

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I OCENA DEPOZYCJI ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA W LATACH 2016-2018

WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM W 2015 ROKU

© LonelyFotolia



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej

Temat realizowany przez IMGW-PIB na zlecenie
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (umowa nr 3/2016/F),
finansowany ze środków rezerwy celowej budżetu państwa utworzonej
na podstawie umowy nr 362/2015/Wn-50/MN-PO-CR/D zawartej między
Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
a Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska o realizację zadania
państwowej jednostki budżetowej zakwalifikowanego do dofinansowania

Odpowiedzialny Wykonawca

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ewa Liana'.

mgr inż. Ewa Liana

Kierownik Zakładu

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mariusz Adynkiewicz-Piragas'.

dr inż. Mariusz Adynkiewicz-Piragas

Dyrektor Oddziału Morskiego
w Gdyni

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jakub Spera'.

Jakub Spera

Wrocław, czerwiec 2016

AUTORZY / WYKONAWCY

mgr inż. Ewa Liana

dr inż. Mariusz Adynkiewicz

dr Jan Błachuta

dr inż. Agnieszka Kolanek

mgr Ewa Terlecka

mgr inż. Michał Pobudejski

dr Bartłomiej Miszuk

dr Irena Otop

mgr Michał Mazurek

st. sam. tech. Wiesława Rawa

oraz:

- Zakład Badań Regionalnych IMGW-PIB,
- 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, 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 został uruchomiony w 1998 roku jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). 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.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska prowadzi badania monitoringowe, bank danych, przygotowuje raporty i opracowania (zgodnie z wytycznymi), współpracuje z Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Środowiska.

IMGW-PIB prowadzi analizę jakości otrzymanych wyników badań fizykochemicznych i nadzór nad zbiorem nadsyłanych raportów z laboratoriów WIOŚ.

W 2015 roku 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, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, 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 2015 roku w województwie śląskim analizy wykonywało laboratorium WIOŚ w Częstochowie.

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 2015 roku przedstawiono w sprawozdaniu rocznym i na stronie internetowej GIOŚ (<http://www.gios.gov.pl>).

Niniejszy raport prezentuje wyniki badań dla obszaru województwa śląskiego (rys.2). Przedstawione dane obrazują stan jakości i ocenę stopnia zakwaszenia wód deszczowych w województwie śląskim w 2015 roku oraz ilości deponowanych substancji wraz z opadami z podziałem na tereny poszczególnych powiatów. Obciążenie powierzchniowe obszaru województwa śląskiego porównano z depozycją dla całego obszaru Polski i pozostałych województw, a także porównano wielkości deponowanych ładunków badanych substancji w poszczególnych latach 1999-2015 oraz przedstawiono tendencje zmian w tym okresie.

ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW DO PODŁOŻA W 2015 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 śląskiego w 2015 roku analizowano wody opadowe przed kontaktem z podłożem, tak jak w latach poprzednich, na stacjach położonych w Katowicach i Raciborzu. Skład fizykochemiczny miesięcznych próbek opadów z tych stacji monitoringowych oraz wielkości miesięczne sum opadów przedstawiono w tabelach 1 i 2, natomiast charakterystyczne (minimalne, maksymalne i średnie roczne ważone) wartości pH dobowych próbek opadów na tych stacjach i dla porównania na pozostałych 21 stacjach monitoringowych na obszarze Polski zaprezentowano w tabeli 3.

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 tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe w Katowicach i Raciborzu podano w tabelach 4 i 5.

Na podstawie wyników pomiarów ilości wody opadowej w 2015 roku, zarejestrowanych na 162 punktach pomiaru wysokości opadu reprezentujących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski (w tym sześciu na obszarze województwa śląskiego) 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 śląskie, jego poszczególne powiaty i dla porównania obszary pozostałych województw Polski. Obliczone dane przedstawiono w tabelach 6 i 7, a zróżnicowanie w obciążeniu rocznym na rysunkach 3-19.

Dla porównania wielkości mokrej depozycji na obszarze województwa śląskiego w latach 1999-2015 w tabeli 8 podano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach, a na rysunku 20 przedstawiono diagramy dla tych ładunków na tle średniorocznych sum opadów.

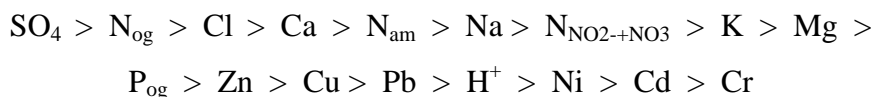
W 2015 roku na stacjach monitoringowych w województwie śląskim wykonano 168 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 3,67 do 7,13, w tym: w Katowicach od 3,67 do 7,06, średnia roczna ważona pH 4,79, a w Raciborzu od 4,79 do 7,13, średnia roczna ważona pH 5,85. W przypadku 35% próbek 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 opadów o 11%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 nie występowały. W 2014 roku stwierdzono występowanie odczynu poniżej 5,6 w 25% próbek. W wieloletniu 1999-2014 ich średnia ilość kształtowała się na poziomie 57%.

Na obszar województwa śląskiego, wody opadowe w 2015 roku wniosły: 18 845 ton siarczanów (15,28 kg/ha SO₄); 10 508 ton chlorków (8,52 kg/ha Cl); 3 638 ton azotu azotynowego i azotanowego (2,95 kg/ha N); 5 895 ton azotu amonowego (4,78 kg/ha N); 12 222 tony azotu ogólnego (9,91 kg/ha N); 430,4 tony fosforu ogólnego (0,349 kg/ha P); 4 132 tony sodu (3,35 kg/ha); 2 713 ton potasu (2,20 kg/ha); 8 399 ton wapnia (6,81 kg/ha); 1 357 ton magnezu (1,10 kg/ha); 297,2 tony cynku (0,241 kg/ha); 38,2 tony miedzi (0,0310 kg/ha); 30,96 tony ołowiu (0,0251 kg/ha); 1,862 tony kadmu (0,00151 kg/ha); 3,08 tony niklu (0,0025 kg/ha); 0,987 tony chromu ogólnego (0,0008 kg/ha) oraz 14,43 tony wolnych jonów wodorowych (0,0117 kg/ha H⁺).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:



Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa śląskiego wyniósł 47,8 kg/ha i był wyższy niż średni dla całego obszaru Polski o 26,5%. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił spadek rocznego obciążenia o 11,7%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 275,1 mm (o 33,4%).

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie śląskim został obciążony powiat Bielsko-Biała (65,2 kg/ha) z najwyższymi, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów ładunkami siarczanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, sodu, potasu i miedzi oraz powiat bielski (65,1 kg/ha) z najwyższymi, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów ładunkami chlorków i cynku. W obu powiatach zaobserwowano równe, najwyższe obciążenie ładunkami azotu azotynowego i azotanowego, wapnia, magnezu i chromu ogólnego.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie kłobuckim (37,1 kg/ha) z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, azotu amonowego, fosforu ogólnego, wapnia i magnezu.

Ocena wyników siedemnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych, w sposób ciągły,

w okresie lat 1999-2015 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na obszar województwa śląskiego w 2015 roku, w stosunku do średniej z wielolecia 1999-2014, dla znacznej większości badanych składników była mniejsza, a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry było niższe o 29,1% w stosunku do średniej z poprzednich lat badań, przy średniorocznej sumie wysokości opadów niższej od średniej z wielolecia o 30,0%.

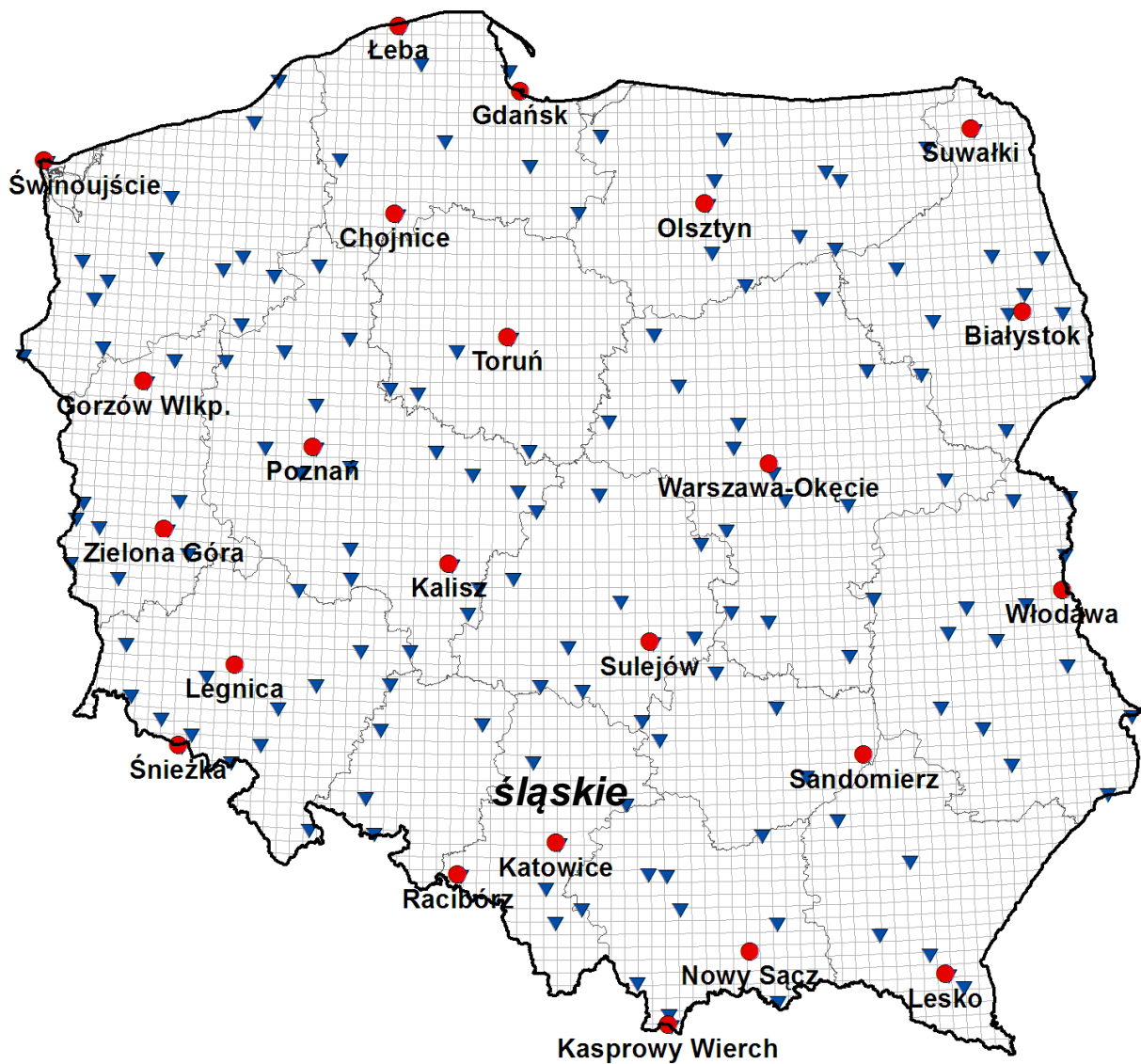
Wniesiony wraz z opadami w 2015 roku ładunek siarczanów, w porównaniu do średniego z lat 1999-2014, obniżył się o 36,6%, ładunek chlorków o 11,2%, azotu azotynowego i azotanowego o 26,2%, azotu amonowego o 13,7%, azotu ogólnego o 37,4%, fosforu ogólnego o 5,7%, sodu o 13,4%, potasu o 26,7%, wapnia o 22,4%, cynku o 64,1%, miedzi o 57,1%, ołowiu o 47,5%, kadmu o 74,0%, niklu o 71,6%, chromu ogólnego o 76,5% oraz wolnych jonów wodorowych o 84,6%, natomiast wzrosła depozycja magnezu o 2,8%,

Przedstawione wyniki badań monitoringowych pokazują, że zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem atmosferycznym na teren województwa śląskiego 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.



