

# INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

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

**WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH  
W WOJEWÓDZTWIE  
MAZOWIECKIM W 2014 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

*Ewa Liana*

mgr inż. Ewa Liana

Kierownik Zakładu

*Mariusz*

dr inż. Mariusz Adynkiewicz-Piragó

Dyrektor Oddziału

*Ryszard Kosierb*  
dr inż. Ryszard Kosierb

Wrocław, czerwiec 2015

## **AUTORZY / WYKONAWCY**

mgr inż. Ewa Liana

mgr inż. Michał Pobudejski

mgr inż. Joanna Bokszańska

mgr Ewa Terlecka

st. sam. tech. Wiesława Rawa

oraz:

- Zakład Badań Regionalnych Sekcja Ekologii – IMGW-PIB OWr,
- Biuro Prognoz – IMGW-PIB OWr,
- Laboratorium Zakładu Ekologii – IMGW-PIB OWr,
- Centrum Monitoringu Klimatu Polski, Zespół Ekspertyz – IMGW-PIB OGŁ w Warszawie,
- Laboratoria Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska w: Białymstoku, Olsztynie, Warszawie, Częstochowie, Gdańsku, Szczecinie, Jeleniej Górze, Pile, Bydgoszczy, Krakowie, Lublinie, Zielonej Górze, Rzeszowie, Kielcach i w Piotrkowie Trybunalskim,
- Stacje synoptyczne IMGW-PIB wchodzące w skład sieci krajowego monitoringu: w Świnoujściu, Łebie, Gdańsku Świbnie, Suwałkach, Chojnicach, Olsztynie, Gorzowie Wlkp., Toruniu, Białymstoku, Zielonej Górze, Poznaniu, Warszawie, Kaliszu, Sulejowie, Włodawie, Legnicy, na Śnieżce, Raciborzu, Katowicach, Nowym Sączu, Sandomierzu, na Kasprowym Wierchu i w Lesku.

## 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 fizykochemicznego 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 fizykochemicznych i nadzór nad zbiorem nadsyłanych raportów z laboratoriów WIOŚ.

W roku 2014 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, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. Ponadto, w celu określenia stężenia azotu ogólnego, oznaczany jest azot Kjeldahla.

Analizy składu fizykochemicznego opadów wykonywane są przez akredytowane laboratoria Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska. Poszczególne wojewódzkie laboratoria analizują opady ze stacji położonych w danym województwie. W 2014 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 2014 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 2014 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 1999-2014 oraz przedstawiono tendencje zmian w tym okresie.

## **ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW DO PODŁOŻA W 2014 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 2014 roku analizowano wody opadowe przed kontaktem z podłożem, tak jak w latach poprzednich, na stacji położonej w Warszawie. Skład fizykochemiczny 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 2014 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.

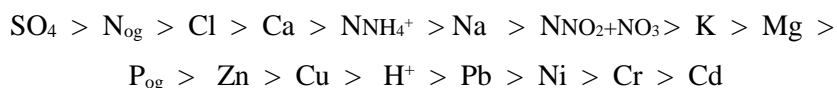
Dla porównania wielkości mokrej depozycji na obszarze województwa mazowieckiego w latach 1999-2014 w tabeli 6 podano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach, a na rysunku 20 przedstawiono diagramy tych ładunków na tle średniorocznych sum opadów.

W 2014 roku na stacji monitoringowej w województwie mazowieckim wykonano 97 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 4,19 do 7,67, średnia roczna ważona pH 5,36. W przypadku 30% 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 spadek ilości kwaśnych deszczy w próbkach dobowych o 18%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 występowały w 25% pomiarów, w porównaniu z danymi z 2013 roku nastąpił wzrost ilości pomiarów o takim odczynie o 8% , a w wieloleciu 2001-2013 ich ilość kształtowała się na poziomie 24%.

Na obszar województwa mazowieckiego, wody opadowe w 2014 roku wniosły: 52 306 ton siarczanów (14,71 kg/ha SO<sub>4</sub>); 25 353 tony chlorków (7,13 kg/ha Cl); 10 312 ton azotynów i azotanów (2,90 kg/ha N); 15 574 tony azotu amonowego (4,38 kg/ha N); 41 638 ton azotu ogólnego (11,71 kg/ha N); 1 799,2 tony fosforu ogólnego (0,506 kg/ha P); 12 090 ton sodu (3,40 kg /ha); 9 458 ton potasu (2,66 kg/ha); 23 788 ton wapnia (6,69 kg/ha); 2 845 ton magnezu (0,80 kg/ha); 1 671,2 tony cynku (0,470 kg/ha); 154,7 tony miedzi (0,0435 kg/ha), 19,56 tony ołowiu (0,0055 kg/ha); 2,240 ton kadmu (0,00063 kg/ha); 10,67 tony niklu (0,0030 kg/ha); 3,556 tony chromu (0,0010 kg/ha) oraz 71,47 tony wolnych jonów wodorowych (0,0201 kg H<sup>+</sup>/ha).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:



Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa mazowieckiego wyniósł 48,1 kg/ha i był wyższy o 14,4% od średniego dla całego obszaru Polski. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił spadek rocznego obciążenia o 13,2%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 55,4 mm (o 8,5%).

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie mazowieckim został obciążony powiat piaseczyński (60,9 kg/ha), a następnie powiat otwocki (60,5 kg/ha). W powiecie piaseczyńskim wystąpiły najwyższe w stosunku do pozostałych powiatów, obciążenia ładunkami chlorków, fosforu ogólnego, sodu, potasu i cynku.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie żuromińskim (35,8 kg/ha), z najniższym w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego, azotu i fosforu ogólnego, potasu, magnezu, cynku, miedzi, kadmu, chromu ogólnego i jonu wodorowego.

Ocena wyników szesnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych, w sposób ciągły, w okresie lat 1999-2014 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na obszar województwa mazowieckiego w 2014 roku,

w stosunku do średniej z wielolecia 1999-2013, dla większości składników była niższa, a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry było na poziomie niższym niż z poprzednich lat badań, przy średniorocznej sumie wysokości opadów na poziomie średniej z wielolecia.

Wniesiony wraz z opadami w 2014 roku, w porównaniu do średniego z lat 1999-2013, natomiast nastąpił spadek rocznego obciążenia siarczanami o 20,5%, chlorkami o 15,0%, azotynami i azotanami o 11,0%, azotem amonowym o 7%, azotem ogólnym o 5,6%, sodem o 23,8%, wapniem o 10,1%, magnezem o 25,9%, miedzią o 4,8%, ołowiem o 59,8%, kadmem o 70,3%, niklem o 56,5%, chromem ogólnym o 68,7% oraz wolnymi jonami wodorowymi o 34,9%. Ładunek fosforu ogólnego wzrósł o 42,5%, potasu o 17,2%, a ładunek cynku tylko o 2,8%.

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 oddziałujących 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

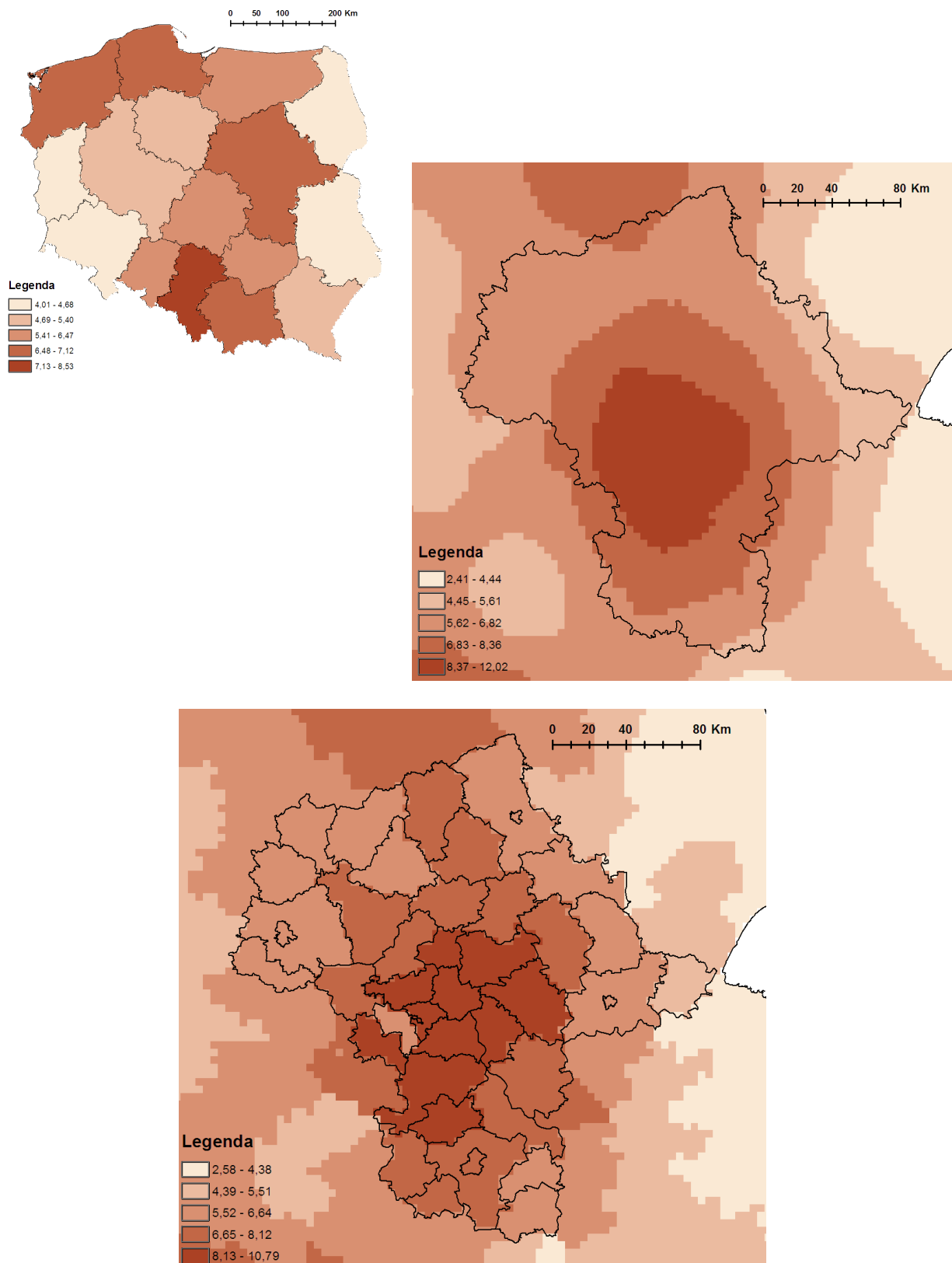
Rys. 1 Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych ogólnopolskiego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2014 r.





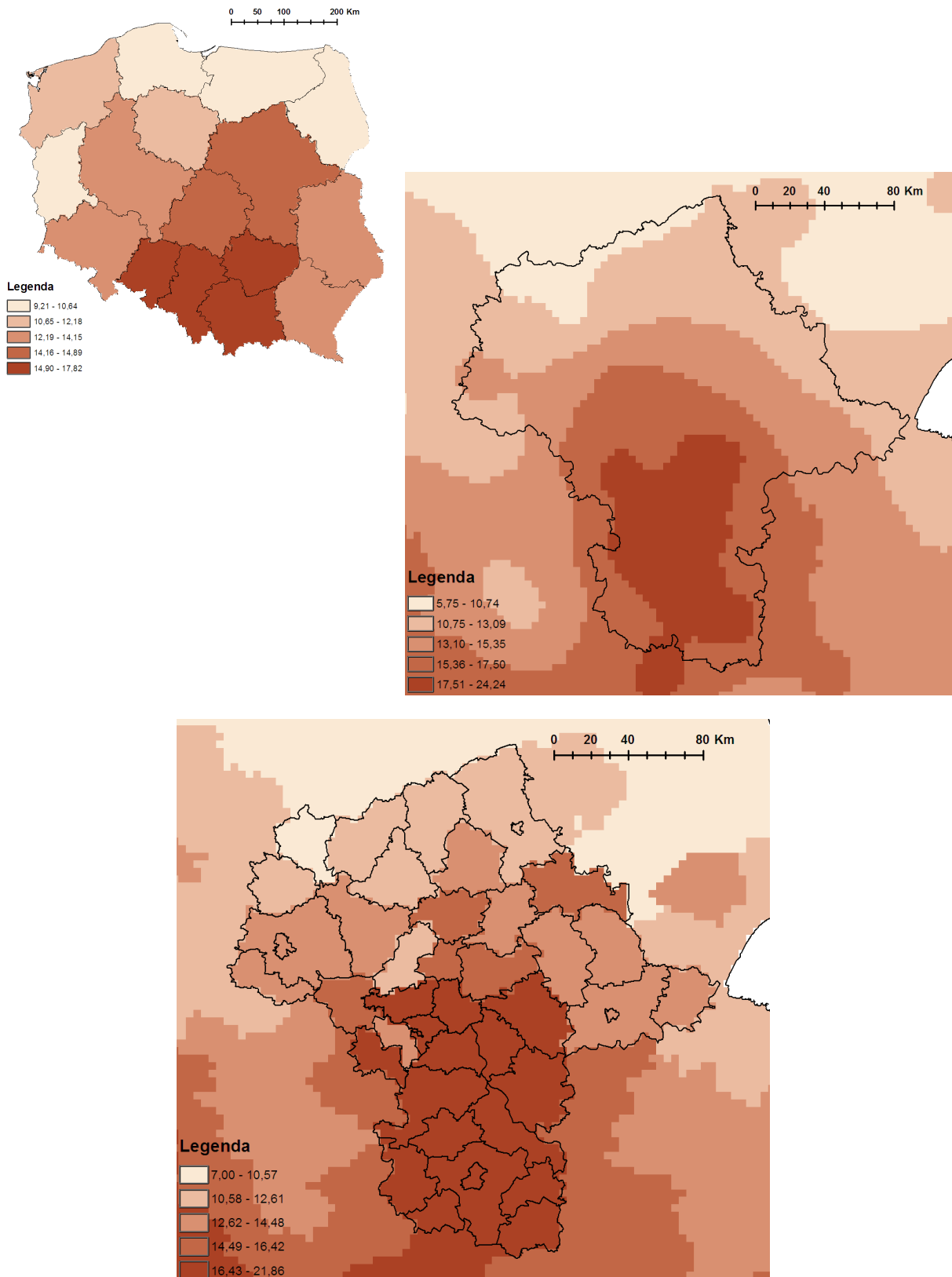
Rys. 2. Obszar województwa mazowieckiego z lokalizacją poszczególnych powiatów.

