	0,00101	1,413	0,0032	4,48						
6	małopolskie	15183	0,0144	21,86	0,00221	3,355	0,0056	8,50						
7	mazowieckie	35558	0,0055	19,56	0,00134	4,765	0,0033	11,73						
8	opolskie	9412	0,0249	23,44	0,00278	2,617	0,0050	4,71						
9	podkarpackie	17846	0,0091	16,24	0,00194	3,462	0,0056	9,99						
10	podlaskie	20187	0,0040	8,07	0,00070	1,413	0,0030	6,06						
11	pomorskie	18310	0,0050	9,16	0,00110	2,014	0,0041	7,51						
12	śląskie	12333	0,0305	37,62	0,00399	4,921	0,0071	8,76						
13	świętokrzyskie	11711	0,0114	13,35	0,00148	1,733	0,0044	5,15						
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0063	15,23	0,00100	2,417	0,0043	10,39						
15	wielkopolskie	29826	0,0076	22,67	0,00178	5,309	0,0042	12,53						
16	zachodniopomorskie	22892	0,0067	15,34	0,00144	3,296	0,0037	8,47						

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H ⁺]		ton/rok	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok		
1	dolnośląskie	19947	0,0009	1,795	0,1013	202,06		
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0005	0,899	0,0138	24,80		
3	łódzkie	18219	0,0014	2,551	0,0321	58,48		
4	lubelskie	25122	0,0009	2,261	0,0382	95,97		
5	lubuskie	13988	0,0005	0,699	0,0341	47,70		
6	małopolskie	15183	0,0014	2,126	0,0589	89,43		
7	mazowieckie	35558	0,0012	4,267	0,0191	67,92		
8	opolskie	9412	0,0014	1,318	0,0755	71,06		
9	podkarpackie	17846	0,0007	1,249	0,0406	72,45		
10	podlaskie	20187	0,0012	2,422	0,0253	51,07		
11	pomorskie	18310	0,0007	1,282	0,0373	68,30		
12	śląskie	12333	0,0018	2,220	0,0800	98,66		
13	świętokrzyskie	11711	0,0012	1,405	0,0371	43,45		
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0009	2,176	0,0178	43,03		
15	wielkopolskie	29826	0,0007	2,088	0,0262	78,14		
16	zachodniopomorskie	22892	0,0006	1,374	0,0273	62,50		

Tabela 6. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa mazowieckiego zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2013 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	2013
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	17,31
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	9,34
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	3,38
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	3,97
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	11,10
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	0,323
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	4,39
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	2,80
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	8,76
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	1,00
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	0,397
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	0,0542
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	0,0055
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	0,00134
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	0,0033
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	0,0012
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	0,0191
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	654,8

cd. tabeli 6

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki całkowite w tonach																	
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013			
1	Siarczany [SO ₄ ⁻²]	93976	72048	81909	67656	59893	64290	55635	60927	66499	65036	56314	65036	60373	56253	61551			
2	Chlorki [Cl]	21038	19294	19756	33147	35240	37628	27554	27921	36185	34458	28513	32037	30613	31184	33211			
3	Azotyny+azotany [N _{NO2} ⁻ +NO ₃]	13669	12601	12352	10312	9314	12109	11524	12265	10886	12067	10466	12530	9967	11805	12019			
4	Azot amonowy [N _{NH4+}]	16837	15627	17870	17940	17294	18141	14749	17028	17286	16659	17621	18297	16731	15041	14117			
5	Azot ogólny [N _{og}]	46276	40723	47522	46379	37883	43451	38749	48725	45288	49231	48946	49231	42752	38118	39469			
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	1148,5			
7	Sód [Na]	22996	16161	14096	15095	18270	17979	15882	16972	16240	13847	12032	14417	12708	15646	15610			
8	Potas [K]	7974	5874	8045	11449	7624	10180	6892	7833	8001	6158	6087	10038	7262	8036	9956			
9	Wapń [Ca]	32642	27588	26271	26554	24424	24866	20206	26889	25863	25487	23031	26662	25060	30580	31149			
10	Magnez [Mg]	4521	4307	3809	3738	3483	3829	3624	3413	4406	3666	2919	4236	4272	3911	3556			
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	1411,7			
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	192,70			
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	19,56			
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	4,765			
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	11,73			
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	4,267			
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	67,9			