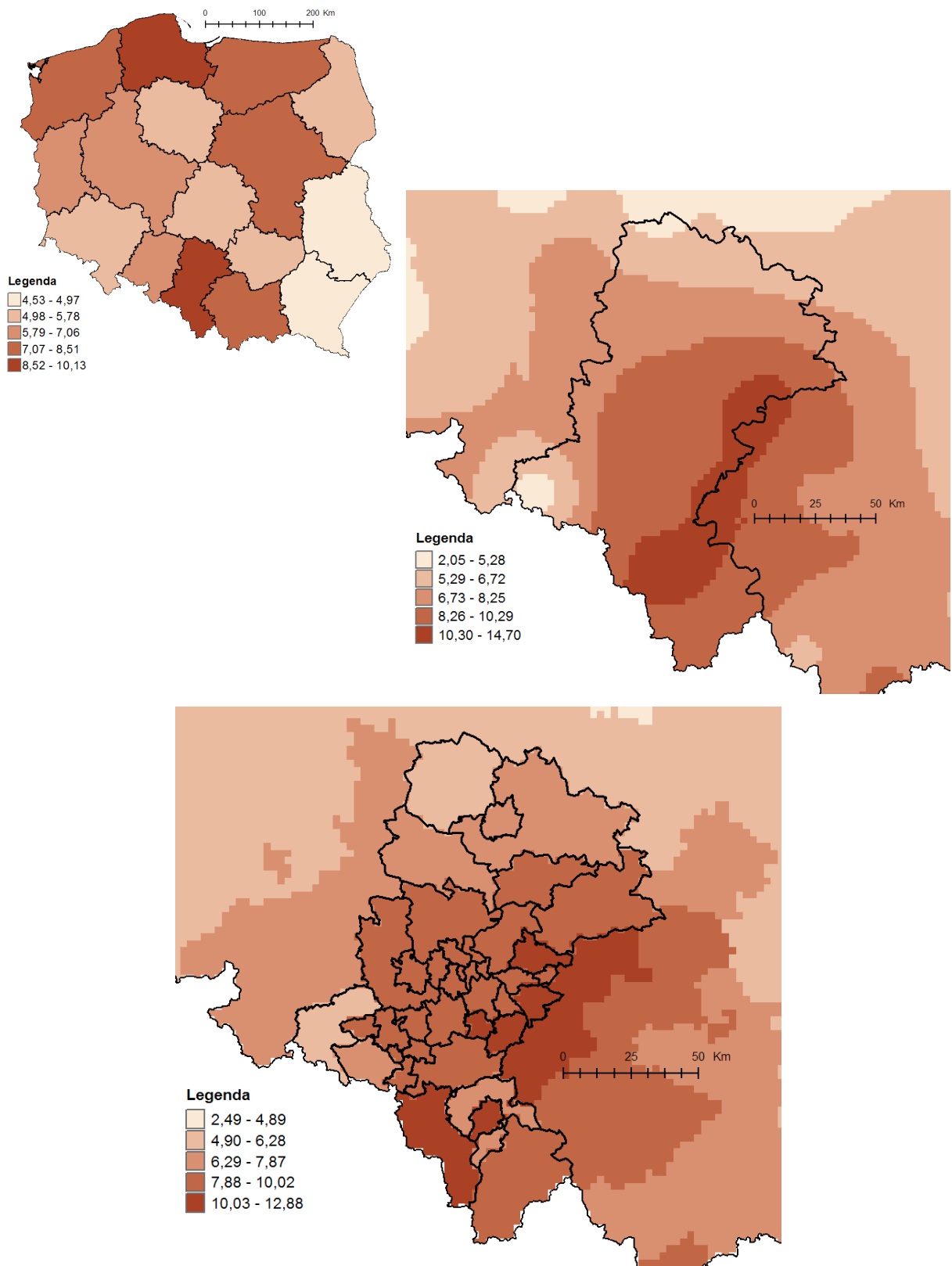
- stacje pomiaru chemizmu
- ▼ stacje opadowe

Rys. 1 Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych ogólnopolskiego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2015 r.



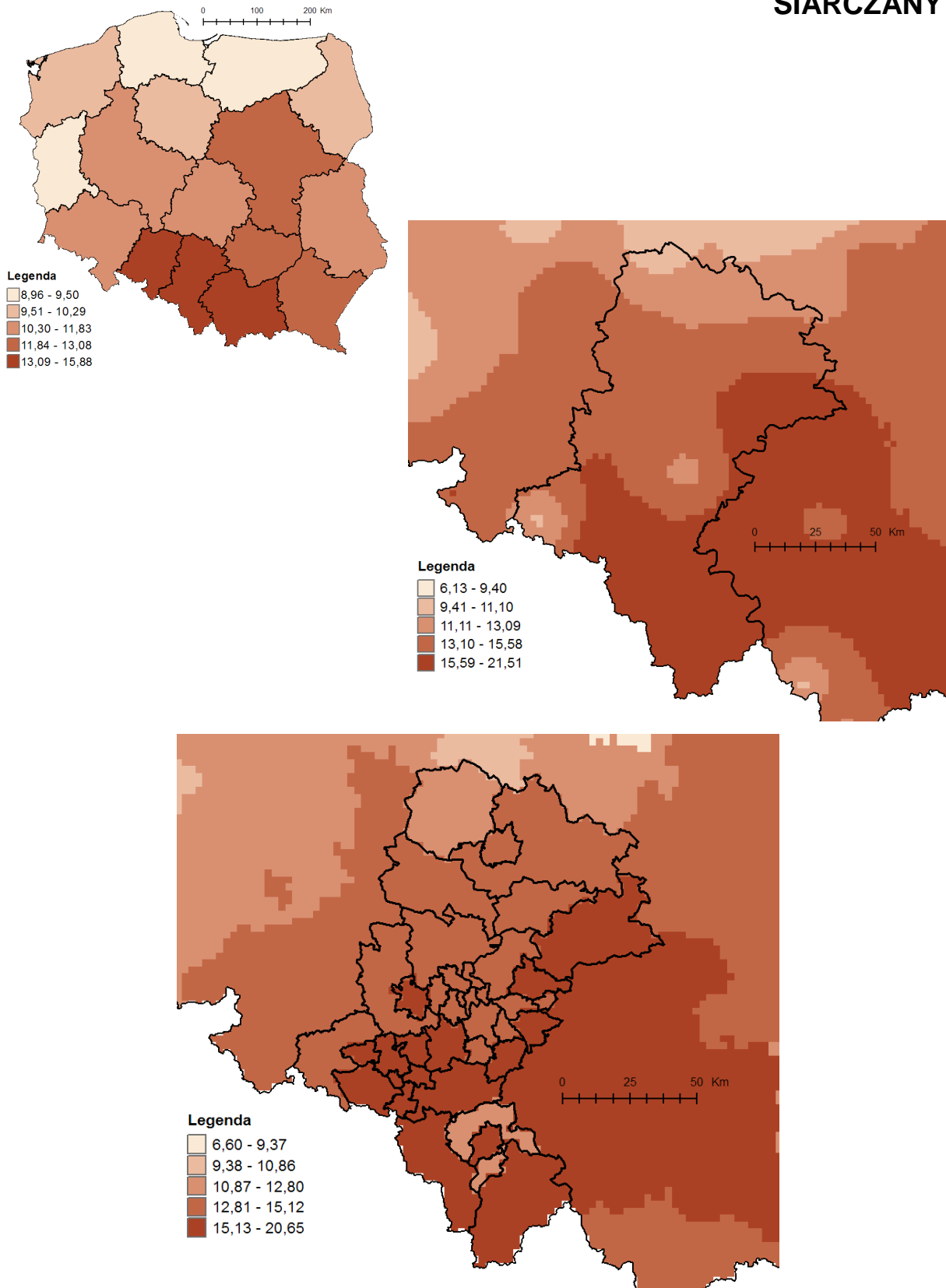
Rys. 2. Obszar województwa śląskiego z lokalizacją poszczególnych powiatów.

CHLORKI



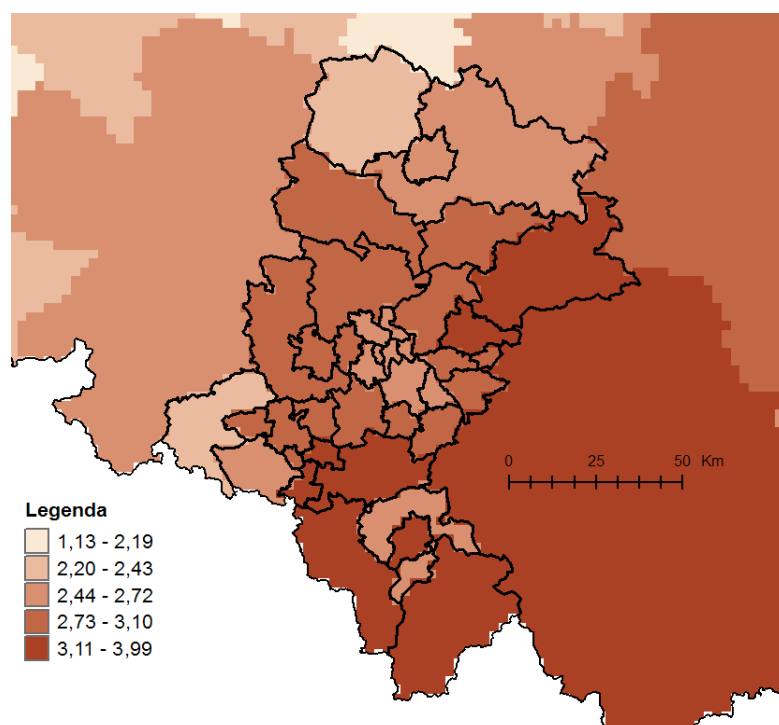
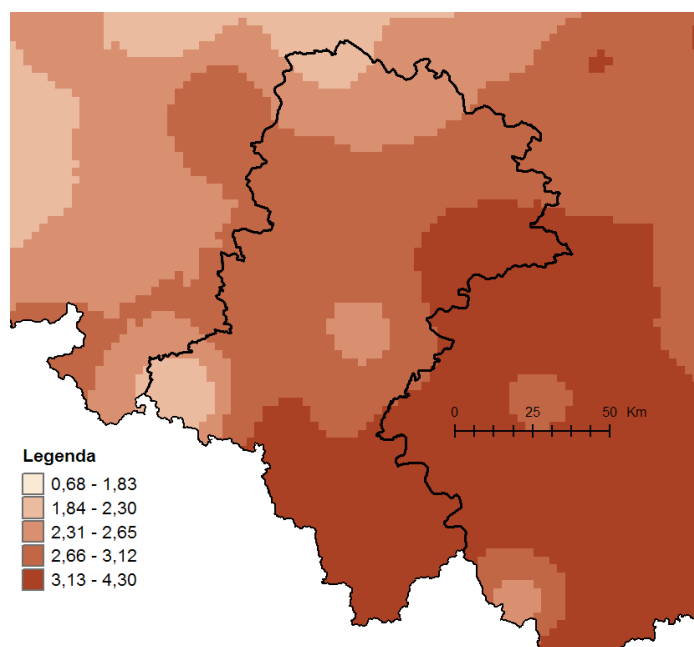
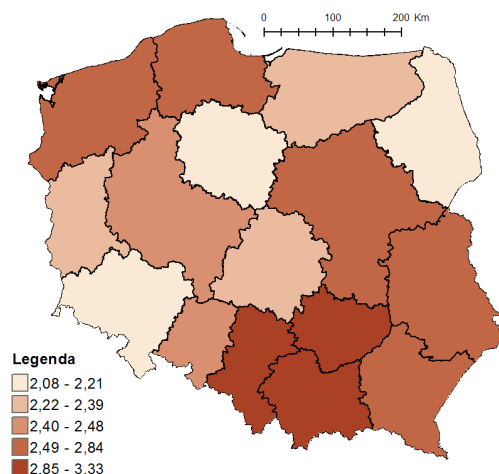
Rys. 3. Roczne ładunki jednostkowe **chlorków** [kg/ha Cl] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

SIARCZANY



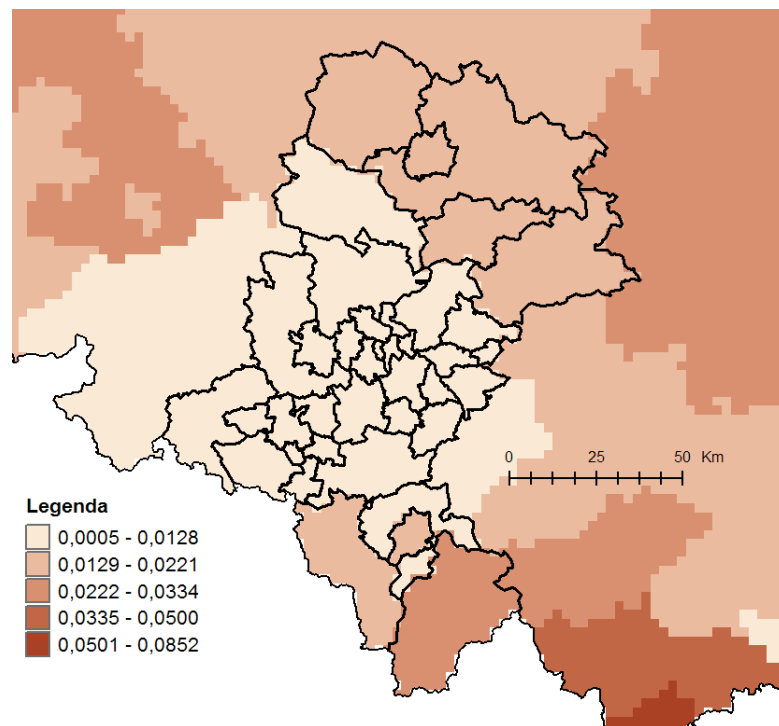
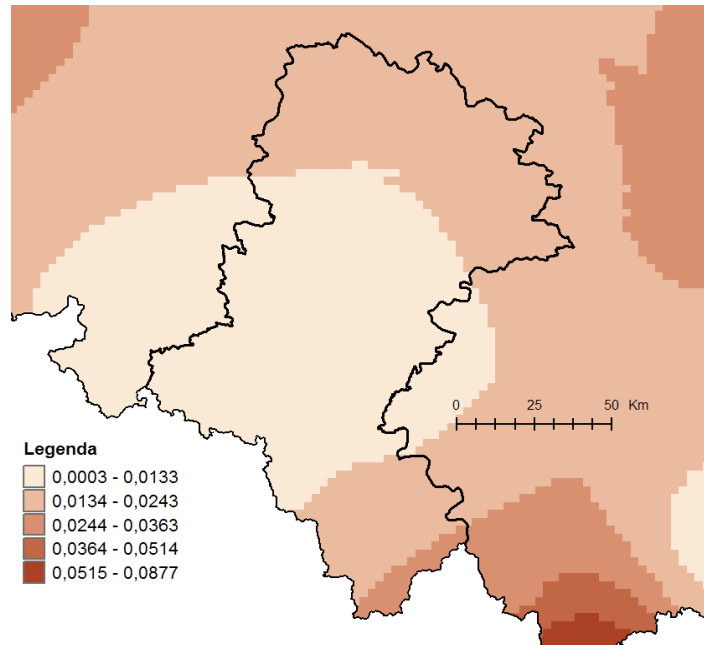
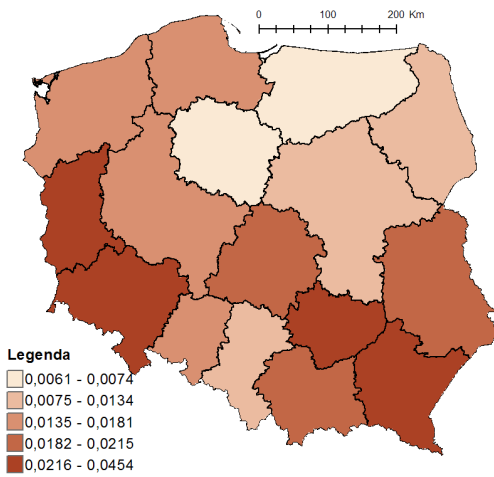
Rys. 4. Roczne ładunki jednostkowe **siarczanów** [kg/ha SO₄] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT (AZOTYNOWY I AZOTANOWY)