# CHLORKI



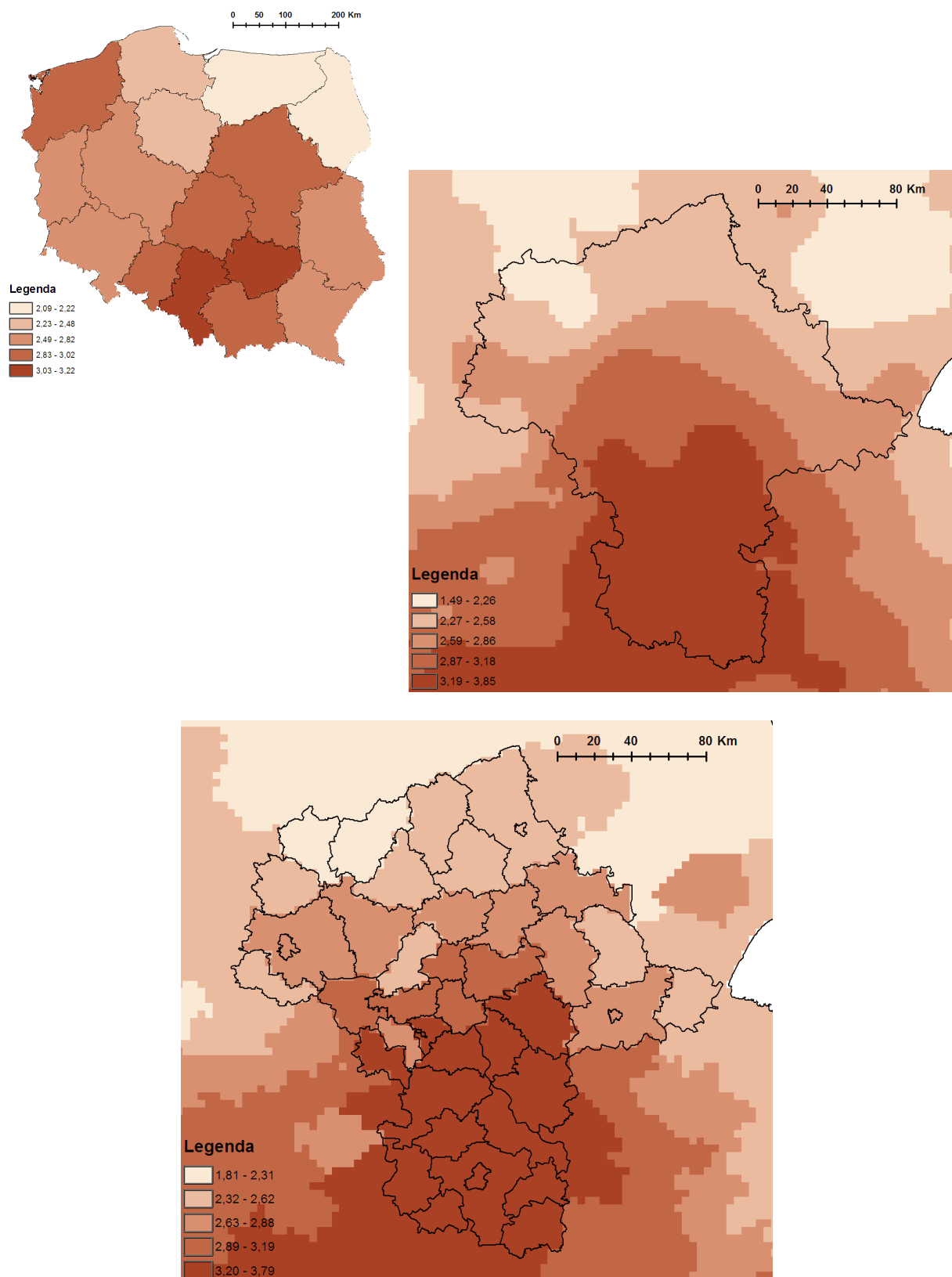
Rys. 3. Roczne ładunki jednostkowe **chlorków** [w kg Cl/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# SIARCZANY



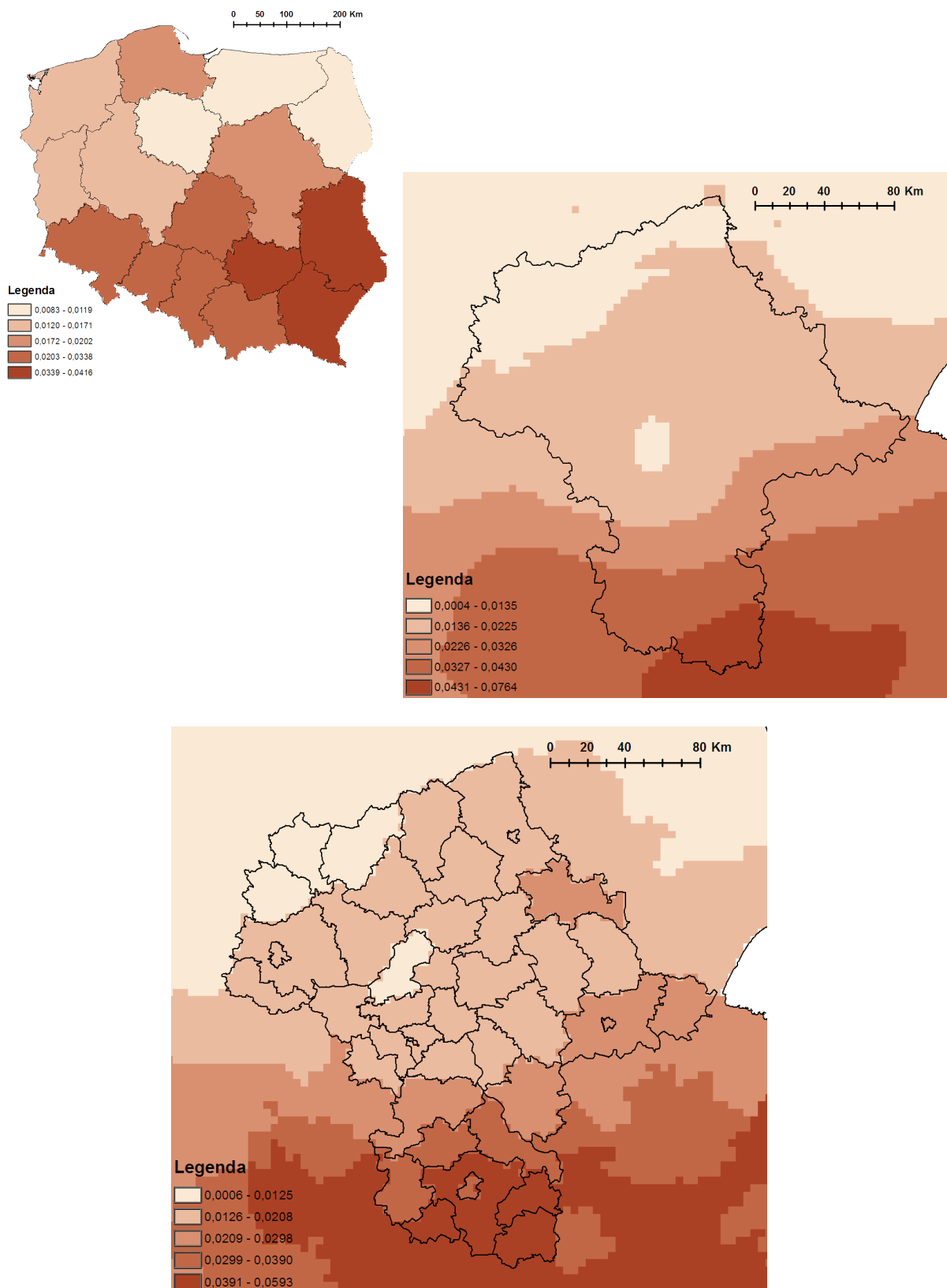
Rys. 4. Roczne ładunki jednostkowe **siarczanów** [w  $\text{kg SO}_4/\text{ha}$ ] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

## AZOTYNY+AZOTANY



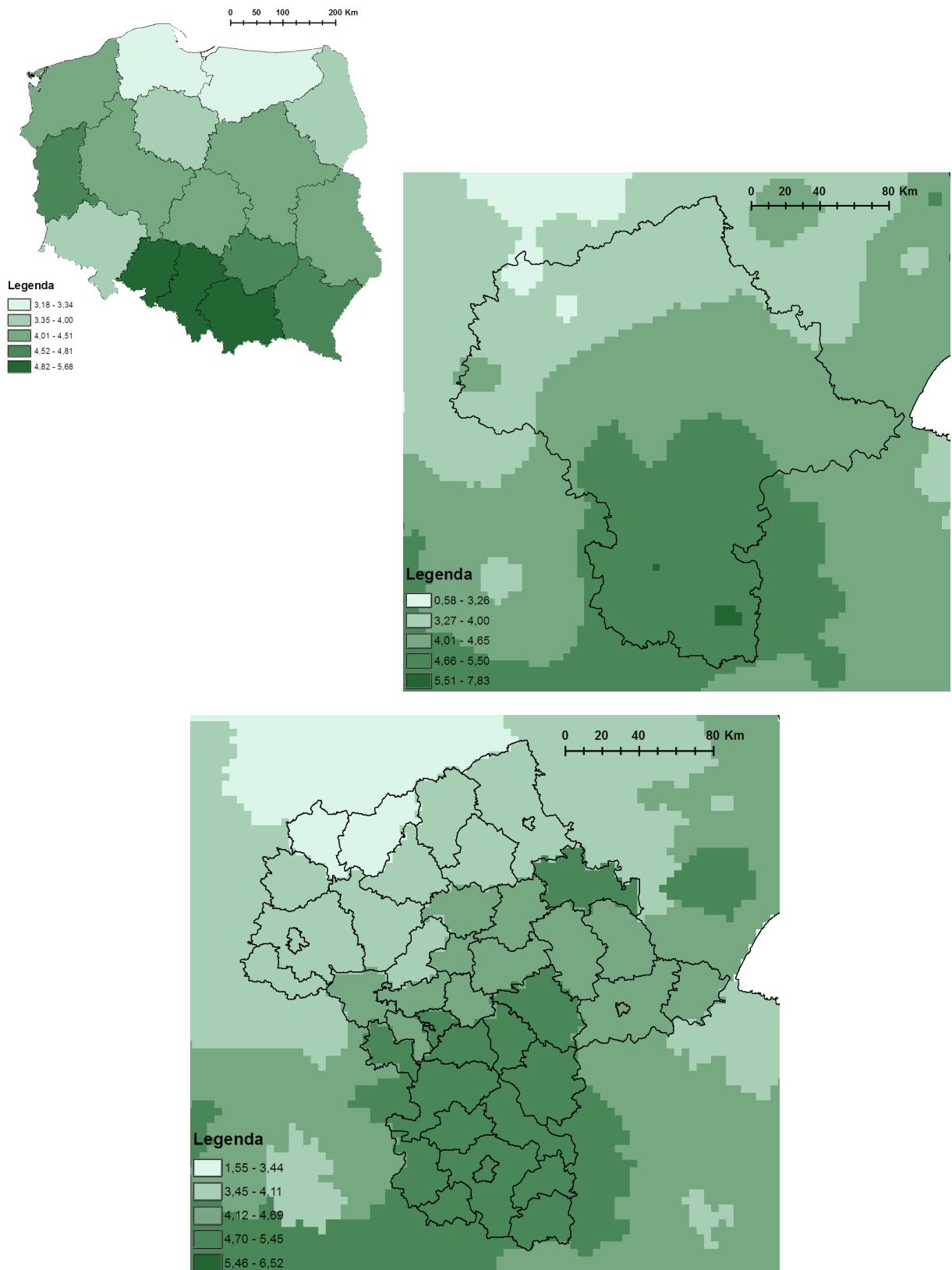
Rys. 5. Roczne ładunki jednostkowe **azotynów i azotanów** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