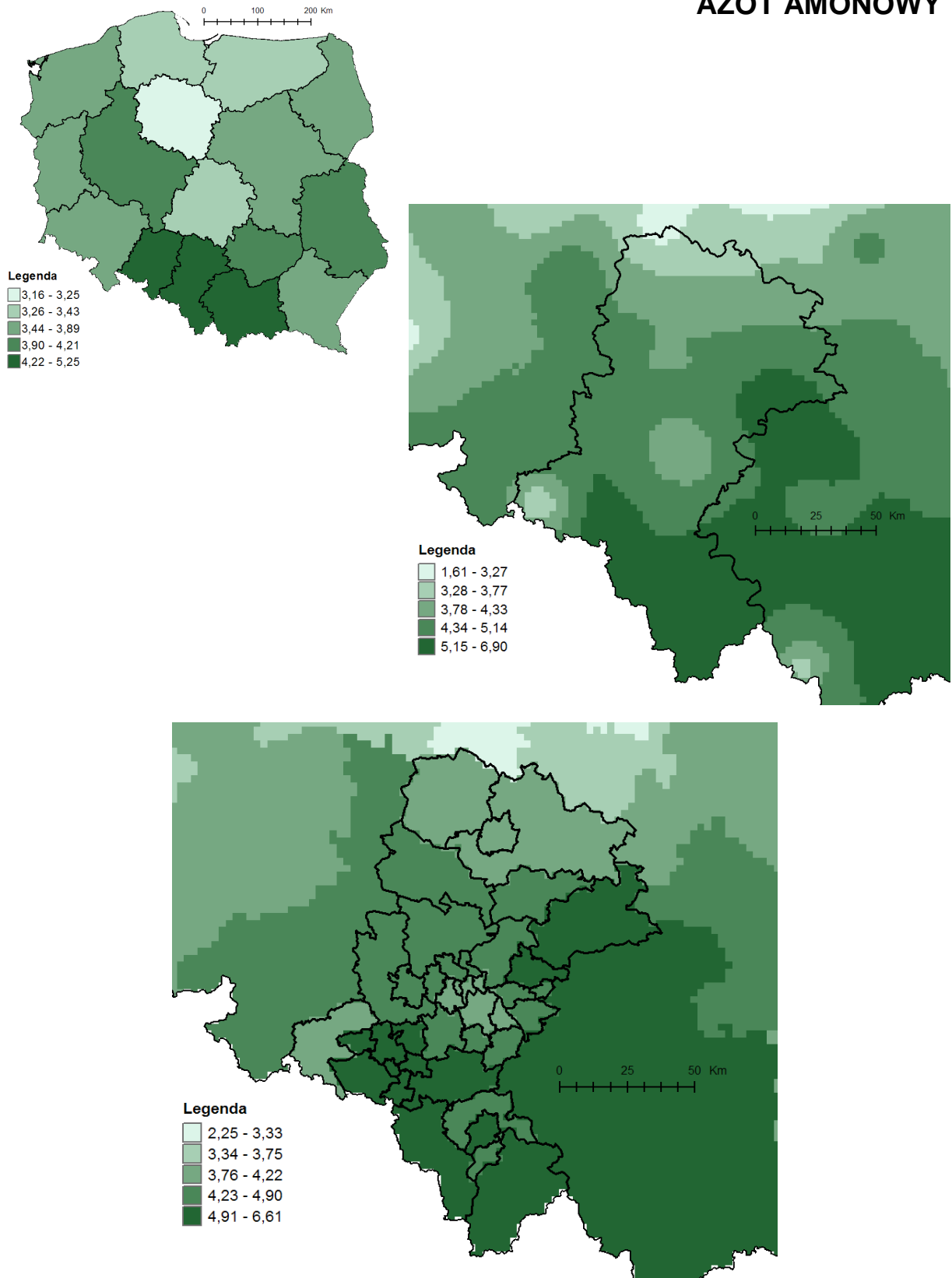
Rys. 5. Roczne ładunki jednostkowe **azotu (azotynowego i azotanowego)** [kg/ha N] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

JON WODOROWY



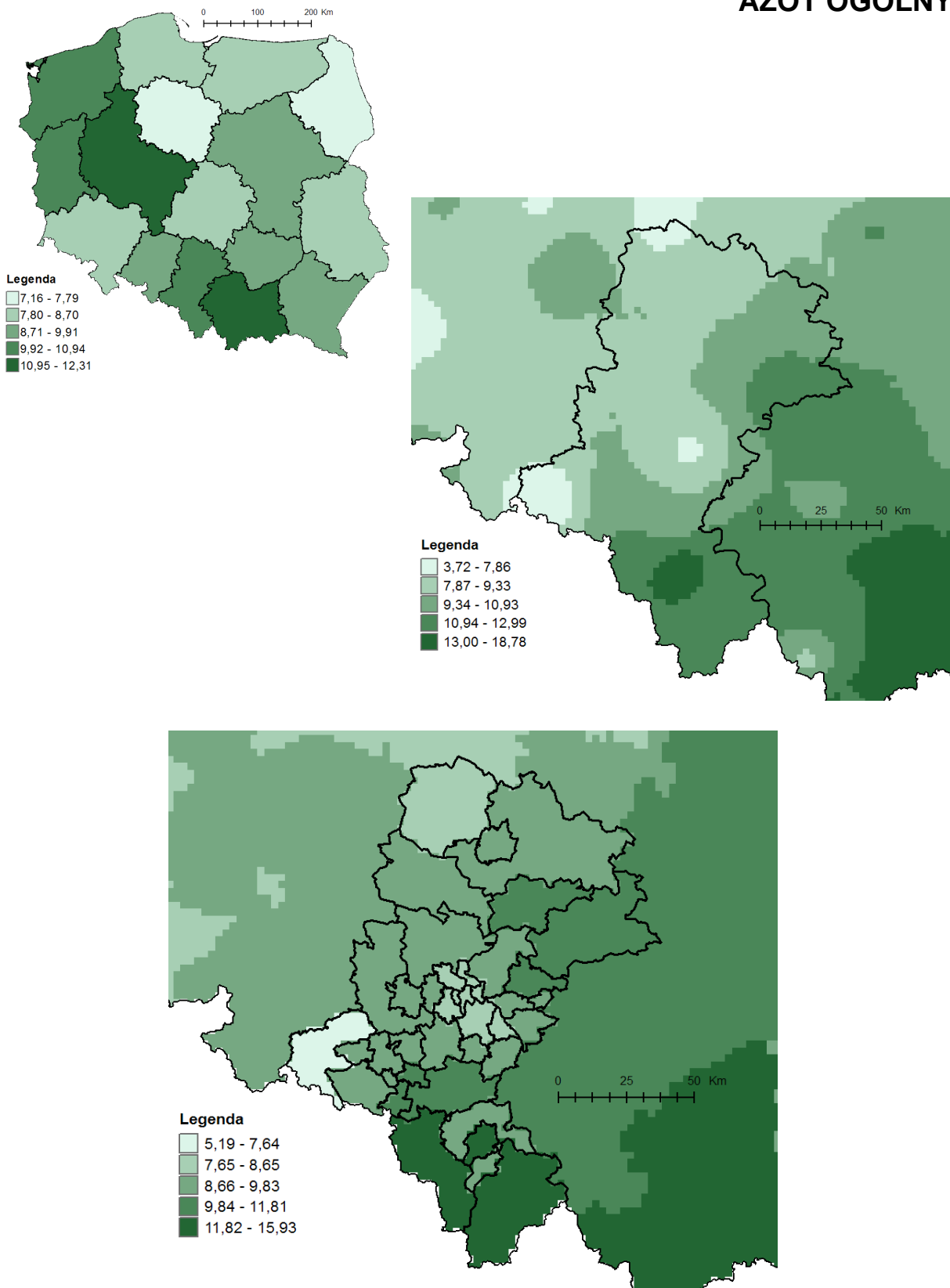
Rys. 6. Roczne ładunki jednostkowe **jonu wodorowego** [kg/ha H⁺] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT AMONOWY



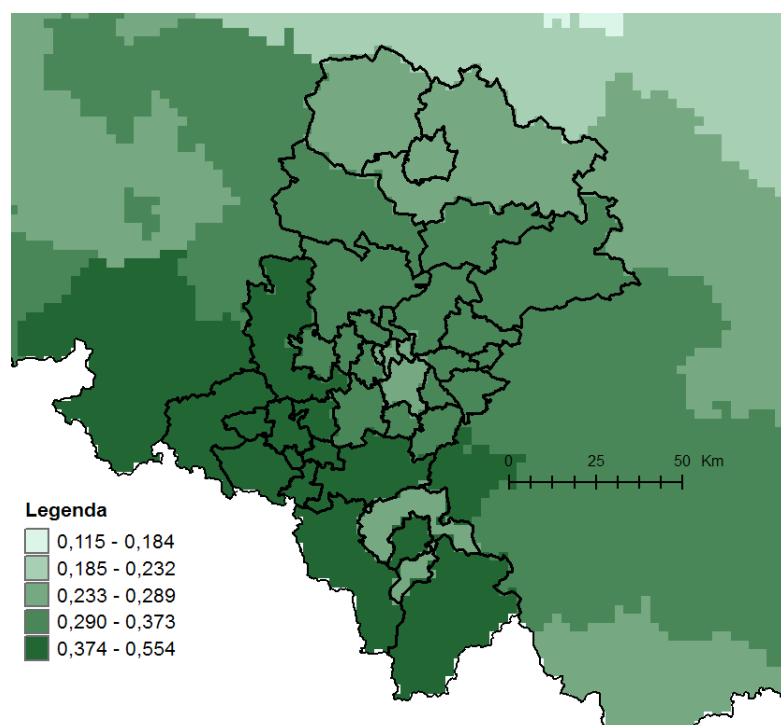
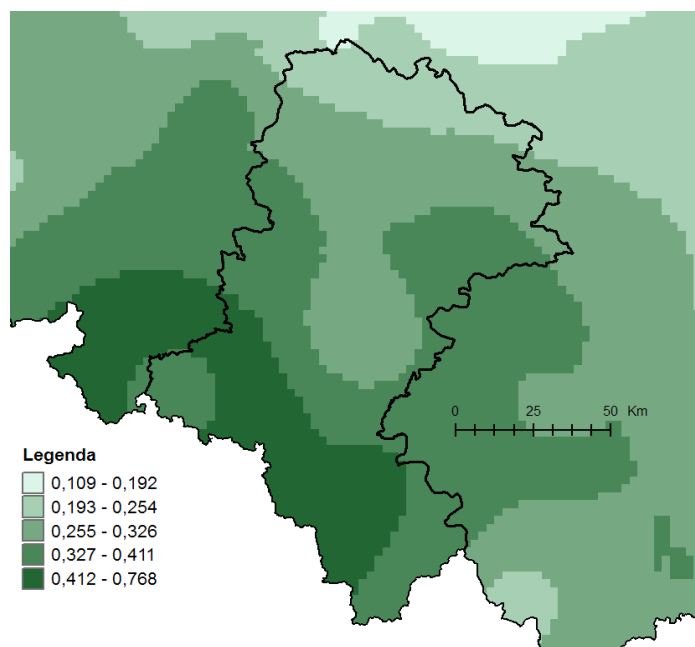
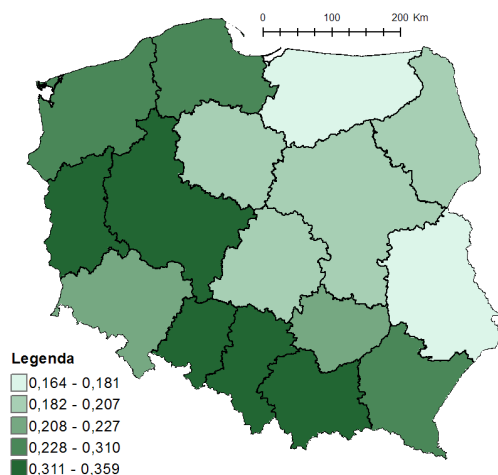
Rys. 7. Roczne ładunki jednostkowe **azotu amonowego** [kg/ha N] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

AZOT OGÓLNY

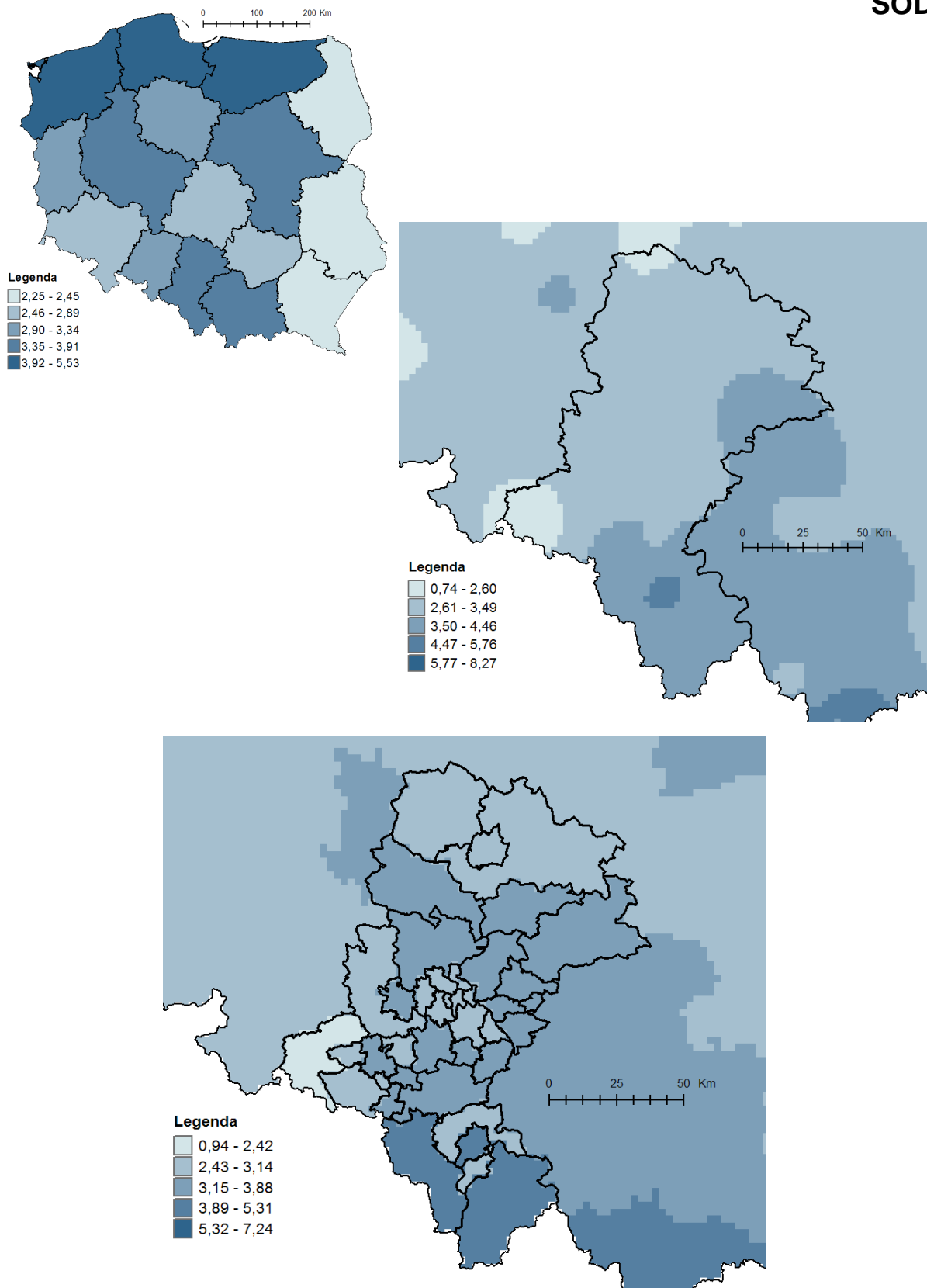


Rys. 8. Roczne ładunki jednostkowe **azotu ogólnego** [kg/ha N] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

FOSFOR OGÓLNY

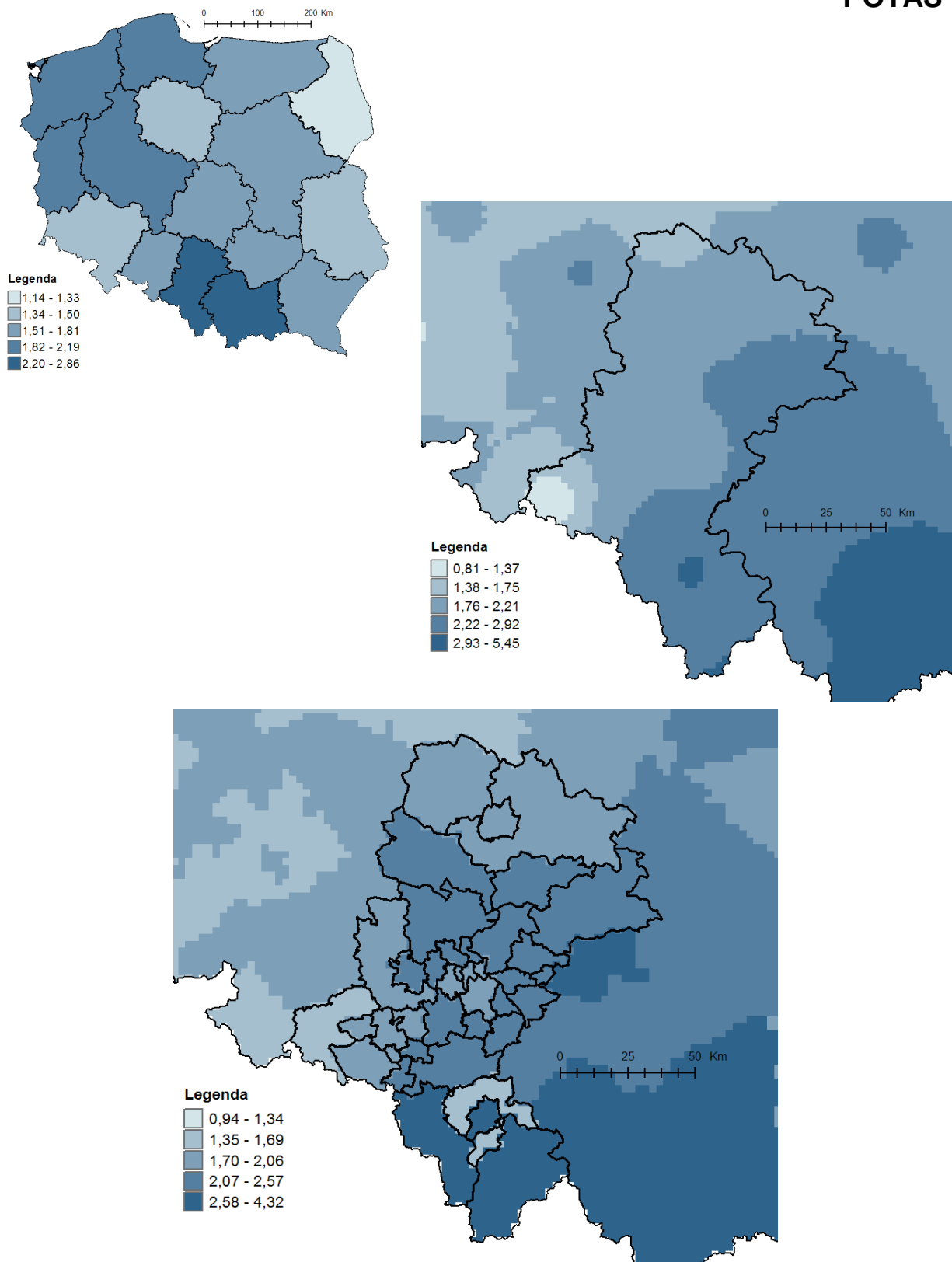


Rys. 9. Roczne ładunki jednostkowe **fosforu ogólnego** [kg/ha P] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów



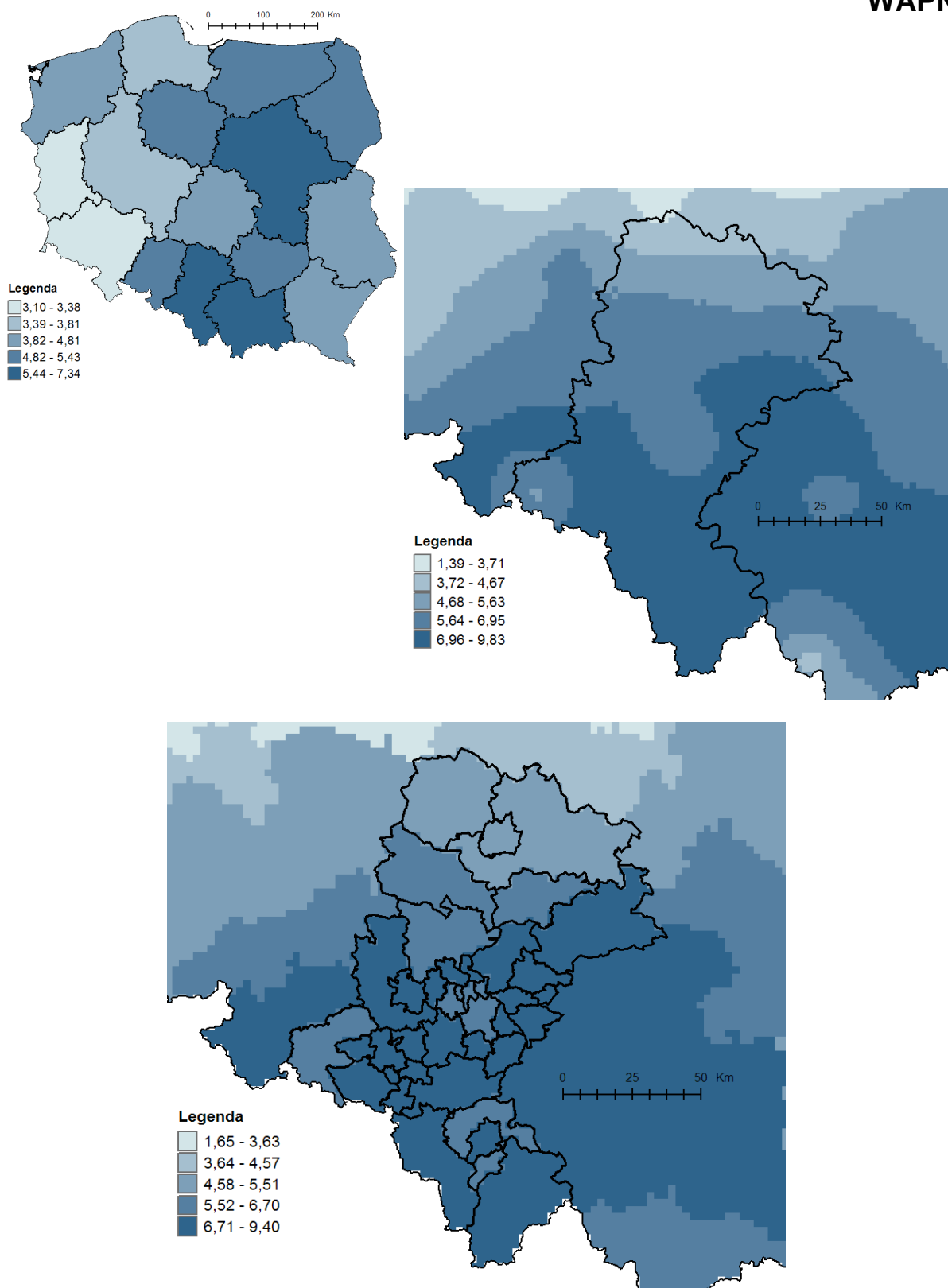
Rys. 10. Roczne ładunki jednostkowe **sodu** [kg/ha Na] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