## JON WODOROWY



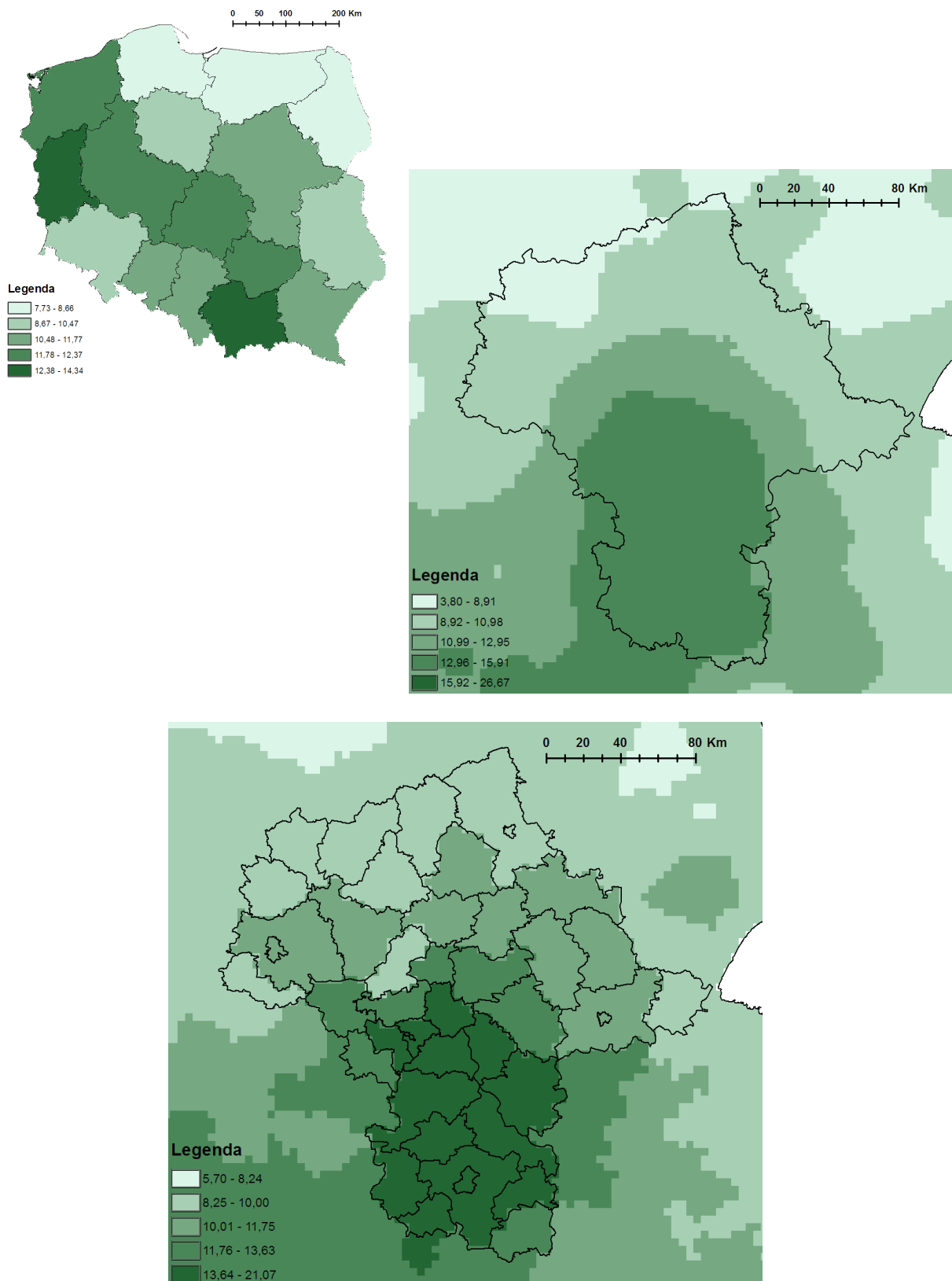
Rys. 6. Roczne ładunki jednostkowe **jonu wodorowego** [w  $\text{kg H}^+/\text{ha}$ ] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# AZOT AMONOWY



Rys. 7. Roczne ładunki jednostkowe **azotu amonowego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

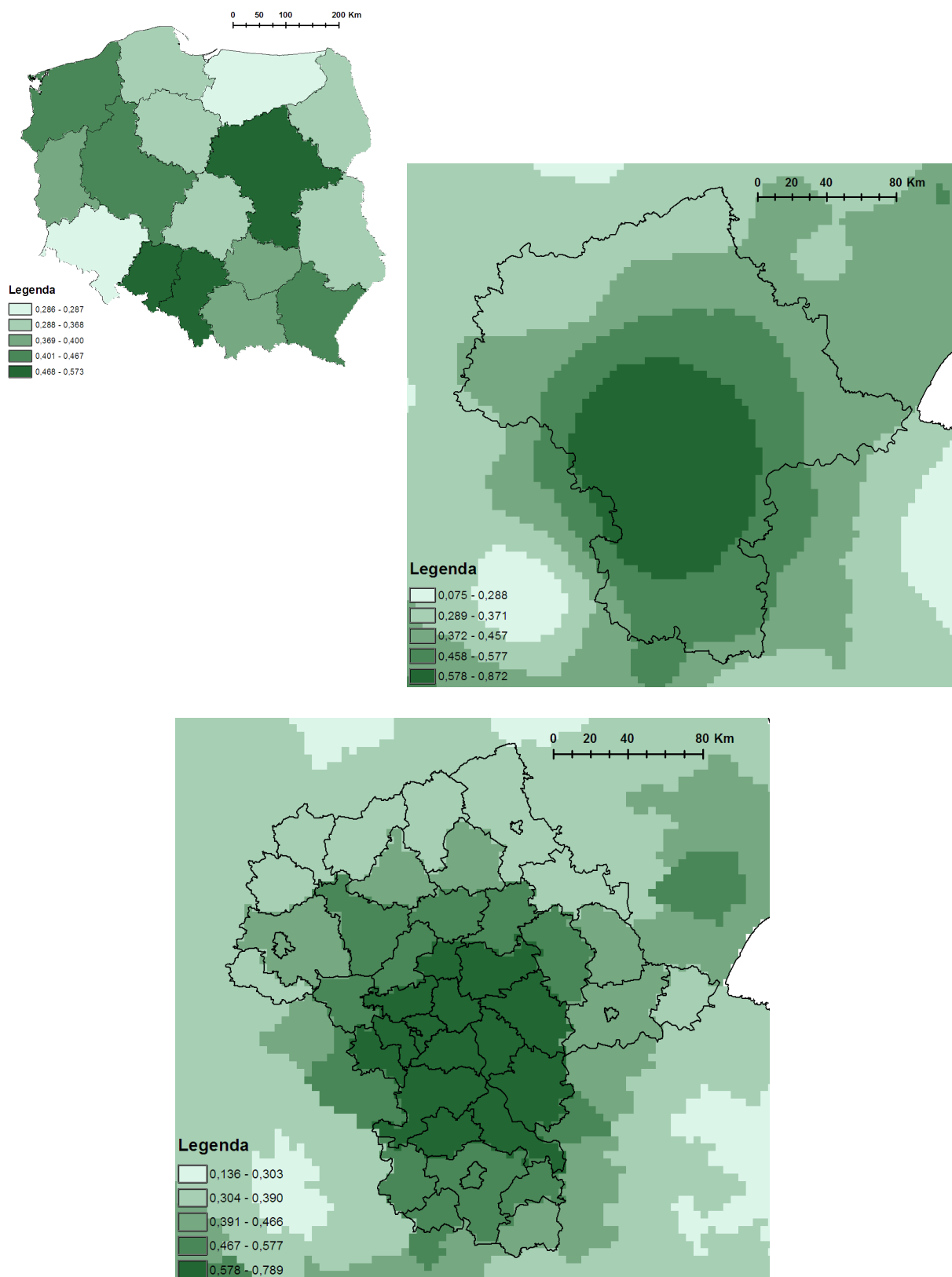
## AZOT OGÓLNY



Rys. 8. Roczne ładunki jednostkowe **azotu ogólnego** [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

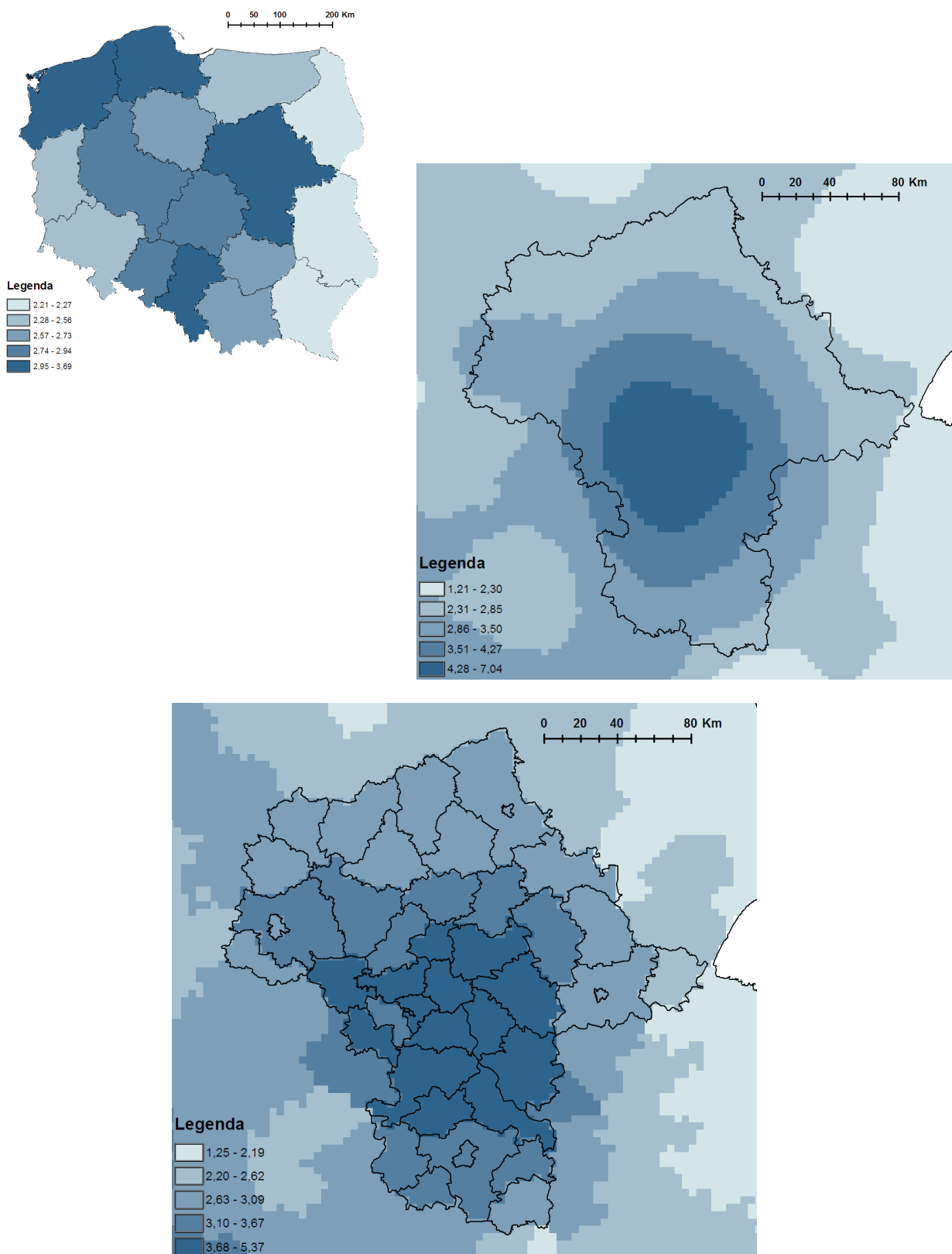


## FOSFOR OGÓLNY



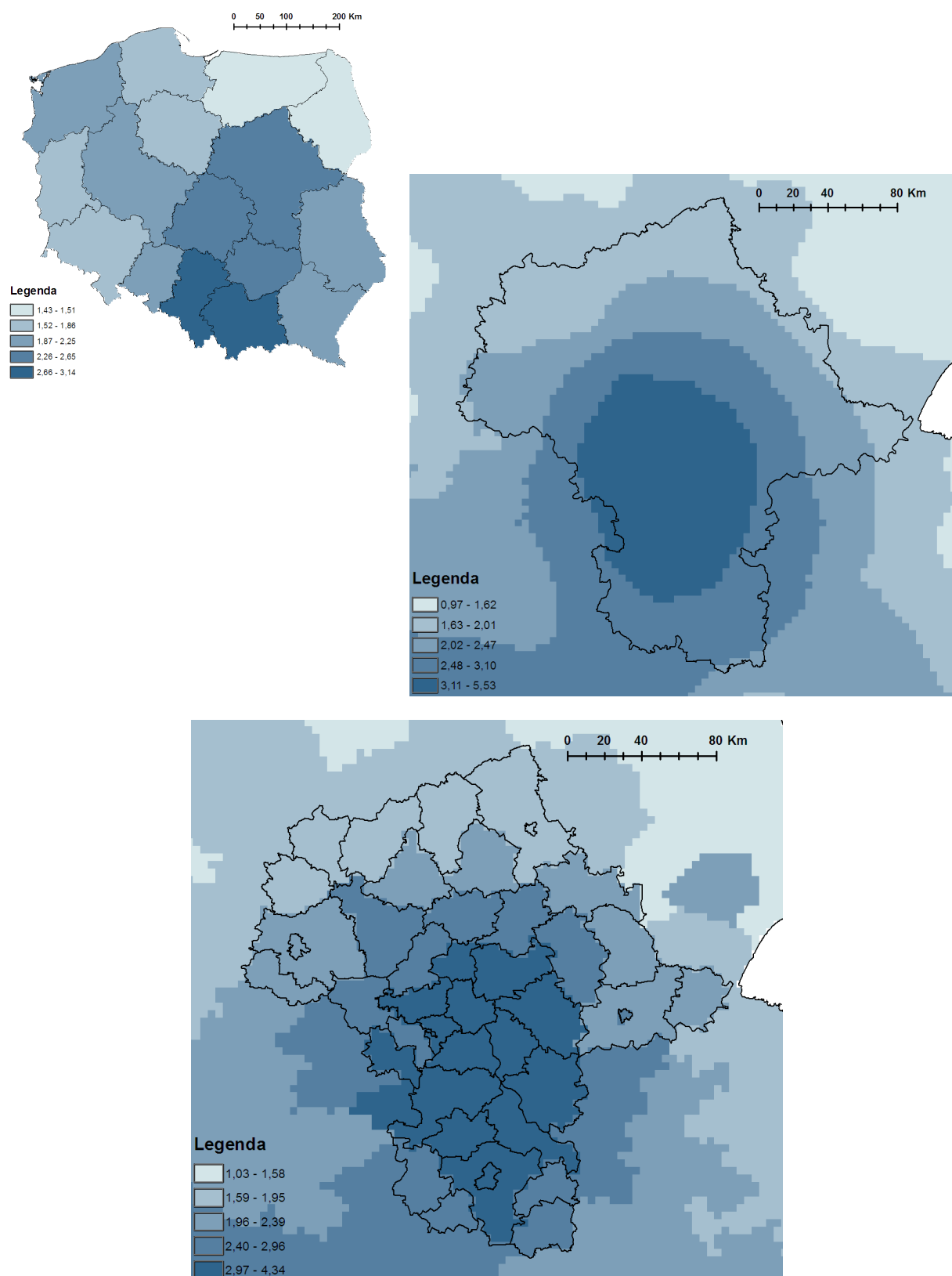
Rys. 9. Roczne ładunki jednostkowe **fosforu ogólnego** [w kg P/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# SÓD