POTAS



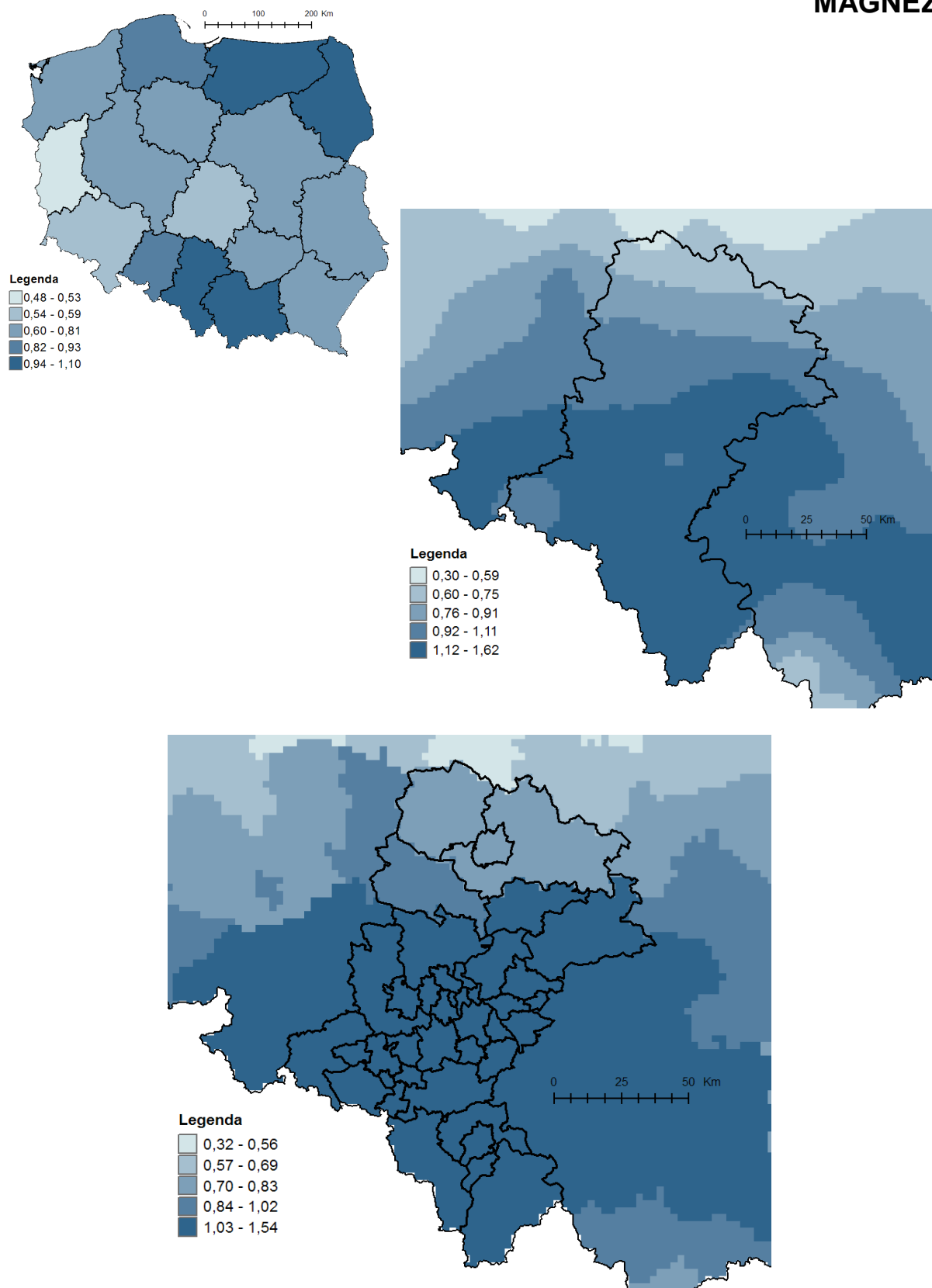
Rys. 11. Roczne ładunki jednostkowe **potasu** [kg/ha K] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

WAPŃ



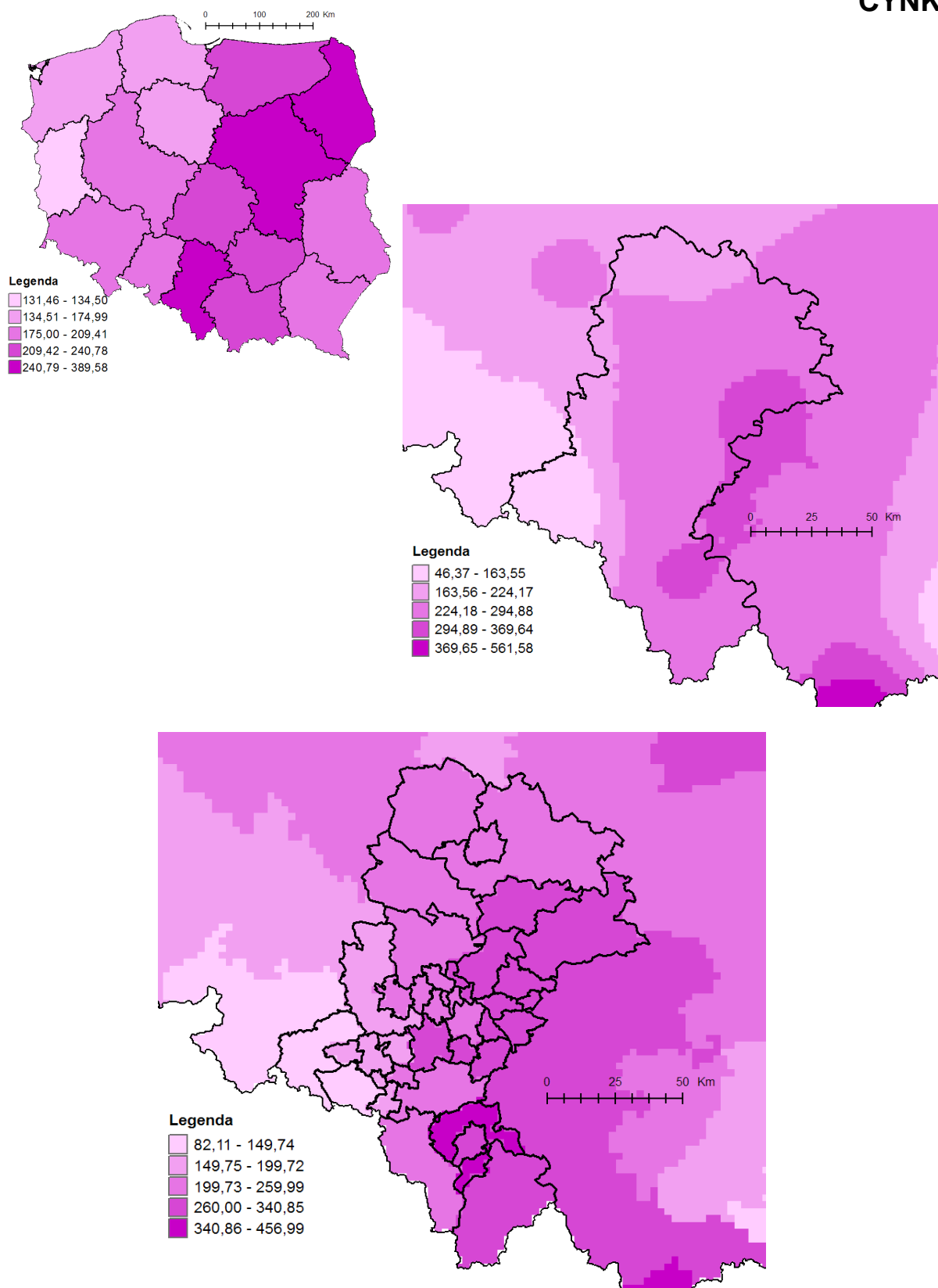
Rys. 12. Roczne ładunki jednostkowe **wapnia** [kg/ha Ca] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

MAGNEZ



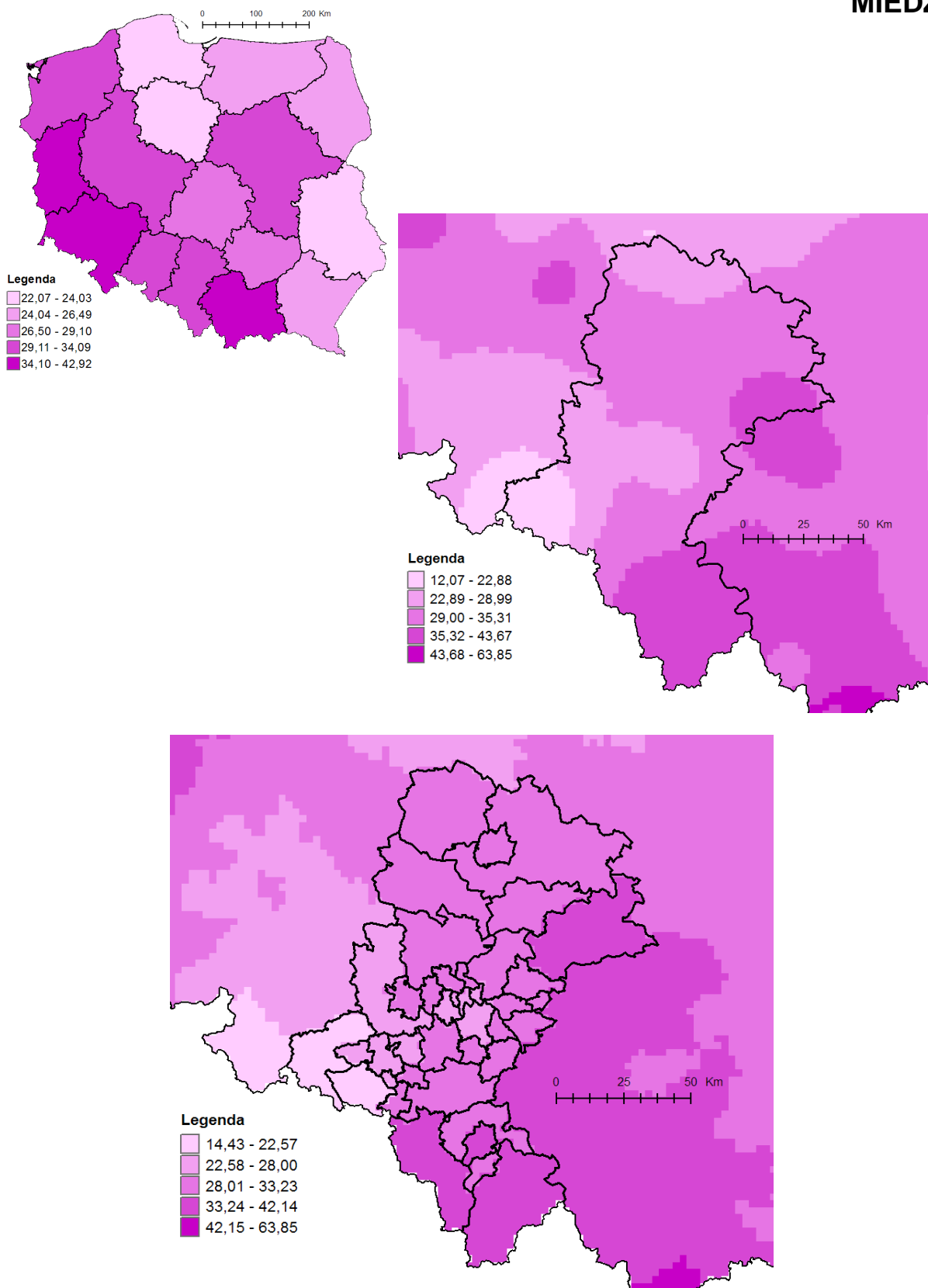
Rys. 13. Roczne ładunki jednostkowe **magnezu** [kg/ha Mg] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

CYNK

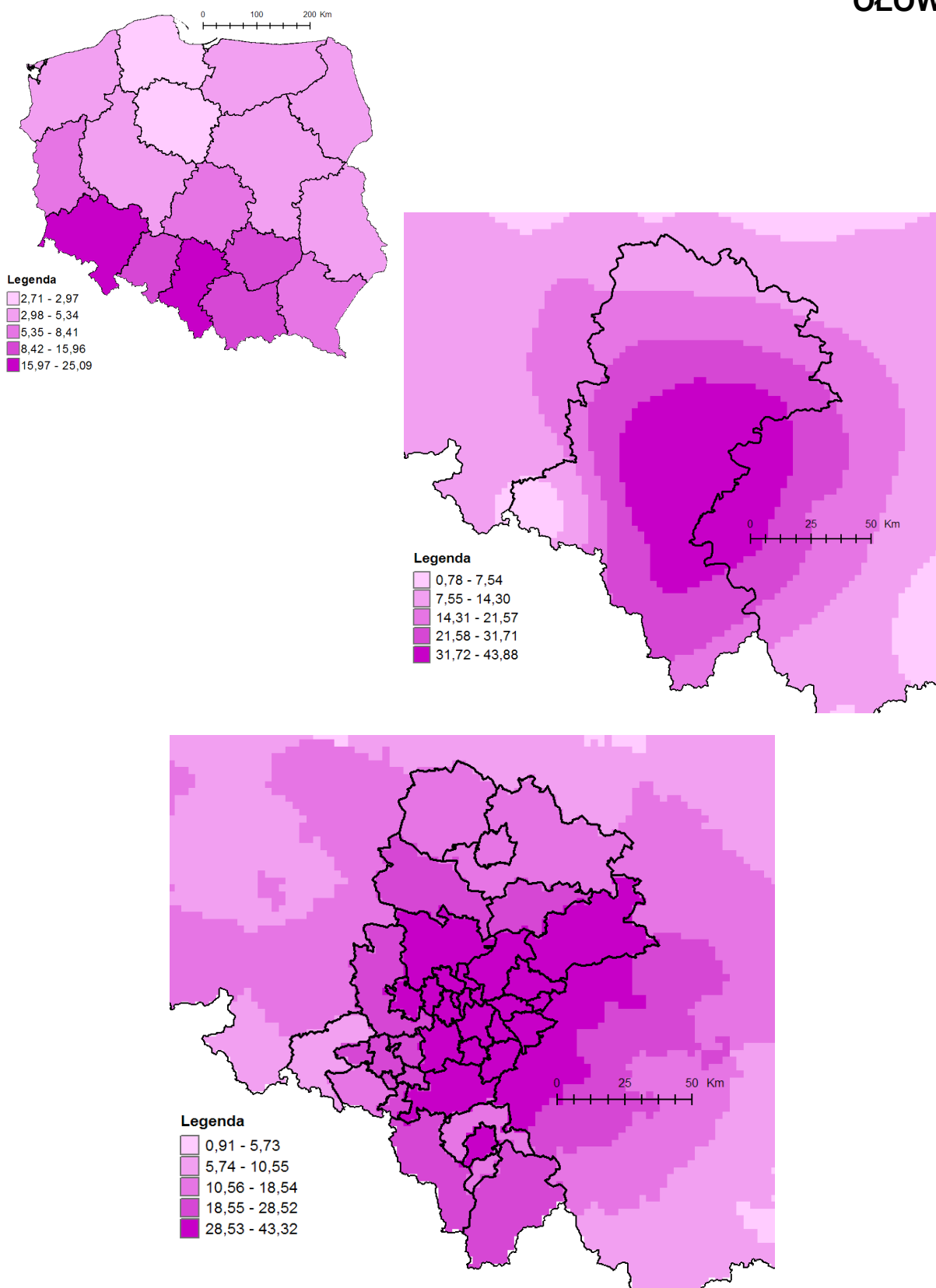


Rys. 14. Roczne ładunki jednostkowe **cynku** [g/ha Zn] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

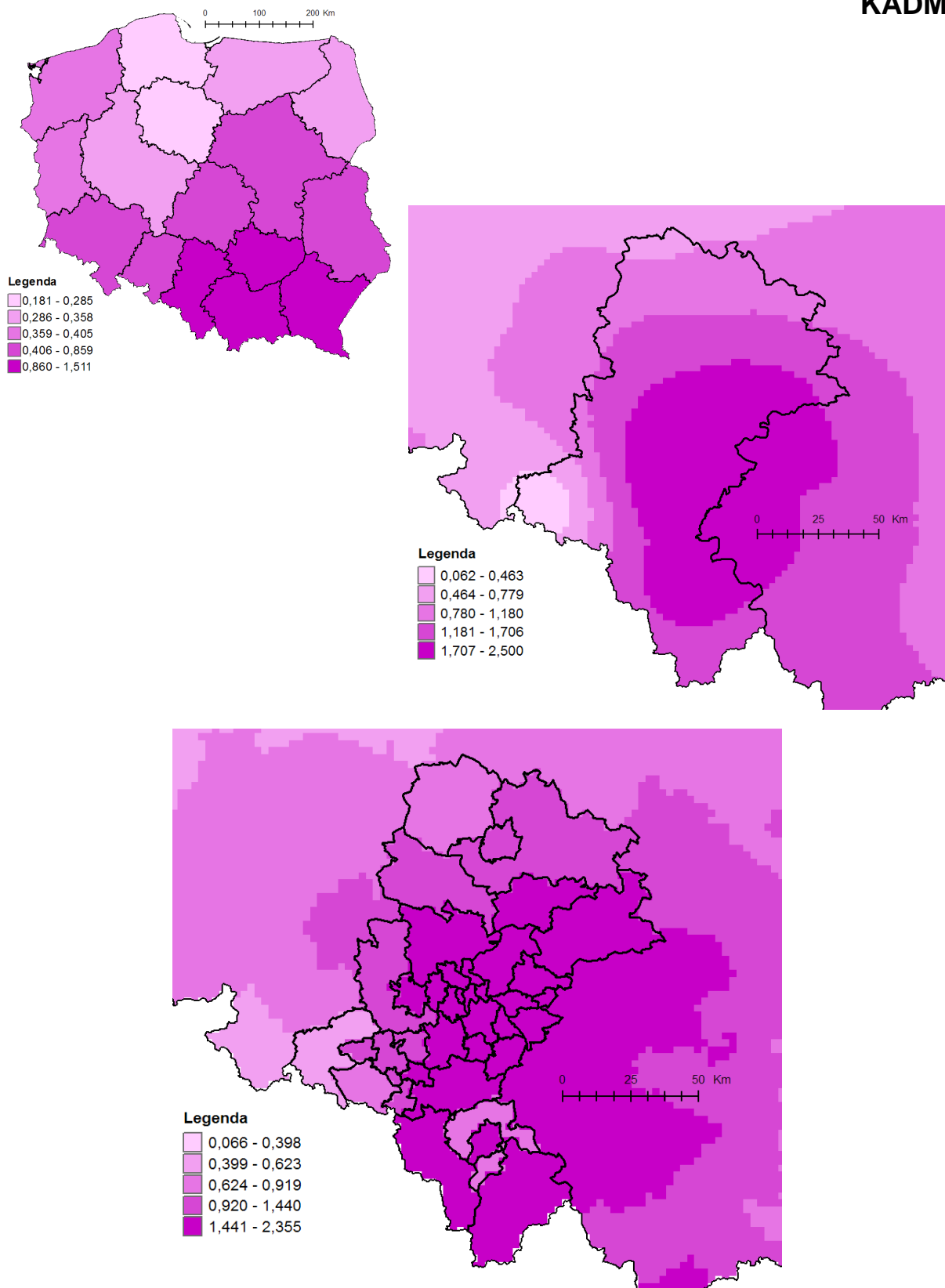
MIEDŹ



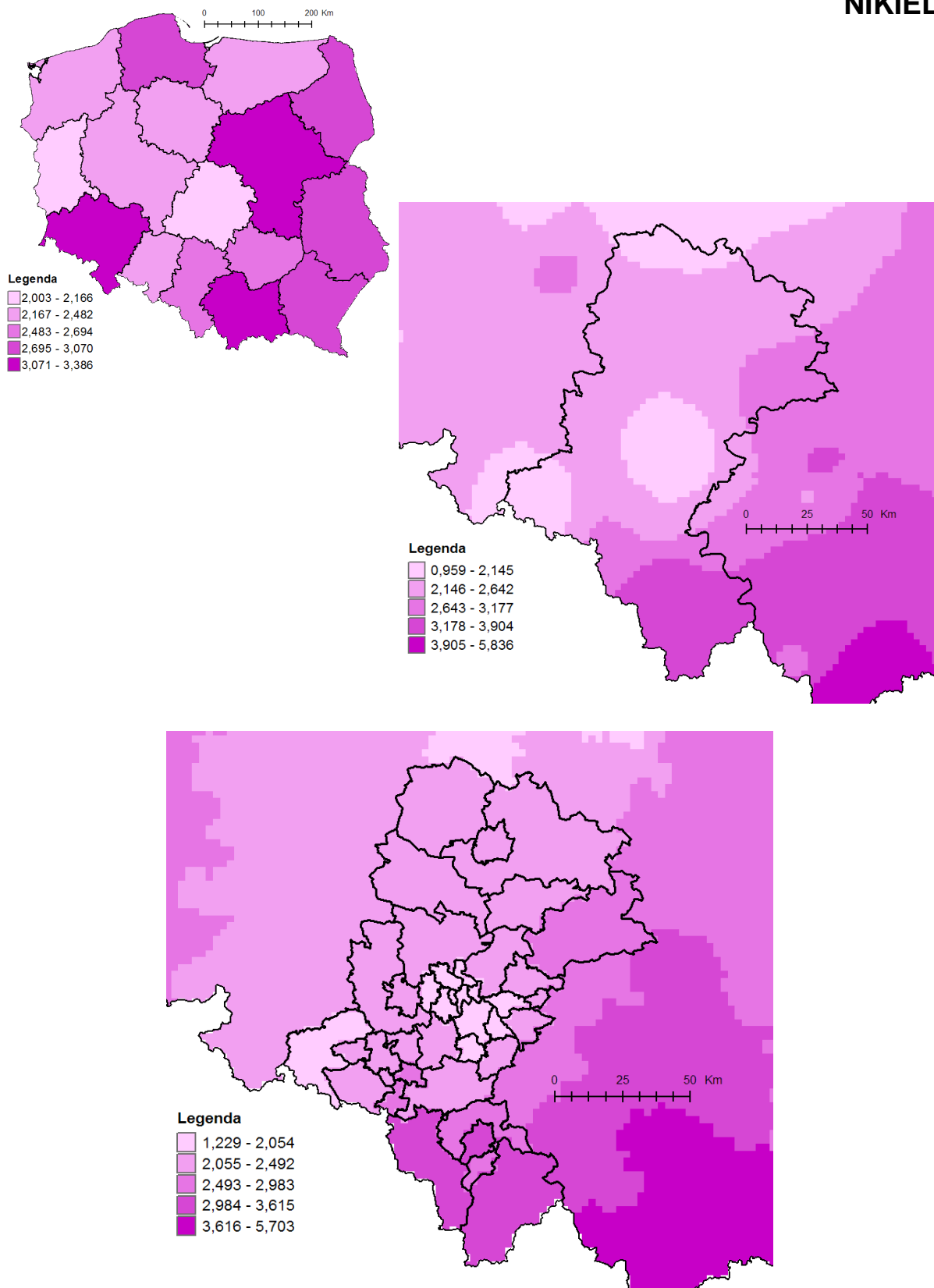
Rys. 15. Roczne ładunki jednostkowe **miedzi** [g/ha Cu] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów



Rys. 16. Roczne ładunki jednostkowe **ołowiu** [g/ha Pb] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

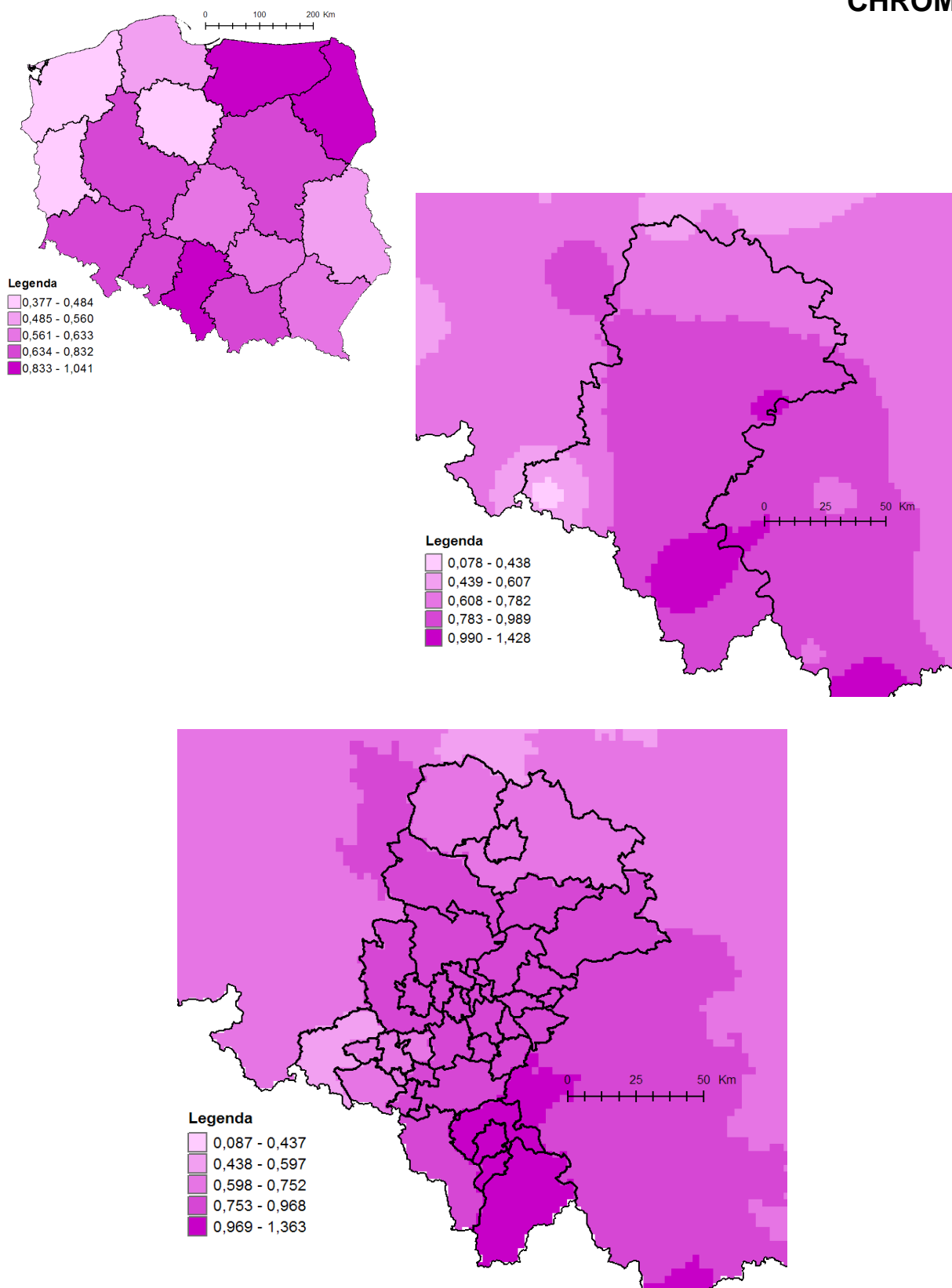


Rys. 17. Roczne ładunki jednostkowe **kadm** [g/ha Cd] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