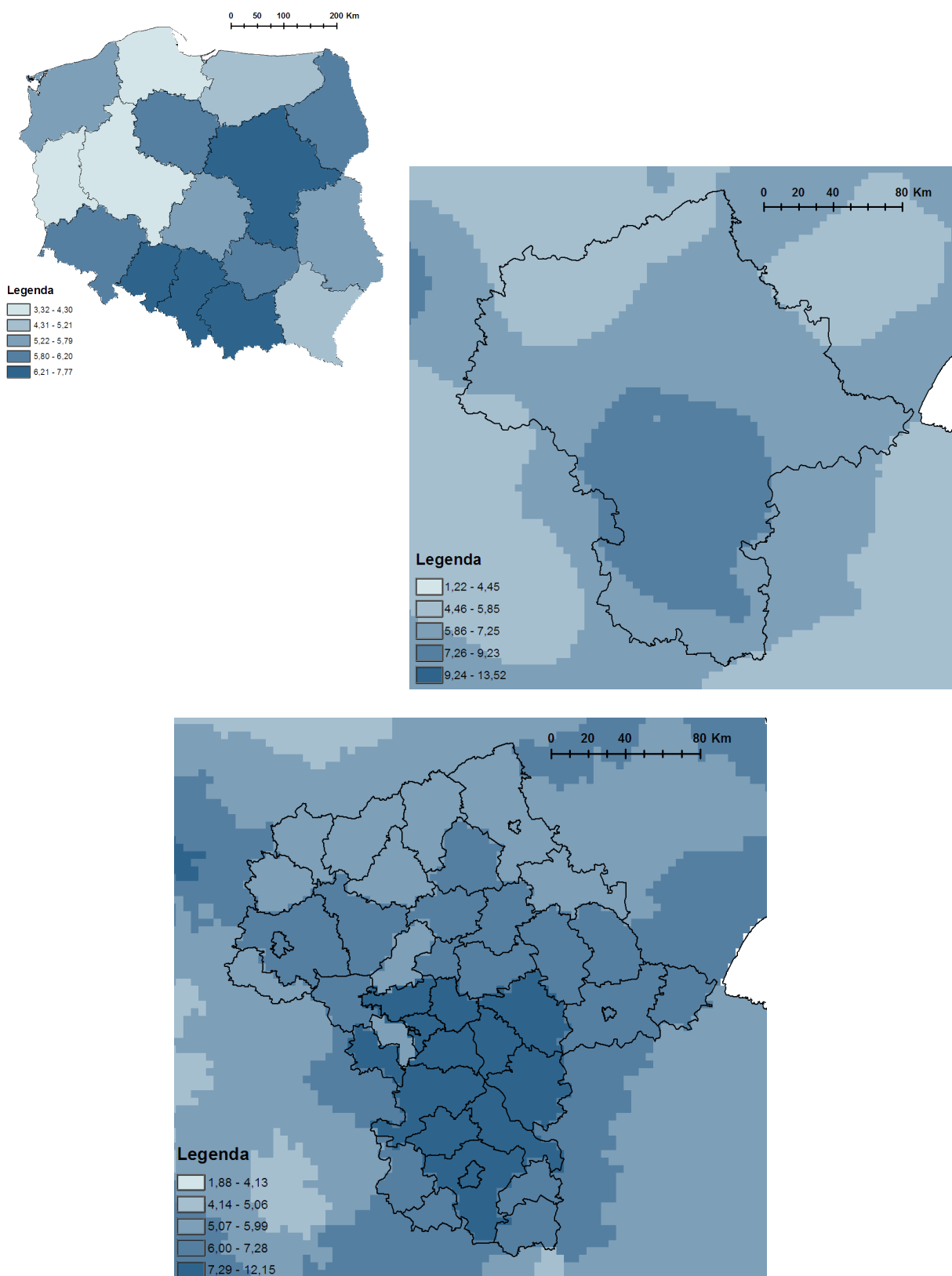
Rys. 10. Roczne ładunki jednostkowe **sodu** [w kg Na/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# POTAS



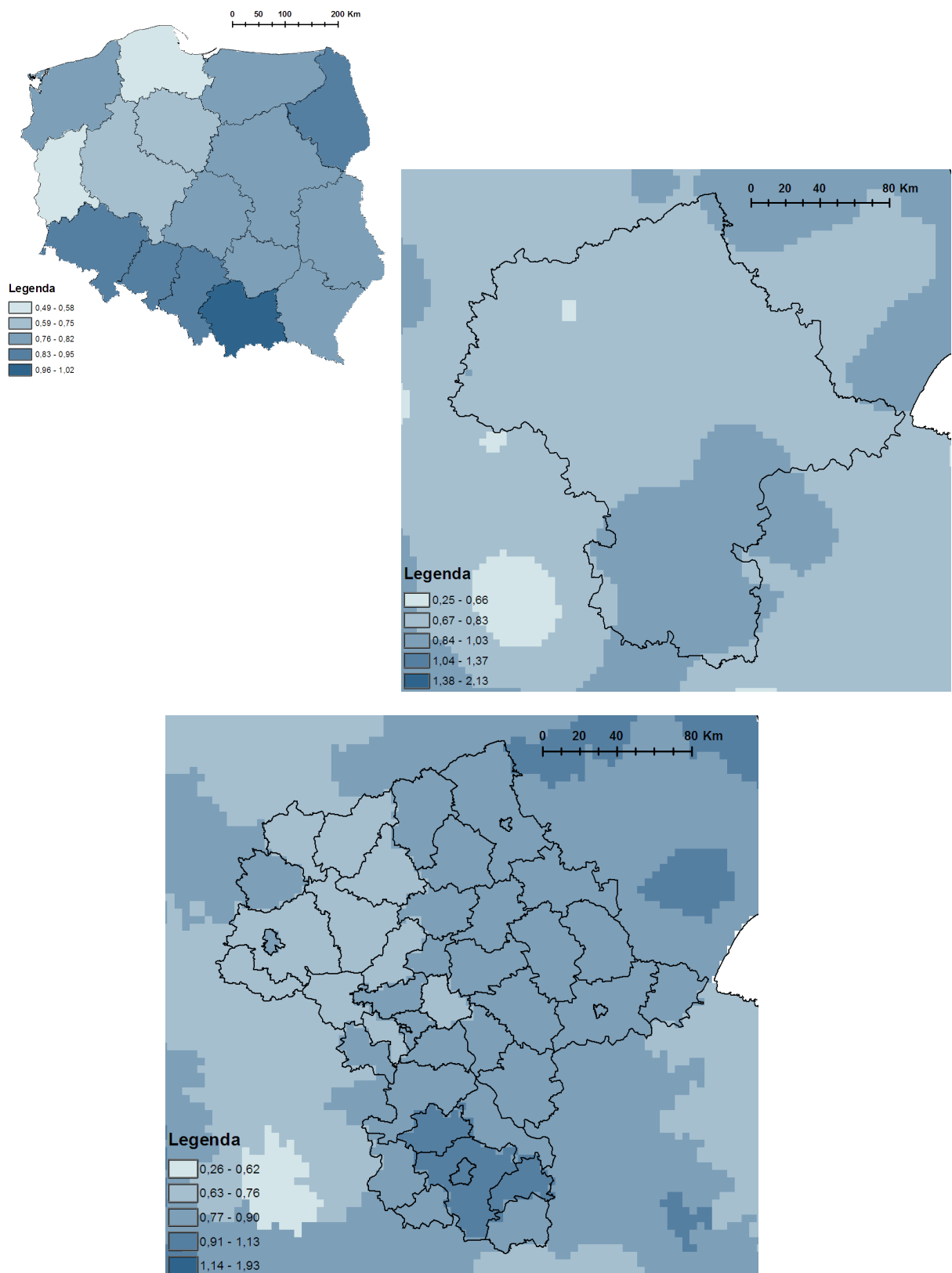
Rys. 11. Roczne ładunki jednostkowe **potasu** [w kg K/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# WAPŃ



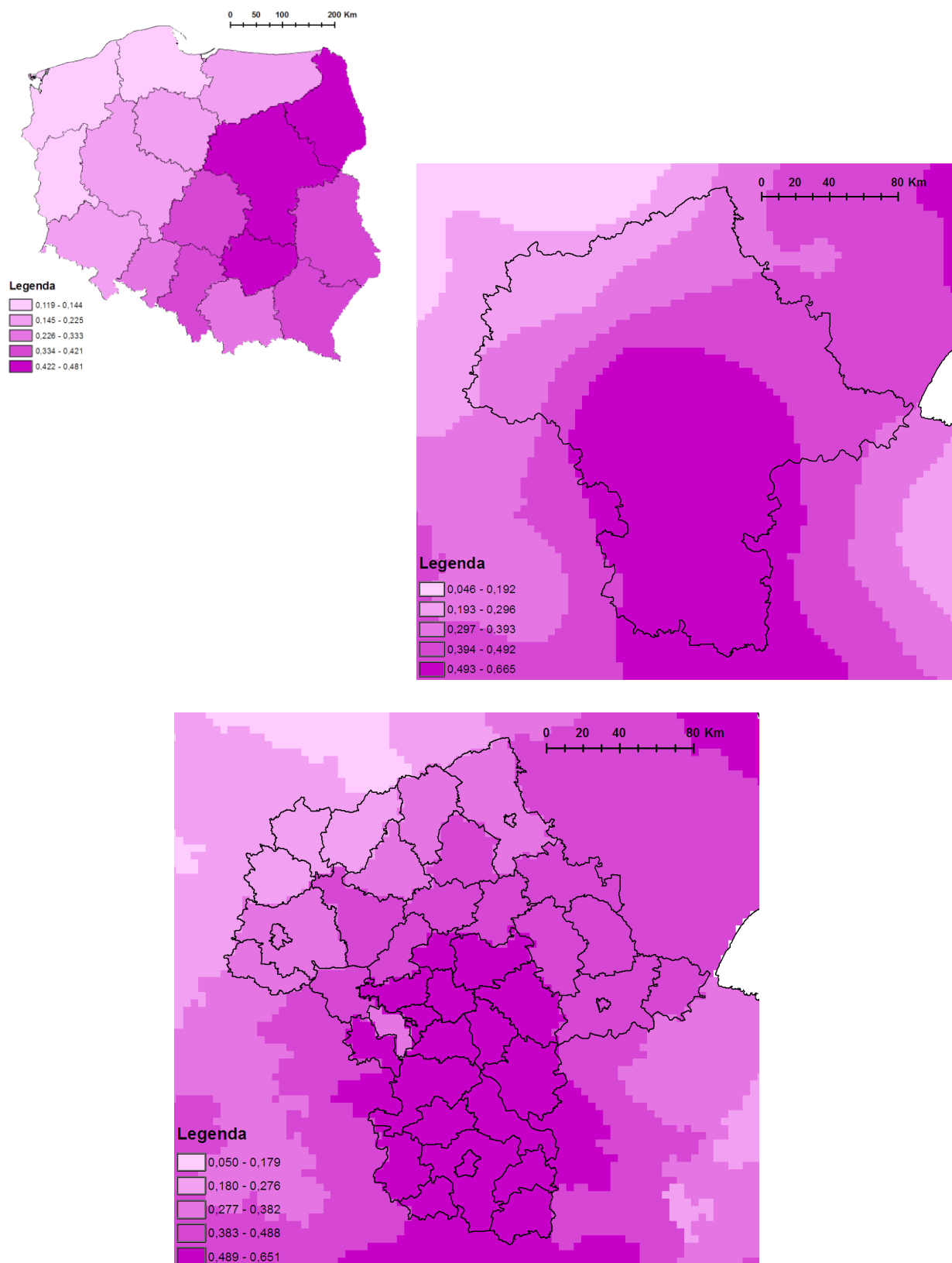
Rys. 12. Roczne ładunki jednostkowe **wapnia** [w kg Ca/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# MAGNEZ



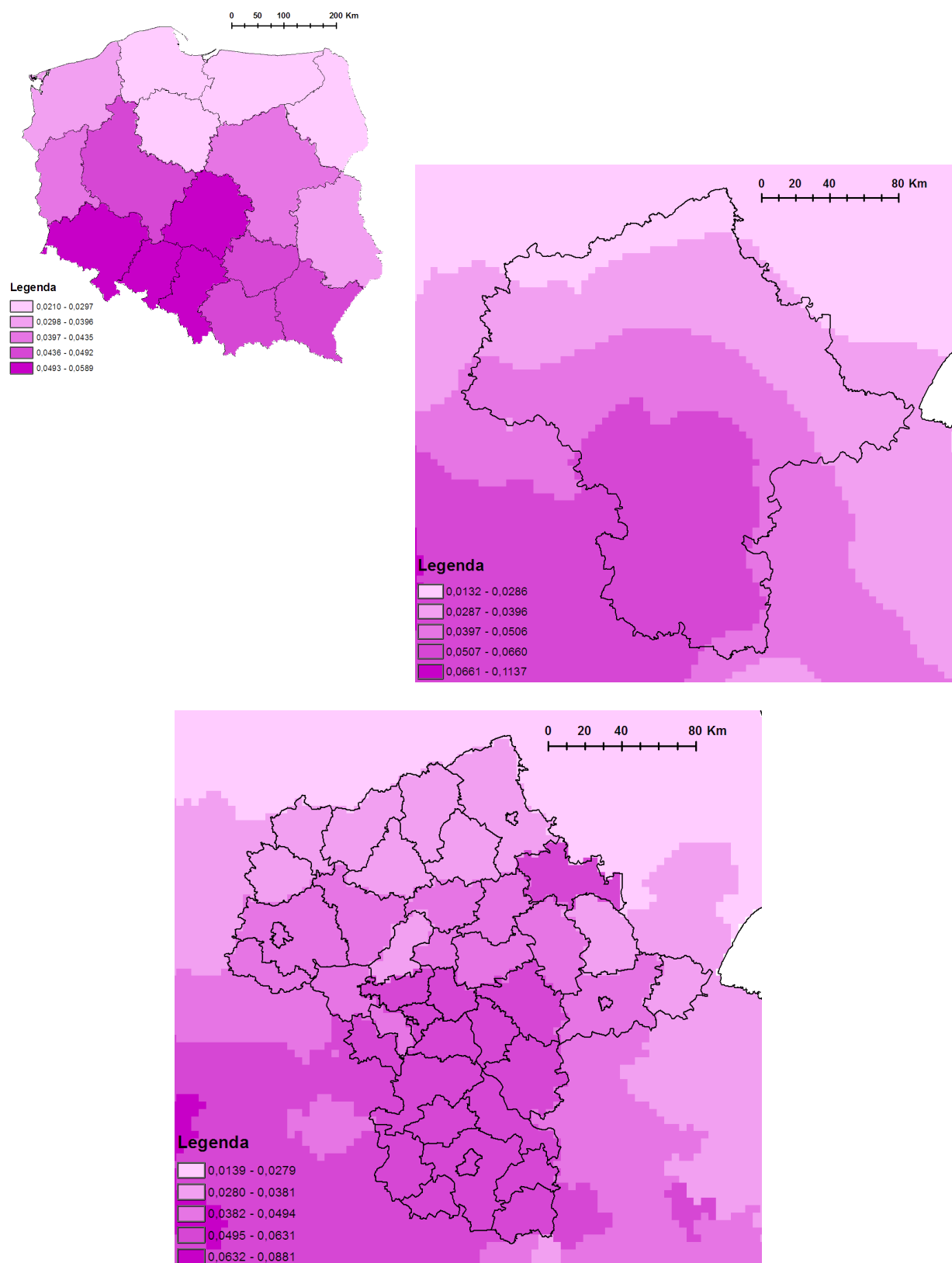
Rys. 13. Roczne ładunki jednostkowe **magnezu** [w kg Mg/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# CYNK