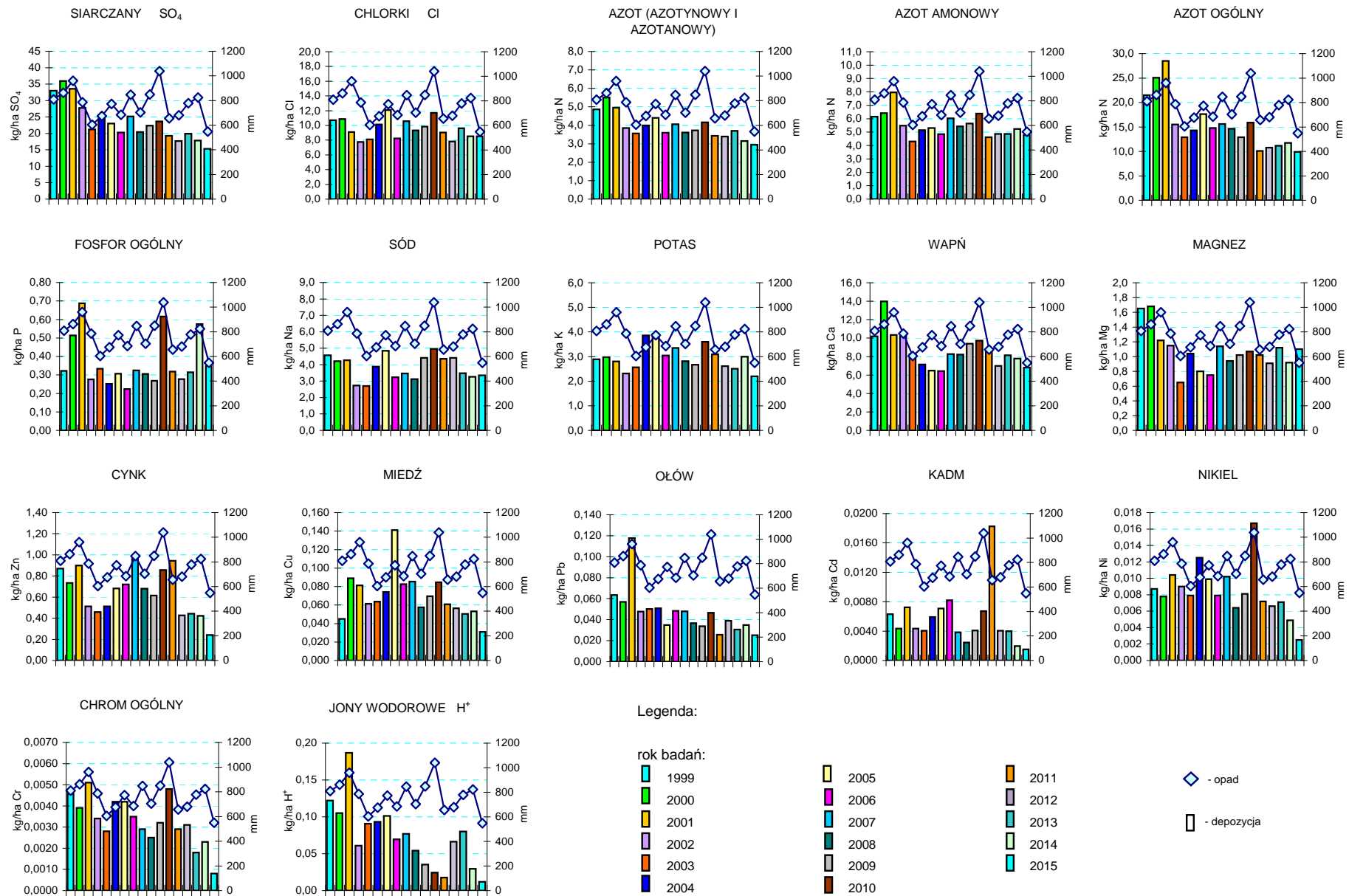


Rys. 18. Roczne ładunki jednostkowe **niklu** [g/ha Ni] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów

CHROM



Rys. 19. Roczne ładunki jednostkowe **chromu** [g/ha Cr] wniesione przez opady atmosferyczne w 2015 r. na obszar poszczególnych województw Polski oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa śląskiego i jego poszczególnych powiatów



Rys. 20. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na obszar województwa śląskiego w poszczególnych latach 1999-2015 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) oraz średnioroczne sumy opadów (mm).

Tabela 1. Skład fizykochemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2015 roku ze stacji monitoringowej w Katowicach oraz miesięczne sumy opadów

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	pH	-	6,92	6,24	7,02	6,18	6,27	7,16	6,46	6,03	6,92	6,98	6,93	7,15
2	Przewodność	μS/cm	27,5	29,5	28,3	25,4	29,8	27,70	28,4	41,1	20,1	23,5	16,6	35,6
3	Chlorki	mg/l Cl	3,40	3,30	1,91	1,79	1,78	1,67	2,26	1,88	0,84	1,18	0,93	2,90
4	Siarczany	mg/l SO ₄	1,88	2,95	2,24	2,78	3,65	2,67	2,48	5,56	2,69	2,77	1,50	3,04
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,38	0,76	0,42	0,42	0,58	0,59	0,71	0,80	0,38	0,43	0,34	0,70
6	Azot amonowy	mg/l N	0,41	0,83	0,84	0,74	1,00	1,00	1,37	1,39	0,56	0,42	0,53	0,68
7	Sód	mg/l Na	1,43	1,49	0,47	0,77	0,37	0,44	0,13	0,39	0,27	0,52	0,30	1,38
8	Potas	mg/l K	0,25	0,50	0,49	0,20	0,34	0,52	0,36	1,00	0,35	0,24	0,31	0,76
9	Wapń	mg/l Ca	1,08	1,29	1,82	1,23	1,38	1,76	1,53	2,23	0,97	1,31	0,51	1,11
10	Magnez	mg/l Mg	0,10	0,14	0,65	0,16	0,27	0,24	0,20	0,26	0,13	0,16	0,09	0,16
11	Cynk	mg/l Zn	0,069	0,092	0,038	0,068	0,036	0,000	0,041	0,117	0,072	0,061	0,021	0,190
12	Miedź	mg/l Cu	0,0100	0,0098	0,0026	0,0050	0,0042	0,0042	0,0037	0,0070	0,0082	0,0063	0,0005	0,0138
13	Ołów	mg/l Pb	0,0083	0,0210	0,0074	0,0061	0,0134	0,0039	0,0029	0,0089	0,0053	0,0203	0,0044	0,0071
14	Kadm	mg/l Cd	0,00034	0,00130	0,00043	0,00103	0,00038	0,00023	0,00041	0,00062	0,00042	0,00034	0,00029	0,00028
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0004	0,0010	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0012	0,0006	0,0003	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,0000	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0006	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0000	0,0005
17	Azot ogólny	mg/l N	0,88	1,66	1,40	1,27	2,42	1,88	2,13	2,65	1,08	1,18	1,25	1,43
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,036	0,044	0,055	0,08	0,069	0,057	0,052	0,086	0,045	0,032	0,064	0,044
19	Jon wodorowy	mg/l H ⁺	0,0001	0,0006	0,0001	0,0007	0,0005	0,0001	0,0004	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
20	Miesięczna suma opadów	mm	60,5	27,8	61,3	13,5	57,7	46,9	44,5	15,3	41,8	25,2	80,6	14,2

Tabela 2. Skład fizykochemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2015 roku ze stacji monitoringowej w Raciborzu oraz miesięczne sumy opadów

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	pH	-	6,86	6,43	6,62	6,68	6,19	7,02	6,86	6,19	7,22	7,18	7,17	7,24
2	Przewodność	μS/cm	19,2	27,3	41,2	39,1	34,7	33,10	34,6	66,2	38,8	42,4	30,6	38,6
3	Chlorki	mg/l Cl	1,36	1,40	2,24	1,80	2,17	0,96	1,30	2,19	2,48	2,54	0,91	1,80
4	Siarczany	mg/l SO ₄	1,99	4,04	5,55	4,68	3,61	2,92	3,60	9,18	3,90	3,70	3,34	5,12
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,47	0,82	0,77	0,59	0,64	0,63	0,67	1,32	1,05	0,74	0,40	0,47
6	Azot amonowy	mg/l N	0,87	1,30	2,27	1,74	1,29	1,08	1,17	1,88	1,38	1,38	0,86	0,43
7	Sód	mg/l Na	0,43	0,85	0,94	0,60	0,59	0,52	0,53	1,13	1,61	0,70	0,50	0,72
8	Potas	mg/l K	0,31	0,18	0,33	0,37	0,62	0,52	0,19	1,01	0,50	0,31	0,33	0,36
9	Wapń	mg/l Ca	0,56	1,71	2,05	2,13	1,96	2,13	2,36	4,01	1,50	2,20	1,60	2,69
10	Magnez	mg/l Mg	0,05	0,29	0,36	0,32	0,33	0,31	0,46	0,61	0,20	0,26	0,45	0,33
11	Cynk	mg/l Zn	0,022	0,031	0,009	0,013	0,019	0,000	0,012	0,049	0,029	0,037	0,023	0,040
12	Miedź	mg/l Cu	0,0081	0,0036	0,0031	0,0041	0,0044	0,0041	0,0048	0,0077	0,0061	0,0111	0,0023	0,0047
13	Ołów	mg/l Pb	0,0018	0,0022	0,0031	0,0020	0,0017	0,0006	0,0006	0,0017	0,0024	0,0056	0,0011	0,0009
14	Kadm	mg/l Cd	0,00013	0,00015	0,00016	0,00010	0,00005	0,00011	0,00003	0,00013	0,00011	0,00026	0,00014	0,00005
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0003	0,0004	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0009	0,0016	0,0010	0,0018	0,0001
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0004	0,0000	0,0000	0,0003	0,0005	0,0000	0,0002
17	Azot ogólny	mg/l N	1,42	2,47	3,20	2,55	2,46	2,10	1,91	3,58	2,48	2,53	1,64	1,03
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,278	0,045	0,101	0,041	0,067	0,037	0,298	0,320	0,044	0,042	0,091	0,070
19	Jon wodorowy	mg/l H ⁺	0,0001	0,0004	0,0002	0,0002	0,0007	0,0001	0,0001	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
20	Miesięczna suma opadów	mm	22,7	10,9	13,9	22,9	54,6	28,2	31,8	13,4	17,0	18,1	30,6	14,2

Tabela 3. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2015 roku

lp.	stacje	ilość pomiarów	min pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	max pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	śr. pH (ważone)
1	Świnoujście	111	4,40	W	2,0	14.12.	7,36	W	2,0	17.09.	5,53
2	Łeba	104	4,17	S	1,8	20.01.	6,43	N	1,5	09.08.	5,01
3	Gdańsk	81	4,74	S	4,0	30.01.	6,95	W	1,4	26.07.	5,51
4	Suwałki	105	6,02	W	11,9	21.12.	7,31	W	2,1	19.06.	6,57
5	Chojnice	94	4,48	S	2,9	15.12.	6,89	S	1,7	27.04.	5,30
6	Olsztyn	111	4,17	S	1,4	23.02.	7,01	W	1,1	15.07.	5,25
7	Gorzów Wlkp.	83	4,37	S	19,9	15.08.	7,01	W	1,3	19.07.	5,16
8	Toruń	69	4,06	W	10,1	04.09.	7,07	W	1,2	23.07.	5,17
9	Białystok	104	4,00	W	1,6	11.01.	7,20	N	1,0	07.02.	5,22
10	Zielona Góra	85	4,35	W	1,4	17.12.	6,69	S	1,0	14.09.	5,14
11	Poznań	82	4,66	S	5,1	16.10.	7,26	W	1,7	20.06.	5,66
12	Warszawa	89	3,73	N	1,0	04.02.	7,08	S	1,6	15.08.	5,23
13	Kalisz	67	4,28	W	6,5	17.10.	6,83	W	1,6	18.07.	5,16
14	Sulejów	80	4,27	S	2,4	15.12.	7,03	W	1,2	09.07.	5,04
15	Włodawa	91	4,28	W	3,8	17.01.	7,02	W	1,6	26.06.	5,41
16	Legnica	73	4,16	W	1,1	20.11.	7,03	Z	6,3	12.06.	4,99
17	Śnieżka	157	4,17	W	1,1	18.07.	4,77	W	21,0	11.01.	4,46
18	Racibórz	69	4,79	W	5,2	09.02.	7,13	W	5,8	18.12.	5,85
19	Katowice	99	3,67	N	1,6	10.02.	7,06	S	2,7	04.03.	4,79
20	Nowy Sącz	95	4,46	N	4,3	09.02.	7,07	W	11,2	30.01.	5,30
21	Sandomierz	86	4,09	S	1,2	15.12.	6,86	Z	5,0	18.09.	4,88
22	Kasprowy Wierch	159	3,54	S W	7,4 2,4	23.06. 14.11.	7,02	W	26,9	19.09.	4,88
23	Lesko	107	4,24	W	2,5	03.03.	7,01	E	3,3	12.09.	4,99

Tabela 4. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2015 roku ze stacji monitoringowej w Katowicach