Rys. 14. Roczne ładunki jednostkowe **cynku** [w kg Zn/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

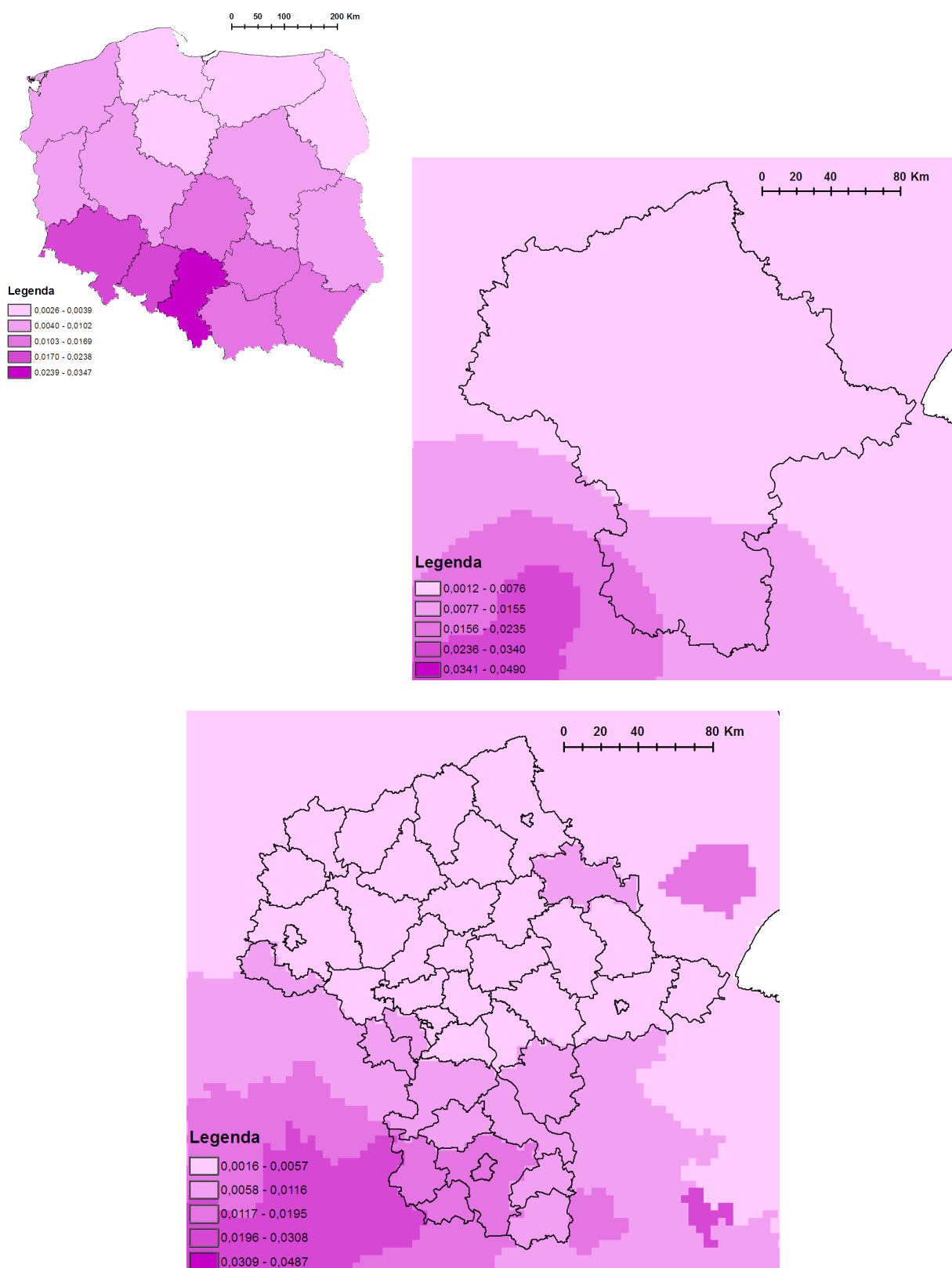
# MIEDŹ



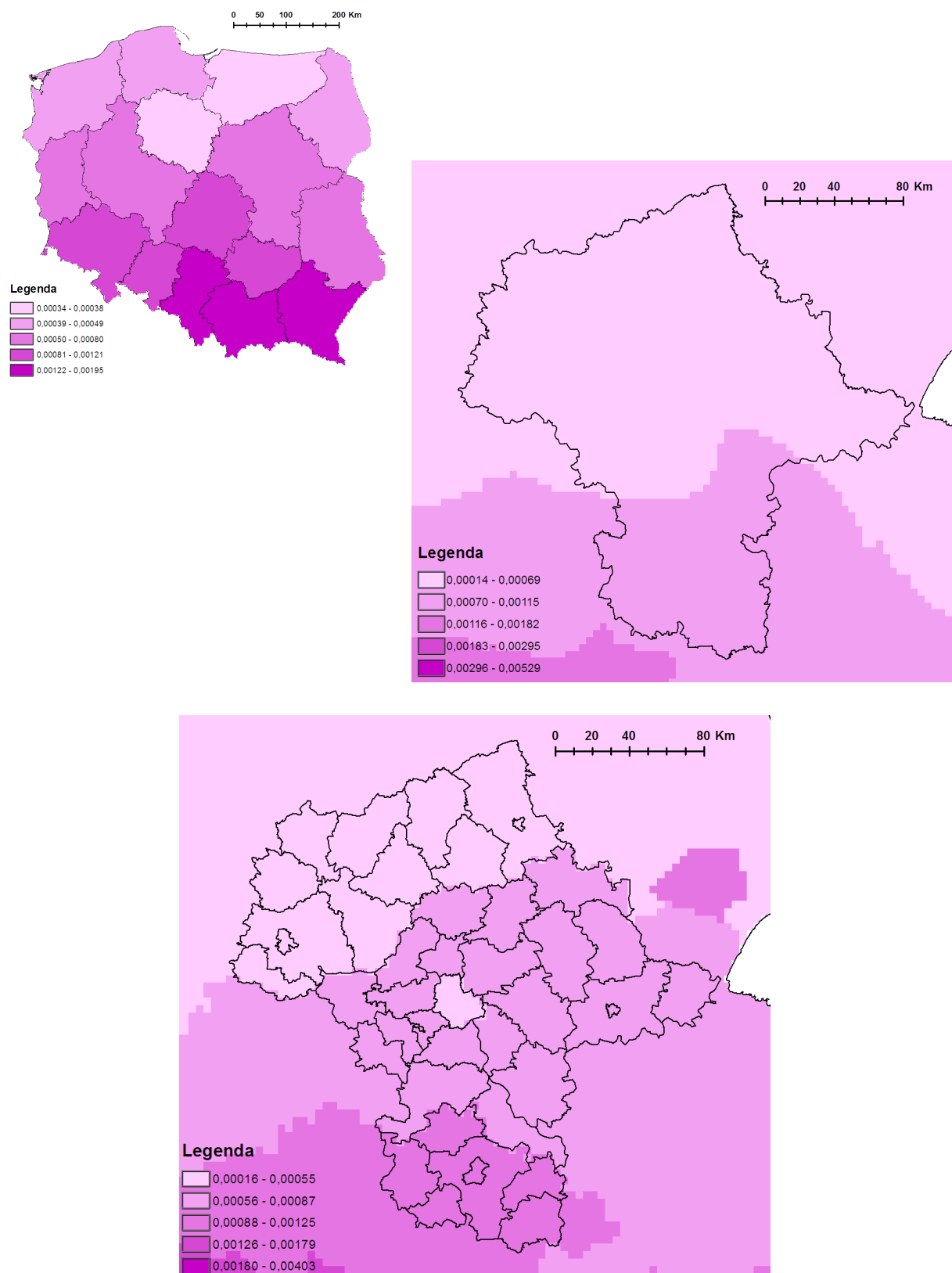
Rys. 15. Roczne ładunki jednostkowe **miedzi** [w kg Cu/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów



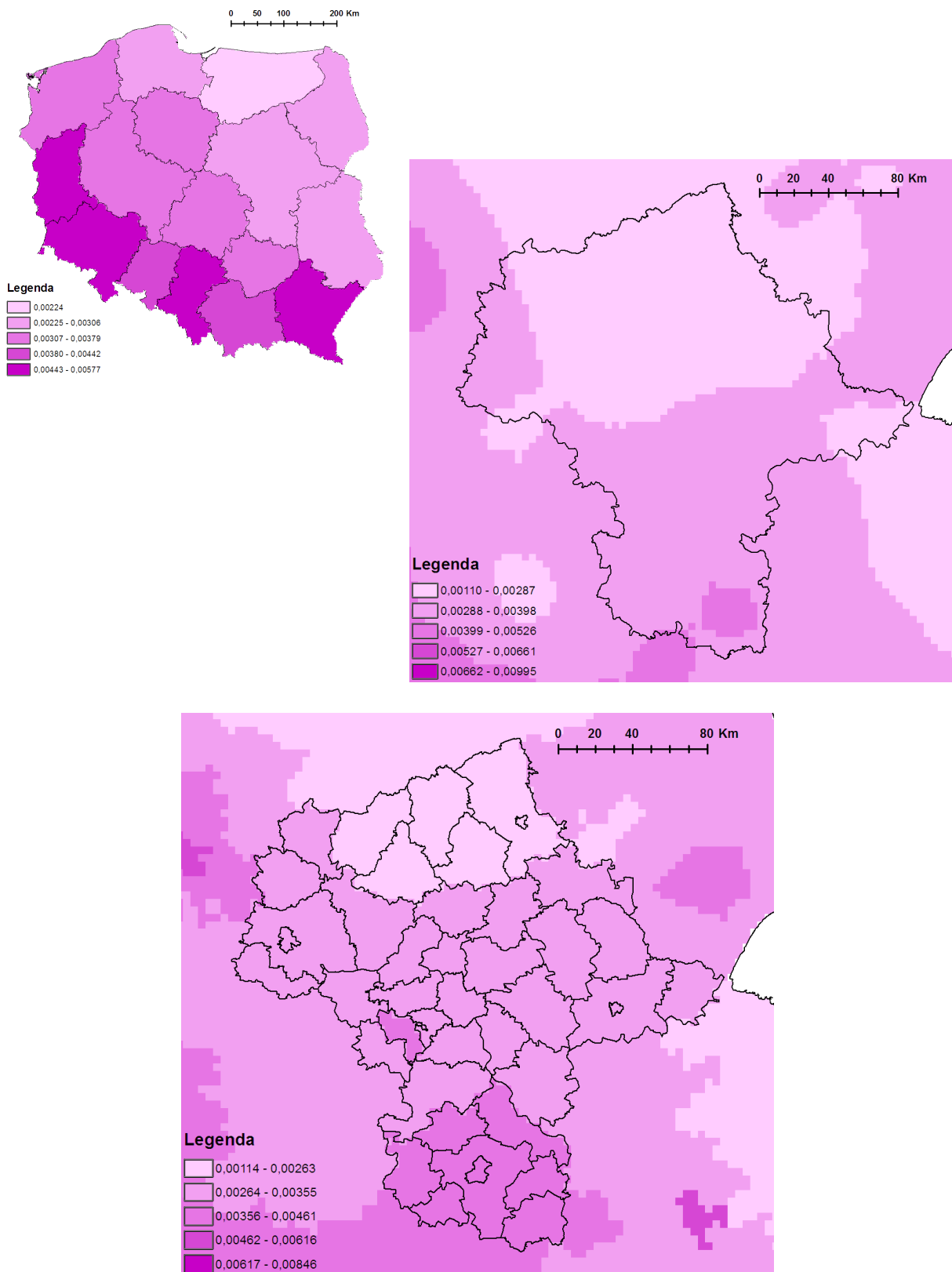
# OŁÓW



Rys. 16. Roczne ładunki jednostkowe **ołowiu** [w kg Pb/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

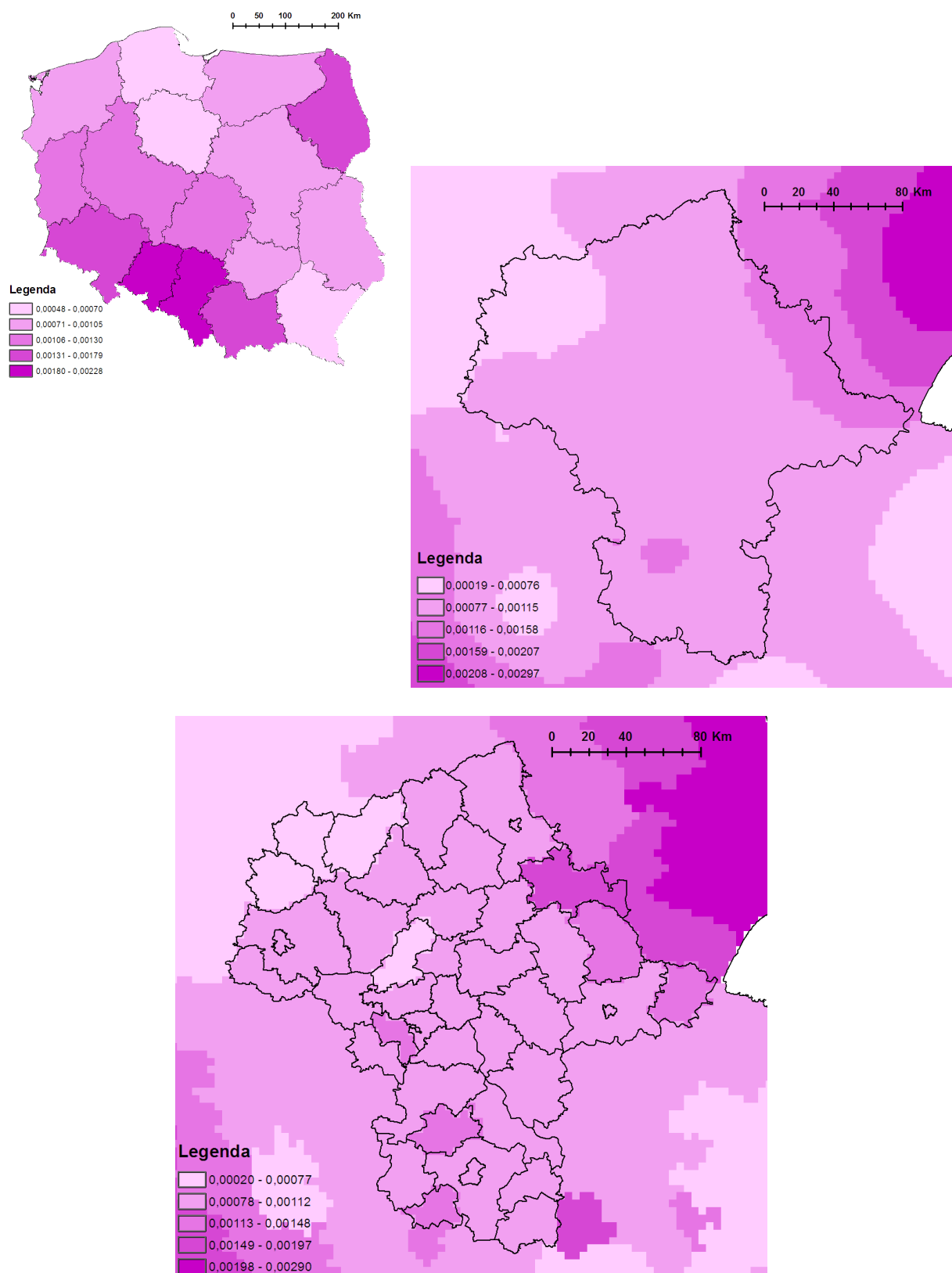


Rys. 17. Roczne ładunki jednostkowe **kadm** [w kg Cd/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

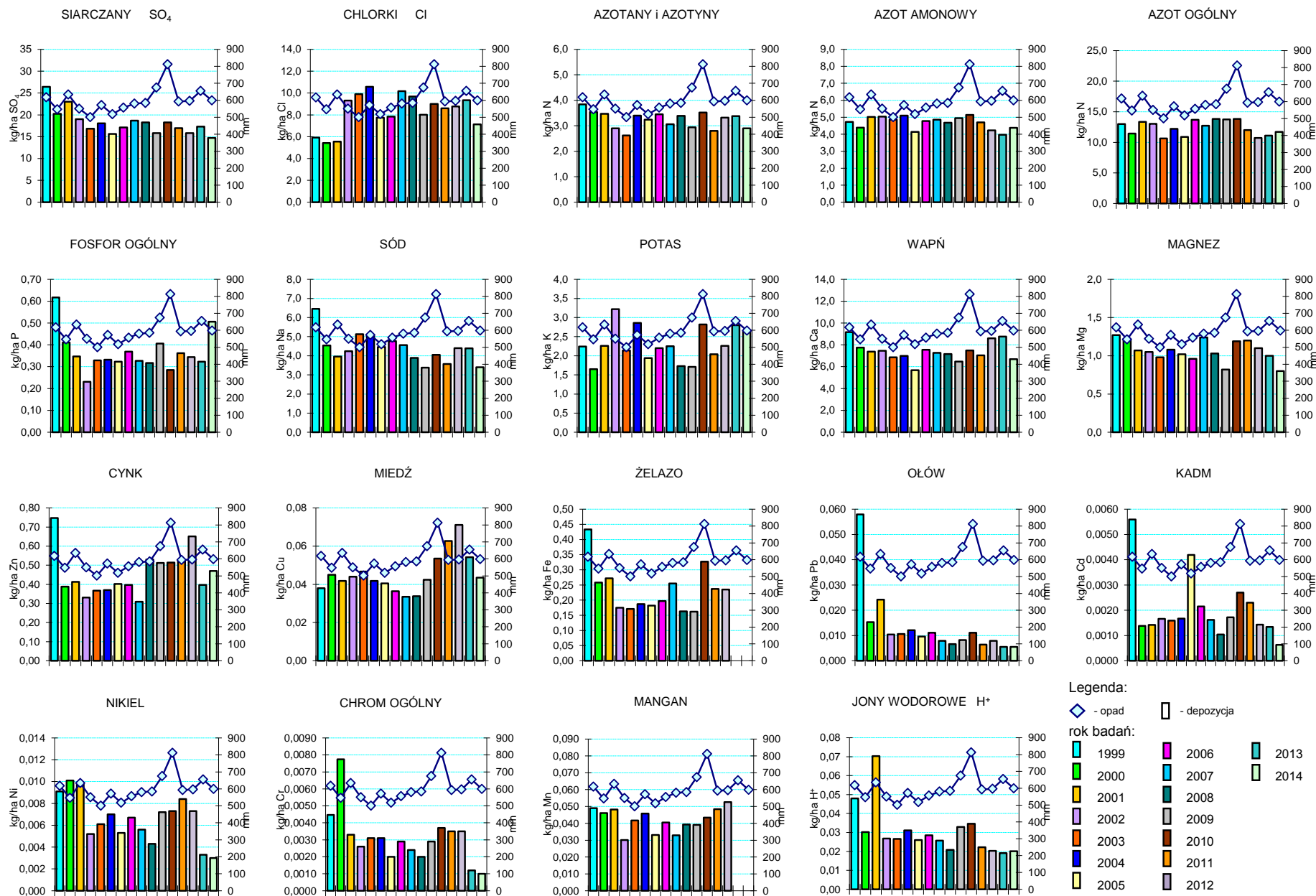


Rys. 18. Roczne ładunki jednostkowe **niklu** [w kg Ni/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa mazowieckiego i jego poszczególnych powiatów

# CHROM



Rys. 19. Roczne ładunki jednostkowe **chromu** [w kg Cr/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 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 1999-2014 (wielkości ładunków w kg/ha\*rok) oraz średnioroczne sumy opadów (mm).

Tabela 1. Skład fizyczno-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2014 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	pH	-	4,82	4,97	6,95	6,42	5,79	6,73	6,78	6,94	6,51	5,26	6,14	5,70
2	Przewodność	μS/cm	35,2	34,2	28,9	26,7	20,3	25,90	27,1	24,2	48,2	65,9	35,3	18,5
3	Chlorki	mg/l Cl	2,23	2,77	1,56	1,88	0,84	1,70	1,47	0,90	2,95	3,22	2,80	1,99
4	Siarczany	mg/l SO <sub>4</sub>	3,08	4,11	3,73	3,55	1,70	3,24	3,19	2,70	6,81	8,03	3,08	3,00
5	Azotyny+azotany	mg/l N	0,57	0,71	0,44	0,48	0,32	0,65	0,70	0,57	1,38	1,80	0,65	0,40
6	Azot amonowy	mg/l N	0,68	0,83	0,98	1,09	0,48	0,78	1,01	1,09	1,42	1,77	1,06	0,50
7	Sód	mg/l Na	0,94	1,57	0,87	0,61	0,51	1,00	0,74	0,85	0,99	1,16	0,76	1,06
8	Potas	mg/l K	0,61	0,55	0,60	0,66	0,47	1,49	0,46	0,66	0,95	0,80	0,56	0,37
9	Wapń	mg/l Ca	1,53	1,55	2,02	1,37	1,16	0,92	1,73	1,12	4,40	5,13	2,29	0,46
10	Magnez	mg/l Mg	0,09	0,14	0,11	0,19	0,08	0,12	0,17	0,12	0,29	0,72	0,22	0,09
11	Cynk	mg/l Zn	0,309	0,426	0,188	0,048	0,093	0,071	0,072	0,039	0,384	0,218	0,090	0,056
12	Miedź	mg/l Cu	0,0080	0,0159	0,0126	0,0165	0,0050	0,0067	0,0125	0,0123	0,0171	0,0348	0,0045	0,0028
13	Ołów	mg/l Pb	0,0000	0,0004	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0012	0,0003	0,0004	0,0000	0,0001
14	Kadm	mg/l Cd	0,00044	0,00075	0,00015	0,00007	0,00004	0,00000	0,00000	0,00005	0,00010	0,00014	0,00006	0,00003
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0007	0,0002	0,0001	0,0010	0,0015	0,0000	0,0003	0,0004	0,0003	0,0023	0,0002	0,0001
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001
17	Azot ogólny	mg/l N	2,20	1,66	1,48	2,81	2,06	2,33	3,08	4,18	3,48	4,51	2,15	1,58
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,031	0,035	0,050	0,168	0,071	0,252	0,232	0,271	0,181	0,023	0,020	0,022
19	Jon wodorowy	mg/l H <sup>+</sup>	0,0151	0,0107	0,0001	0,0004	0,0016	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0055	0,0007	0,0020
20	Miesięczna suma opadów	mm	48,2	13,8	34,6	44,0	89,5	73,9	72,5	68,0	7,6	5,8	15,6	81,6

Tabela 2. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2014 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	95	4,43	S	8,9	06.01.	7,80	S	1,1	14.07.	5,39
2	Łeba	80	4,24	N	1,0	29.10.	6,71	W	2,7	09.08.	5,01
3	Gdańsk	79	4,21	S	1,8	28.02.	6,80	W	1,4	09.04.	5,50
4	Suwałki	97	5,28	S	20,5	27.07.	7,61	W	1,0	21.08.	6,30
5	Chojnice	88	4,31	W	1,3	21.09.	6,98	W	1,2	12.08.	5,17
6	Olsztyn	94	4,45	Z	1,2	22.10.	7,18	S	1,7	18.08.	5,41
7	Gorzów Wlkp.	99	4,60	S	5,7	16.01.	7,17	S	1,9	28.06.	5,49
8	Toruń	90	4,59	W	27,7	21.09.	7,09	W	1,5	14.03.	5,44
9	Białystok	89	3,20	W	3,3	18.03.	7,20	E	3,7	04.06.	4,87
10	Zielona Góra	93	4,40	S	1,3	02.02.	7,14	W	1,4	24.11.	5,31
11	Poznań	97	4,18	W	4,2	30.09.	7,56	E	1,1	24.04.	5,65
12	Warszawa	97	4,19	E	1,1	26.01.	7,67	W	7,5	14.04.	5,36
13	Kalisz	92	4,32	Z	5,7	14.01.	7,44	W	1,6	08.08.	5,07
14	Sulejów	101	4,18	W	13,3	01.10.	6,90	S	1,0	08.04.	4,93
15	Włodawa	98	3,99	Z	1,4	15.01.	6,61	E	2,2	26.05.	5,14
16	Legnica	71	4,14	W	1,4	06.11.	6,69	N	3,4	02.09.	4,91
17	Śnieżka	167	4,15	Z	2,2	14.01.	4,68	W	32,7 13,1	09.07. 19.12.	4,45
18	Racibórz	81	4,30	E	7,4	20.01.	6,86	W	2,1	12.05.	5,27
19	Katowice	104	3,83	N	1,6	19.11.	6,99	W	1,1	19.02.	5,00
20	Nowy Sącz	105	4,35	Z	7,7	01.10.	7,27	W	1,0	03.07.	5,42
21	Sandomierz	102	4,22	W E	2,2 1,8	17.01. 21.01.	6,93	E	1,6	11.09.	4,94
22	Kasprowy Wierch	172	3,65	N	9,4	14.04.	6,84	S	16,9	20.01.	4,94
23	Lesko	122	4,18	W	2,5	16.12.	7,55	Z	1,2	20.08.	5,36



Tabela 3. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2014 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/ha Cl	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/ha SO <sub>4</sub>	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/ha N	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/ha N	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/ha Na	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/ha K	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/ha Ca	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/ha Mg	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/ha Zn	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/ha Cu	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/ha Pb	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/ha Cd	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/ha Ni	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/ha Cr	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/ha N	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/ha P	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/ha H <sup>+</sup>	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 wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2014 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha\*rok i ładunki całkowite w tonach/rok].

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI					
				Siarczany [SO <sub>4</sub> ]		Chlorki [Cl]		Azotyny+azotany [N <sub>NO2+NO3</sub> ]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	18,69	1194	8,39	536	3,72	238
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	12,30	1304	6,63	703	2,48	263
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	17,22	2212	7,98	1025	3,33	428
4	gostyniński	Gostynin	614,81	12,73	783	5,92	364	2,54	156
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	13,81	507	6,01	221	2,88	106
6	grójcecki	Grójec	1267,73	18,25	2314	8,72	1105	3,54	449
7	kozienicki	Kozienice	916,10	17,65	1617	7,76	711	3,47	318
8	legionowski	Legionowo	390,35	16,39	640	8,59	335	3,04	119
9	lipski	Lipsko	740,22	17,34	1284	5,82	431	3,54	262
10	łosicki	Łosice	772,45	12,94	1000	4,90	379	2,62	202
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	12,69	1351	6,70	713	2,59	276
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	17,03	1982	8,50	989	3,21	374
13	mławski	Mława	1181,82	10,60	1253	6,30	745	2,24	265
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	12,54	871	7,54	524	2,57	179
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	11,45	2403	6,28	1318	2,44	512
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	14,88	1812	5,72	697	2,70	329
17	otwocki	Otwock	615,92	18,10	1115	9,30	573	3,36	207
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	18,03	1120	9,37	582	3,32	206
19	płocki	Płock	1796,63	13,21	2373	6,48	1164	2,64	474
20	płoński	Płońsk	1379,79	13,85	1911	7,17	989	2,72	375
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	17,55	432	9,25	228	3,20	79
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	11,31	1378	6,75	823	2,41	294
23	przysuski	Przysucha	801,19	16,85	1350	7,00	561	3,47	278
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	14,59	1207	7,56	626	2,83	234
25	radomski	Radom	1529,78	17,87	2734	7,12	1089	3,59	549
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	14,15	2269	6,12	981	2,79	447
27	sierpecki	Sierpc	852,04	11,79	1005	6,02	513	2,43	207
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	15,17	1115	7,54	554	2,93	215
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	12,96	1466	5,75	650	2,61	295
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	17,36	784	6,83	309	3,52	159
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	16,96	905	8,87	473	3,13	167
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	14,18	1731	6,88	840	2,77	338
33	wołomiński	Wołomin	953,97	16,07	1533	8,32	794	3,01	287
34	wyszowski	Wyszaków	876,43	14,23	1247	7,24	635	2,78	244
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	17,77	1019	6,61	379	3,56	204
36	żuromiński	Żuromin	806,60	10,52	849	5,95	480	2,22	179
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	16,82	896	8,31	443	3,20	170
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	11,66	33	6,12	18	2,47	7
39	Płock	Płock	88,04	13,21	116	6,38	56	2,65	23
40	Radom	Radom	111,80	17,96	201	7,25	81	3,60	40
41	Siedlce	Siedlce	31,86	14,18	45	6,21	20	2,78	9
42	Warszawa	Warszawa	517,24	17,06	882	9,03	467	3,09	160

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI					
				Azot amonowy [N <sub>NH4</sub> ]		Azot ogólny [N <sub>og.</sub> ]		Fosfor ogólny [P <sub>og.</sub> ]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	5,44	348	15,10	965	0,650	41,5
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	3,74	396	9,81	1040	0,411	43,6
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	4,98	640	13,67	1756	0,606	77,9
4	gostyniński	Gostynin	614,81	3,80	234	9,93	611	0,380	23,4
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	4,63	170	13,88	509	0,602	22,1
6	grójcecki	Grójec	1267,73	5,20	659	14,90	1889	0,691	87,6
7	kozienicki	Kozienice	916,10	5,14	471	14,08	1290	0,598	54,8
8	legionowski	Legionowo	390,35	4,53	177	13,02	508	0,658	25,7
9	lipski	Lipsko	740,22	5,18	383	13,32	986	0,457	33,8
10	łosicki	Łosice	772,45	4,25	328	9,96	769	0,382	29,5
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	3,97	423	10,29	1096	0,436	46,4
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	4,84	563	13,41	1561	0,630	73,3
13	mławski	Mława	1181,82	3,35	396	8,62	1019	0,339	40,1
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	3,82	265	9,90	688	0,494	34,3
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	3,78	793	9,42	1977	0,377	79,1
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	4,71	574	11,39	1387	0,372	45,3
17	otwocki	Otwock	615,92	4,99	307	14,46	891	0,723	44,5
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	4,91	305	14,63	909	0,765	47,5
19	płocki	Płock	1796,63	3,94	708	10,34	1858	0,418	75,1
20	płoński	Płońsk	1379,79	4,07	562	10,91	1505	0,478	66,0
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	4,74	117	14,25	351	0,758	18,7
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	3,62	441	9,31	1134	0,367	44,7
23	przysuski	Przysucha	801,19	5,01	401	13,84	1109	0,481	38,5
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	4,27	353	11,59	959	0,534	44,2
25	radomski	Radom	1529,78	5,29	809	14,12	2160	0,538	82,3
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	4,37	701	10,92	1751	0,444	71,2
27	sierpecki	Sierpc	852,04	3,61	308	9,16	780	0,351	29,9
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	4,33	318	12,09	888	0,548	40,3
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	4,20	475	10,28	1163	0,438	49,5
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	5,17	234	13,80	623	0,482	21,8
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	4,64	248	13,59	725	0,697	37,2
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	4,31	526	11,17	1364	0,506	61,8
33	wołomiński	Wołomin	953,97	4,52	431	12,76	1217	0,634	60,5
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	4,25	372	11,36	996	0,527	46,2
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	5,32	305	13,94	799	0,524	30,0
36	żuromiński	Żuromin	806,60	3,27	264	8,35	674	0,318	25,6
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	4,73	252	13,62	725	0,641	34,1
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	3,85	11	9,49	27	0,386	1,1
39	Płock	Płock	88,04	3,97	35	10,30	91	0,405	3,6
40	Radom	Radom	111,80	5,31	59	14,20	159	0,548	6,1
41	Siedlce	Siedlce	31,86	4,34	14	10,91	35	0,444	1,4
42	Warszawa	Warszawa	517,24	4,60	238	13,84	716	0,739	38,2

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI					
				Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzegi	Białobrzegi	639,10	4,05	259	3,42	219	8,27	529
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	3,03	321	2,19	232	5,78	613
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	3,94	506	3,18	409	7,63	980
4	gostyniński	Gostynin	614,81	2,86	176	2,08	128	5,68	349
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	3,26	120	2,51	92	5,32	195
6	grójcecki	Grójec	1267,73	4,32	548	3,54	449	8,18	1037
7	kozienicki	Kozienice	916,10	3,77	345	3,19	292	7,63	699
8	legionowski	Legionowo	390,35	4,30	168	3,34	130	7,24	283
9	lipski	Lipsko	740,22	2,74	203	2,64	195	6,54	484
10	łosicki	Łosice	772,45	2,43	188	1,96	151	6,01	464
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	3,03	323	2,24	238	6,14	654
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	4,22	491	3,27	381	7,59	883
13	mławski	Mława	1181,82	2,67	316	1,81	214	5,25	620
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	3,47	241	2,54	176	5,31	369
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	2,69	564	1,90	399	5,91	1240
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	2,96	360	2,13	259	5,19	632
17	otwocki	Otwock	615,92	4,68	288	3,65	225	8,04	495
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	4,77	296	3,78	235	8,06	501
19	płocki	Płock	1796,63	3,10	557	2,23	401	6,11	1098
20	płoński	Płońsk	1379,79	3,44	475	2,54	350	6,28	867
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	4,74	117	3,74	92	7,78	192
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	2,74	334	1,94	236	5,75	701
23	przysuski	Przysucha	801,19	3,36	269	2,94	236	6,97	558
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	3,64	301	2,77	229	6,63	549
25	radomski	Radom	1529,78	3,39	519	3,02	462	7,39	1131
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	3,00	481	2,37	380	6,42	1029
27	sierpecki	Sierpc	852,04	2,84	242	1,87	159	5,86	499
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	3,68	270	2,87	211	6,73	495
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	2,82	319	2,17	245	6,17	698
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	3,24	146	2,90	131	7,04	318
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	4,46	238	3,50	187	7,50	400
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	3,37	411	2,60	317	6,51	795
33	wołomiński	Wołomin	953,97	4,15	396	3,23	308	7,16	683
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	3,52	309	2,69	236	6,52	571
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	3,14	180	2,91	167	7,15	410
36	żuromiński	Żuromin	806,60	2,64	213	1,73	140	5,28	426
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	4,10	218	3,33	177	7,51	400
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	2,73	8	1,94	6	5,95	17
39	Płock	Płock	88,04	3,05	27	2,16	19	6,19	54
40	Radom	Radom	111,80	3,50	39	3,07	34	7,50	84
41	Siedlce	Siedlce	31,86	3,03	10	2,41	8	6,42	20
42	Warszawa	Warszawa	517,24	4,64	240	3,64	188	7,46	386

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	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	0,93	59	0,610	39,0	0,0613	3,9
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,73	77	0,358	37,9	0,0348	3,7
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,88	113	0,583	74,9	0,0520	6,7
4	gostyński	Gostynin	614,81	0,72	44	0,321	19,7	0,0412	2,5
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,67	25	0,301	11,0	0,0462	1,7
6	grójecki	Grójec	1267,73	0,88	112	0,619	78,5	0,0591	7,5
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,89	82	0,583	53,4	0,0547	5,0
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,77	30	0,575	22,4	0,0490	1,9
9	lipski	Lipsko	740,22	0,86	64	0,564	41,7	0,0497	3,7
10	łosicki	Łosice	772,45	0,81	63	0,405	31,3	0,0342	2,6
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,79	84	0,389	41,4	0,0351	3,7
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,85	99	0,592	68,9	0,0502	5,8
13	mławski	Mława	1181,82	0,72	85	0,257	30,4	0,0285	3,4
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,64	44	0,406	28,2	0,0366	2,5
15	ostrołęcki	Ostrołęka	2098,38	0,82	172	0,349	73,2	0,0297	6,2
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	0,86	105	0,419	51,0	0,0573	7,0
17	otwocki	Otwock	615,92	0,84	52	0,647	39,9	0,0547	3,4
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,81	50	0,651	40,4	0,0551	3,4
19	płocki	Płock	1796,63	0,76	137	0,351	63,1	0,0399	7,2
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,75	103	0,424	58,5	0,0409	5,6
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,77	19	0,636	15,7	0,0532	1,3
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,79	96	0,294	35,8	0,0296	3,6
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,84	67	0,513	41,1	0,0609	4,9
24	pułtuski	Pułtusk	827,42	0,78	65	0,479	39,6	0,0424	3,5
25	radomski	Radom	1529,78	0,90	138	0,570	87,2	0,0568	8,7
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,81	130	0,463	74,2	0,0395	6,3
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,76	65	0,269	22,9	0,0327	2,8
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,75	55	0,485	35,6	0,0477	3,5
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,81	92	0,448	50,7	0,0351	4,0
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	0,87	39	0,540	24,4	0,0587	2,7
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,77	41	0,600	32,0	0,0516	2,8
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,79	96	0,486	59,3	0,0399	4,9
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,78	74	0,564	53,8	0,0475	4,5
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	0,78	68	0,479	42,0	0,0407	3,6
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,91	52	0,559	32,0	0,0536	3,1
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,71	57	0,239	19,3	0,0283	2,3
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,80	43	0,567	30,2	0,0535	2,8
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	0,81	2	0,375	1,1	0,0308	0,1
39	Płock	Płock	88,04	0,78	7	0,341	3,0	0,0401	0,4
40	Radom	Radom	111,80	0,91	10	0,574	6,4	0,0580	0,6
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,81	3	0,465	1,5	0,0397	0,1
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,75	39	0,609	31,5	0,0513	2,7

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	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	0,0109	0,70	0,00088	0,056	0,0037	0,24
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,0031	0,33	0,00049	0,052	0,0025	0,26
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,0064	0,82	0,00076	0,098	0,0035	0,45
4	gostyniński	Gostynin	614,81	0,0061	0,38	0,00054	0,033	0,0031	0,19
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,0067	0,25	0,00075	0,028	0,0037	0,14
6	grójecki	Grójec	1267,73	0,0078	0,99	0,00075	0,095	0,0035	0,44
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,0085	0,78	0,00085	0,078	0,0037	0,34
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,0025	0,10	0,00057	0,022	0,0027	0,11
9	lipski	Lipsko	740,22	0,0109	0,81	0,00100	0,074	0,0040	0,30
10	łosicki	Łosice	772,45	0,0048	0,37	0,00061	0,047	0,0028	0,22
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,0033	0,35	0,00051	0,054	0,0026	0,28
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,0042	0,49	0,00068	0,079	0,0032	0,37
13	mławski	Mława	1181,82	0,0029	0,34	0,00042	0,050	0,0024	0,28
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,0027	0,19	0,00074	0,051	0,0028	0,19
15	ostrolęcki	Ostrolęka	2098,38	0,0033	0,69	0,00045	0,094	0,0025	0,52
16	ostrowski	Ostrow Mazowiecka	1217,79	0,0062	0,76	0,00061	0,074	0,0034	0,41
17	otwocki	Otwock	615,92	0,0034	0,21	0,00066	0,041	0,0032	0,20
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,0025	0,16	0,00060	0,037	0,0031	0,19
19	płocki	Płock	1796,63	0,0047	0,84	0,00053	0,095	0,0030	0,54
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,0034	0,47	0,00054	0,075	0,0026	0,36
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,0018	0,04	0,00056	0,014	0,0030	0,07
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,0030	0,37	0,00043	0,052	0,0024	0,29
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,0173	1,39	0,00102	0,082	0,0036	0,29
24	pułtusk	Pułtusk	827,42	0,0031	0,26	0,00056	0,046	0,0026	0,22
25	radomski	Radom	1529,78	0,0124	1,90	0,00099	0,151	0,0039	0,60
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,0051	0,82	0,00065	0,104	0,0030	0,48
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,0032	0,27	0,00042	0,036	0,0031	0,26
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,0051	0,37	0,00061	0,045	0,0029	0,21
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,0044	0,50	0,00059	0,067	0,0029	0,33
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	0,0159	0,72	0,00108	0,049	0,0039	0,18
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,0027	0,14	0,00058	0,031	0,0029	0,15
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,0044	0,54	0,00061	0,074	0,0028	0,34
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,0031	0,30	0,00059	0,056	0,0028	0,27
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	0,0035	0,31	0,00057	0,050	0,0027	0,24
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,0109	0,62	0,00098	0,056	0,0040	0,23
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,0028	0,23	0,00040	0,032	0,0027	0,22
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,0058	0,31	0,00065	0,035	0,0032	0,17
38	Ostrolęka	Ostrolęka	28,63	0,0034	0,01	0,00046	0,001	0,0026	0,01
39	Płock	Płock	88,04	0,0052	0,05	0,00054	0,005	0,0032	0,03
40	Radom	Radom	111,80	0,0128	0,14	0,00100	0,011	0,0039	0,04
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,0054	0,02	0,00065	0,002	0,0029	0,01
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,0016	0,08	0,00053	0,027	0,0029	0,15

cd. tabeli 4.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI			
				Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H <sup>+</sup> ]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	białobrzeski	Białobrzegi	639,10	0,0012	0,077	0,0302	1,93
2	ciechanowski	Ciechanów	1059,80	0,0008	0,085	0,0137	1,45
3	garwoliński	Garwolin	1284,83	0,0011	0,141	0,0265	3,40
4	gostyniński	Gostynin	614,81	0,0008	0,049	0,0155	0,95
5	grodziski	Grodzisk Mazowiecki	367,04	0,0013	0,048	0,0147	0,54
6	grójecki	Grójec	1267,73	0,0011	0,139	0,0236	2,99
7	kozienicki	Kozienice	916,10	0,0011	0,101	0,0318	2,91
8	legionowski	Legionowo	390,35	0,0009	0,035	0,0150	0,59
9	lipski	Lipsko	740,22	0,0009	0,067	0,0496	3,67
10	łosicki	Łosice	772,45	0,0012	0,093	0,0234	1,81
11	makowski	Maków Mazowiecki	1064,67	0,0010	0,106	0,0146	1,55
12	miński	Mińsk Mazowiecki	1163,72	0,0011	0,128	0,0203	2,36
13	mławski	Mława	1181,82	0,0007	0,083	0,0115	1,36
14	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki	694,79	0,0007	0,049	0,0122	0,85
15	ostrolęcki	Ostrołęka	2098,38	0,0011	0,231	0,0139	2,92
16	ostrowski	Ostrów Mazowiecka	1217,79	0,0016	0,195	0,0226	2,75
17	otwocki	Otwock	615,92	0,0010	0,062	0,0184	1,13
18	piaseczyński	Piaseczno	621,00	0,0010	0,062	0,0156	0,97
19	płocki	Płock	1796,63	0,0008	0,144	0,0147	2,64
20	płoński	Płońsk	1379,79	0,0008	0,110	0,0151	2,08
21	pruszkowski	Pruszków	246,30	0,0009	0,022	0,0140	0,34
22	przasnyski	Przasnysz	1218,58	0,0009	0,110	0,0132	1,61
23	przysuski	Przysucha	801,19	0,0011	0,088	0,0368	2,95
24	pułtusk	Pułtusk	827,42	0,0009	0,074	0,0157	1,30
25	radomski	Radom	1529,78	0,0011	0,168	0,0390	5,97
26	siedlecki	Siedlce	1603,48	0,0011	0,176	0,0230	3,69
27	sierpecki	Sierpc	852,04	0,0006	0,051	0,0112	0,95
28	sochaczewski	Sochaczew	734,80	0,0009	0,066	0,0175	1,29
29	sokołowski	Sokołów Podlaski	1131,17	0,0012	0,136	0,0187	2,12
30	szydłowiecki	Szydłowiec	451,81	0,0011	0,050	0,0398	1,80
31	warszawski zachodni	Warszawa	533,79	0,0009	0,048	0,0151	0,81
32	węgrowski	Węgrów	1220,76	0,0011	0,134	0,0183	2,23
33	wołomiński	Wołomin	953,97	0,0010	0,095	0,0162	1,55
34	wyszkowski	Wyszków	876,43	0,0010	0,088	0,0162	1,42
35	zwoleński	Zwoleń	573,30	0,0011	0,063	0,0429	2,46
36	żuromiński	Żuromin	806,60	0,0006	0,048	0,0107	0,86
37	żyrardowski	Żyrardów	532,54	0,0010	0,053	0,0190	1,01
38	Ostrołęka	Ostrołęka	28,63	0,0011	0,003	0,0143	0,04
39	Płock	Płock	88,04	0,0008	0,007	0,0143	0,13
40	Radom	Radom	111,80	0,0011	0,012	0,0376	0,42
41	Siedlce	Siedlce	31,86	0,0011	0,004	0,0230	0,07
42	Warszawa	Warszawa	517,24	0,0009	0,047	0,0133	0,69



Tabela 5. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2014 r. z podziałem na obszar poszczególnych województw [ładunki jednostkowe w kg/ha\*rok i ładunki całkowite w tonach/rok]

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI					
			Siarczany [SO <sub>4</sub> ]		Chlorki [Cl]		Azotyny+azotany [N <sub>NO2+NO3</sub> ]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	14,07	28065	4,68	9335	2,64	5266
2	kujawsko-pomorskie	17972	11,67	20973	5,40	9705	2,48	4457
3	łódzkie	18219	14,89	27128	5,99	10913	2,94	5356
4	lubelskie	25122	14,15	35548	4,66	11707	2,81	7059
5	lubuskie	13988	10,63	14869	4,02	5623	2,64	3693
6	małopolskie	15183	16,58	25173	6,77	10279	2,99	4540
7	mazowieckie	35558	14,71	52306	7,13	25353	2,90	10312
8	opolskie	9412	16,31	15351	6,15	5788	2,95	2777
9	podkarpackie	17846	13,89	24788	5,38	9601	2,78	4961
10	podlaskie	20187	10,44	21075	4,25	8579	2,21	4461
11	pomorskie	18310	9,31	17047	6,80	12451	2,40	4394
12	śląskie	12333	17,82	21977	8,54	10532	3,15	3885
13	świętokrzyskie	11711	15,88	18597	5,81	6804	3,20	3748
14	warmińsko-mazurskie	24173	9,20	22239	6,48	15664	2,08	5028
15	wielkopolskie	29826	13,21	39400	5,08	15152	2,66	7934
16	zachodniopomorskie	22892	12,18	27882	6,84	15658	3,00	6868

cd.tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI					
			Azot amonowy [N <sub>NH4</sub> ]		Azot ogólny [N <sub>og.</sub> ]		Fosfor ogólny [P <sub>og.</sub> ]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	3,98	7939	9,68	19309	0,286	570,5
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,68	6614	9,12	16390	0,358	643,4
3	łódzkie	18219	4,46	8126	11,96	21790	0,365	665,0
4	lubelskie	25122	4,37	10978	10,45	26252	0,349	876,8
5	lubuskie	13988	4,67	6532	13,46	18828	0,399	558,1
6	małopolskie	15183	5,66	8594	14,32	21742	0,400	607,3
7	mazowieckie	35558	4,38	15574	11,71	41638	0,506	1799,2
8	opolskie	9412	5,10	4800	11,57	10890	0,515	484,7
9	podkarpackie	17846	4,71	8405	11,30	20166	0,467	833,4
10	podlaskie	20187	3,99	8055	8,65	17462	0,358	722,7
11	pomorskie	18310	3,33	6097	7,71	14117	0,368	673,8
12	śląskie	12333	5,23	6450	11,75	14491	0,575	709,1
13	świętokrzyskie	11711	4,79	5610	12,35	14463	0,390	456,7
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,18	7687	7,88	19048	0,287	693,8
15	wielkopolskie	29826	4,51	13452	12,33	36775	0,447	1333,2
16	zachodniopomorskie	22892	4,44	10164	12,13	27768	0,448	1025,6

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	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	2,55	5086	1,69	3371	6,04	12048
2	kujawsko-pomorskie	17972	2,72	4888	1,76	3163	5,92	10639
3	łódzkie	18219	2,94	5356	2,40	4373	5,55	10112
4	lubelskie	25122	2,26	5678	2,07	5200	5,61	14093
5	lubuskie	13988	2,48	3469	1,83	2560	4,09	5721
6	małopolskie	15183	2,69	4084	3,14	4767	7,02	10658
7	mazowieckie	35558	3,40	12090	2,66	9458	6,69	23788
8	opolskie	9412	2,85	2682	2,20	2071	6,61	6221
9	podkarpackie	17846	2,22	3962	2,25	4015	4,85	8655
10	podlaskie	20187	2,21	4461	1,43	2887	6,21	12536
11	pomorskie	18310	3,33	6097	1,86	3406	3,33	6097
12	śląskie	12333	3,26	4021	3,00	3700	7,79	9607
13	świętokrzyskie	11711	2,61	3057	2,53	2963	6,04	7073
14	warmińsko-mazurskie	24173	2,40	5802	1,51	3650	5,23	12642
15	wielkopolskie	29826	2,81	8381	2,00	5965	4,31	12855
16	zachodniopomorskie	22892	3,69	8447	2,07	4739	5,80	13277

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	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	0,95	1895	0,216	430,9	0,0568	113,3
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,75	1348	0,181	325,3	0,0297	53,4
3	łódzkie	18219	0,76	1385	0,397	723,3	0,0588	107,1
4	lubelskie	25122	0,77	1934	0,387	972,2	0,0390	98,0
5	lubuskie	13988	0,49	685	0,120	167,9	0,0431	60,3
6	małopolskie	15183	1,02	1549	0,333	505,6	0,0484	73,5
7	mazowieckie	35558	0,80	2845	0,470	1671,2	0,0435	154,7
8	opolskie	9412	0,88	828	0,318	299,3	0,0559	52,6
9	podkarpackie	17846	0,82	1463	0,402	717,4	0,0486	86,7
10	podlaskie	20187	0,93	1877	0,463	934,7	0,0237	47,8
11	pomorskie	18310	0,57	1044	0,141	258,2	0,0234	42,8
12	śląskie	12333	0,92	1135	0,422	520,5	0,0531	65,5
13	świętokrzyskie	11711	0,79	925	0,482	564,5	0,0491	57,5
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,79	1910	0,226	546,3	0,0210	50,8
15	wielkopolskie	29826	0,71	2118	0,221	659,2	0,0492	146,7
16	zachodniopomorskie	22892	0,77	1763	0,145	331,9	0,0396	90,7

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	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	0,0224	44,68	0,00087	1,735	0,0058	11,57
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0034	6,11	0,00034	0,611	0,0036	6,47
3	łódzkie	18219	0,0156	28,42	0,00085	1,549	0,0035	6,38
4	lubelskie	25122	0,0069	17,33	0,00080	2,010	0,0031	7,79
5	lubuskie	13988	0,0104	14,55	0,00059	0,825	0,0050	6,99
6	małopolskie	15183	0,0170	25,81	0,00175	2,657	0,0041	6,23
7	mazowieckie	35558	0,0055	19,56	0,00063	2,240	0,0030	10,67
8	opolskie	9412	0,0240	22,59	0,00121	1,139	0,0044	4,14
9	podkarpackie	17846	0,0125	22,31	0,00160	2,855	0,0052	9,28
10	podlaskie	20187	0,0040	8,07	0,00047	0,949	0,0031	6,26
11	pomorskie	18310	0,0030	5,49	0,00049	0,897	0,0028	5,13
12	śląskie	12333	0,0348	42,92	0,00195	2,405	0,0049	6,04
13	świętokrzyskie	11711	0,0162	18,97	0,00113	1,323	0,0038	4,45
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0027	6,53	0,00038	0,919	0,0023	5,56
15	wielkopolskie	29826	0,0070	20,88	0,00070	2,088	0,0036	10,74
16	zachodniopomorskie	22892	0,0064	14,65	0,00049	1,122	0,0035	8,01

cd. tabeli 5.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	WSKAŹNIKI			
			Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H <sup>+</sup> ]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,0016	3,192	0,0337	67,22
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0005	0,899	0,0083	14,92
3	łódzkie	18219	0,0012	2,186	0,0290	52,84
4	lubelskie	25122	0,0008	2,010	0,0387	97,22
5	lubuskie	13988	0,0013	1,818	0,0161	22,52
6	małopolskie	15183	0,0016	2,429	0,0288	43,73
7	mazowieckie	35558	0,0010	3,556	0,0201	71,47
8	opolskie	9412	0,0020	1,882	0,0296	27,86
9	podkarpackie	17846	0,0007	1,249	0,0393	70,13
10	podlaskie	20187	0,0018	3,634	0,0118	23,82
11	pomorskie	18310	0,0005	0,916	0,0184	33,69
12	śląskie	12333	0,0023	2,837	0,0295	36,38
13	świętokrzyskie	11711	0,0011	1,288	0,0415	48,60
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0009	2,176	0,0103	24,90
15	wielkopolskie	29826	0,0013	3,877	0,0171	51,00
16	zachodniopomorskie	22892	0,0009	2,060	0,0159	36,40

Tabela 6. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa mazowieckiego zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2014 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	2014
1	Siarczany [SO <sub>4</sub> ]	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	14,71
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	7,13
3	Azotyny+azotany [N <sub>NO2+NO3</sub> ]	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	2,90
4	Azot amonowy [N <sub>NH4</sub> ]	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	4,38
5	Azot ogólny [N <sub>og.</sub> ]	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	11,71
6	Fosfor ogólny [P <sub>og.</sub> ]	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	0,506
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	3,40
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	2,80	2,66
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	6,69
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	0,80
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	0,47
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	0,0435
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	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	0,00063
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	0,0030
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	0,0010
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 <sup>+</sup> ]	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	0,0201
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	599,4

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	2014
1	Siarczany [SO <sub>4</sub> ]	93976	72048	81909	67656	59893	64290	55635	60927	66499	65036	56314	65036	60373	56253	61551	52306
2	Chlorki [Cl]	21038	19294	19756	33147	35240	37628	27554	27921	36185	34458	28513	32037	30613	31184	33211	25353
3	Azotyny+azotany [N <sub>NO2+NO3</sub> ]	13669	12601	12352	10312	9314	12109	11524	12265	10886	12067	10466	12530	9967	11805	12019	10312
4	Azot amonowy [N <sub>NH4</sub> ]	16837	15627	17870	17940	17294	18141	14749	17028	17286	16659	17621	18297	16731	15041	14117	15574
5	Azot ogólny [N <sub>og</sub> ]	46276	40723	47522	46379	37883	43451	38749	48725	45288	49231	48946	49231	42752	38118	39469	41638
6	Fosfor ogólny [P <sub>og</sub> ]	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	1799,2
7	Sód [Na]	22996	16161	14096	15095	18270	17979	15882	16972	16240	13847	12032	14417	12708	15646	15610	12090
8	Potas [K]	7974	5874	8045	11449	7624	10180	6892	7833	8001	6158	6087	10038	7262	8036	9956	9458
9	Wapń [Ca]	32642	27588	26271	26554	24424	24866	20206	26889	25863	25487	23031	26662	25060	30580	31149	23788
10	Magnez [Mg]	4521	4307	3809	3738	3483	3829	3624	3413	4406	3666	2919	4236	4272	3911	3556	2845
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	1671,2
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	154,70
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	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	2,240
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	10,67
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	3,556
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 <sup>+</sup> ]	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	71,5