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Chlorki	kg/ha Cl	2,06	0,92	1,17	0,24	1,03	0,78	1,01	0,29	0,35	0,30	0,75	0,41
2	Siarczany	kg/ha SO ₄	1,14	0,82	1,37	0,38	2,11	1,25	1,10	0,85	1,12	0,70	1,21	0,43
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,23	0,21	0,26	0,06	0,33	0,28	0,32	0,12	0,16	0,11	0,27	0,10
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,25	0,23	0,51	0,10	0,58	0,47	0,61	0,21	0,23	0,11	0,43	0,10
5	Sód	kg/ha Na	0,87	0,41	0,29	0,10	0,21	0,21	0,06	0,06	0,11	0,13	0,24	0,20
6	Potas	kg/ha K	0,15	0,14	0,30	0,03	0,20	0,24	0,16	0,15	0,15	0,06	0,25	0,11
7	Wapń	kg/ha Ca	0,65	0,36	1,12	0,17	0,80	0,83	0,68	0,34	0,41	0,33	0,41	0,16
8	Magnez	kg/ha Mg	0,06	0,04	0,40	0,02	0,16	0,11	0,09	0,04	0,05	0,04	0,07	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,042	0,026	0,023	0,009	0,021	0,000	0,018	0,018	0,030	0,015	0,017	0,027
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0061	0,0027	0,0016	0,0007	0,0024	0,0020	0,0016	0,0011	0,0034	0,0016	0,0004	0,0020
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0050	0,0058	0,0045	0,0008	0,0077	0,0018	0,0013	0,0014	0,0022	0,0051	0,0035	0,0010
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00021	0,00036	0,00026	0,00014	0,00022	0,00011	0,00018	0,00009	0,00018	0,00009	0,00023	0,00004
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0002	0,0002	0,0000
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,53	0,46	0,86	0,17	1,40	0,88	0,95	0,41	0,45	0,30	1,01	0,20
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,022	0,012	0,034	0,010	0,040	0,027	0,023	0,013	0,019	0,008	0,052	0,006
17	Jon wodorowy	kg/ha H ⁺	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000

Tabela 5. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2015 roku ze stacji monitoringowej w Raciborzu

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,31	0,15	0,31	0,41	1,18	0,27	0,41	0,29	0,42	0,46	0,28	0,26
2	Siarczany	kg/ha SO ₄	0,45	0,44	0,77	1,07	1,97	0,82	1,14	1,23	0,66	0,67	1,02	0,73
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,11	0,09	0,11	0,14	0,35	0,18	0,21	0,18	0,18	0,13	0,12	0,07
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,20	0,14	0,32	0,40	0,70	0,30	0,37	0,25	0,23	0,25	0,26	0,06
5	Sód	kg/ha Na	0,10	0,09	0,13	0,14	0,32	0,15	0,17	0,15	0,27	0,13	0,15	0,10
6	Potas	kg/ha K	0,07	0,02	0,05	0,08	0,34	0,15	0,06	0,14	0,09	0,06	0,10	0,05
7	Wapń	kg/ha Ca	0,13	0,19	0,28	0,49	1,07	0,60	0,75	0,54	0,26	0,40	0,49	0,38
8	Magnez	kg/ha Mg	0,01	0,03	0,05	0,07	0,18	0,09	0,15	0,08	0,03	0,05	0,14	0,05
9	Cynk	kg/ha Zn	0,005	0,003	0,001	0,003	0,010	0,000	0,004	0,007	0,005	0,007	0,007	0,006
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0018	0,0004	0,0004	0,0009	0,0024	0,0012	0,0015	0,0010	0,0010	0,0020	0,0007	0,0007
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0004	0,0002	0,0004	0,0005	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0010	0,0003	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00003	0,00003	0,00001	0,00002	0,00002	0,00005	0,00004	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0002	0,0006	0,0000
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,32	0,27	0,44	0,58	1,34	0,59	0,61	0,48	0,42	0,46	0,50	0,15
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,063	0,005	0,014	0,009	0,037	0,010	0,095	0,043	0,007	0,008	0,028	0,010
17	Jon wodorowy	kg/ha H ⁺	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabela 6. Obciążenie powierzchniowe poszczególnych powiatów województwa śląskiego substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2015 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach/rok].

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
				Siarczany [SO ₄]		Chlorki [Cl]		Azot (azotynowy+azotanowy) [N _{NO2} +N _{NO3}]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	bedziński	Bedzin	364,13	15,04	548	9,84	358	2,91	106
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	20,69	949	11,79	541	3,99	183
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	19,45	308	10,29	163	3,67	58
4	częstochoowski	Częstochowa	730,29	13,08	955	6,76	494	2,69	196
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	15,09	2297	8,17	1244	2,80	426
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	12,00	797	6,06	403	2,41	160
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	14,09	1252	7,72	686	2,73	243
8	mikołowski	Mikołów	822,25	15,16	1247	9,79	805	2,87	236
9	myszkowski	Myszków	233,14	15,02	350	8,60	201	2,97	69
10	pszczyński	Pszczyna	479,25	16,65	798	9,85	472	3,11	149
11	raciborski	Racibórz	471,12	13,04	614	5,80	273	2,24	106
12	rybnicki	Rybnik	543,76	15,64	850	8,05	438	2,81	153
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	14,53	325	8,75	196	2,78	62
14	bieruńsko-łedziński	Bieruń	644,19	15,51	999	10,30	664	2,96	191
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	15,43	442	7,12	204	2,71	78
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	16,58	1662	9,28	930	3,34	335
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	17,67	1838	9,54	992	3,50	364
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	20,71	258	11,74	146	3,99	50
19	Bytom	Bytom	69,44	14,11	98	9,46	66	2,71	19
20	Chorzów	Chorzów	33,24	13,15	44	9,50	32	2,56	9
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	12,93	207	6,84	109	2,61	42
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	16,02	302	10,41	196	3,11	59
23	Gliwice	Gliwice	133,88	15,16	203	8,96	120	2,84	38
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	17,93	153	9,11	78	3,25	28
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	15,67	239	10,36	158	3,01	46
26	Katowice	Katowice	164,64	13,05	215	9,52	157	2,54	42
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	13,80	91	9,81	64	2,67	18
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	14,02	56	9,56	38	2,71	11
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	13,81	107	9,58	74	2,66	21
30	Rybnik	Rybnik	148,36	16,54	245	8,27	123	2,97	44
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	13,42	34	9,59	24	2,61	7
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	14,28	130	9,97	91	2,76	25
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	13,82	18	9,61	13	2,68	4
34	Tychy	Tychy	81,81	14,67	120	10,05	82	2,81	23
35	Zabrze	Zabrze	80,40	14,39	116	9,38	75	2,75	22
36	Zory	Zory	64,64	17,09	110	9,40	61	3,14	20

cd. tabeli 6.

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	bedziński	Bedzin	364,13	4,60	167	9,35	340	0,321	11,7
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	6,59	302	13,43	616	0,486	22,3
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	6,21	98	12,42	196	0,486	7,7
4	częstochoowski	Częstochowa	730,29	4,07	297	9,26	676	0,261	19,1
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	4,74	721	9,21	1402	0,389	59,2
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	3,77	250	8,42	559	0,249	16,5
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	4,35	387	9,19	817	0,320	28,4
8	mikołowski	Mikołów	822,25	4,61	379	9,18	755	0,340	28,0
9	myszkowski	Myszków	233,14	4,64	108	9,94	232	0,318	7,4
10	pszczyński	Pszczyna	479,25	5,09	244	10,16	487	0,391	18,7
11	raciborski	Racibórz	471,12	4,17	196	7,44	351	0,388	18,3
12	rybnicki	Rybnik	543,76	4,93	268	9,23	502	0,425	23,1
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	4,47	100	9,07	203	0,330	7,4
14	bieruńsko-łedziński	Bieruń	644,19	4,68	301	9,48	611	0,330	21,3
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	4,94	142	8,95	257	0,452	13,0
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	5,15	516	11,20	1122	0,341	34,2
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	5,68	591	12,32	1281	0,392	40,8
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	6,61	82	13,47	168	0,488	6,1
19	Bytom	Bytom	69,44	4,31	30	8,62	60	0,307	2,1
20	Chorzów	Chorzów	33,24	4,01	13	8,01	27	0,280	0,9
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	4,03	64	8,93	143	0,268	4,3
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	4,90	92	9,99	189	0,339	6,4
23	Gliwice	Gliwice	133,88	4,70	63	9,23	124	0,365	4,9
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	5,69	49	10,74	92	0,487	4,2
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	4,76	73	9,65	147	0,331	5,1
26	Katowice	Katowice	164,64	3,98	66	7,94	131	0,277	4,6
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	4,19	27	8,39	55	0,292	1,9
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	4,28	17	8,57	34	0,301	1,2
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	4,21	33	8,40	65	0,298	2,3
30	Rybnik	Rybnik	148,36	5,25	78	9,77	145	0,458	6,8
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	4,09	10	8,18	21	0,285	0,7
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	4,34	40	8,71	79	0,301	2,7
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	4,22	6	8,47	11	0,295	0,4
34	Tychy	Tychy	81,81	4,42	36	8,89	73	0,313	2,6
35	Zabrze	Zabrze	80,40	4,41	35	8,78	71	0,321	2,6
36	Zory	Zory	64,64	5,33	34	10,29	67	0,435	2,8

cd. tabeli 6.

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	bedziński	Bedzin	364,13	3,29	120	2,23	81	7,03	256
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	4,47	205	2,92	134	9,40	431
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	4,16	66	2,64	42	8,82	139
4	częstochoowski	Częstochowa	730,29	3,05	223	2,01	147	5,34	390
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	3,14	478	1,97	300	7,01	1067
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	2,84	189	1,79	119	4,71	313
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	3,21	285	2,06	183	6,03	536
8	mikołowski	Mikołów	822,25	3,29	271	2,15	177	7,16	589
9	myszkowski	Myszków	233,14	3,34	78	2,24	52	6,51	152
10	pszczyński	Pszczyna	479,25	3,57	171	2,29	110	7,69	369
11	raciborski	Racibórz	471,12	2,35	111	1,44	68	6,45	304
12	rybnicki	Rybnik	543,76	3,08	167	1,91	104	7,46	406
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	3,18	71	2,10	47	6,64	148
14	bieruńsko-łedziński	Bieruń	644,19	3,39	218	2,26	146	7,29	470
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	2,89	83	1,75	50	7,47	214
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	3,64	365	2,48	249	7,16	718
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	4,12	429	2,84	295	7,70	801
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	4,48	56	2,93	36	9,40	117
19	Bytom	Bytom	69,44	3,11	22	2,08	14	6,73	47
20	Chorzów	Chorzów	33,24	2,98	10	2,00	7	6,47	22
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	3,02	48	1,96	31	5,37	86
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	3,46	65	2,36	45	7,45	141
23	Gliwice	Gliwice	133,88	3,21	43	2,07	28	7,10	95
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	3,60	31	2,20	19	8,41	72
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	3,38	52	2,30	35	7,35	112
26	Katowice	Katowice	164,64	2,98	49	2,00	33	6,44	106
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	3,09	20	2,08	14	6,71	44
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	3,10	12	2,09	8	6,71	27
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	3,07	24	2,05	16	6,68	52
30	Rybnik	Rybnik	148,36	3,25	48	1,98	29	7,85	116
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	3,02	8	2,04	5	6,56	17
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	3,16	29	2,14	19	6,88	63
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	3,09	4	2,08	3	6,66	9
34	Tychy	Tychy	81,81	3,25	27	2,16	18	6,99	57
35	Zabrze	Zabrze	80,40	3,14	25	2,08	17	6,82	55
36	Zory	Zory	64,64	3,53	23	2,21	14	7,97	52

cd. tabeli 6.

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	bedziński	Bedzin	364,13	1,16	42	0,280	10,2	0,0308	1,1
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	1,54	71	0,315	14,4	0,0408	1,9
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	1,45	23	0,255	4,0	0,0366	0,6
4	częstochoowski	Częstochowa	730,29	0,80	58	0,236	17,2	0,0301	2,2
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	1,16	177	0,195	29,7	0,0275	4,2
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	0,73	48	0,209	13,9	0,0281	1,9
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	0,96	85	0,232	20,6	0,0306	2,7
8	mikołowski	Mikołów	822,25	1,20	99	0,262	21,5	0,0296	2,4
9	myszkowski	Myszków	233,14	1,03	24	0,267	6,2	0,0324	0,8
10	pszczyczyński	Pszczyna	479,25	1,27	61	0,257	12,3	0,0318	1,5
11	raciborski	Racibórz	471,12	1,08	51	0,082	3,9	0,0178	0,8
12	rybnicki	Rybnik	543,76	1,25	68	0,165	9,0	0,0253	1,4
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	1,08	24	0,245	5,5	0,0295	0,7
14	bieruńsko-łedziński	Bieruń	644,19	1,22	79	0,289	18,6	0,0313	2,0
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	1,25	36	0,114	3,3	0,0223	0,6
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	1,11	111	0,295	29,6	0,0358	3,6
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	1,23	128	0,287	29,8	0,0386	4,0
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	1,54	19	0,313	3,9	0,0409	0,5
19	Bytom	Bytom	69,44	1,13	8	0,259	1,8	0,0284	0,2
20	Chorzów	Chorzów	33,24	1,12	4	0,256	0,9	0,0268	0,1
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	0,82	13	0,227	3,6	0,0295	0,5
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	1,22	23	0,299	5,6	0,0327	0,6
23	Gliwice	Gliwice	133,88	1,18	16	0,228	3,1	0,0285	0,4
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	1,40	12	0,189	1,6	0,0295	0,3
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	1,22	19	0,294	4,5	0,0317	0,5
26	Katowice	Katowice	164,64	1,13	19	0,255	4,2	0,0266	0,4
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	1,15	8	0,268	1,8	0,0280	0,2
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	1,13	5	0,264	1,1	0,0284	0,1
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	1,14	9	0,260	2,0	0,0278	0,2
30	Rybnik	Rybnik	148,36	1,31	19	0,163	2,4	0,0262	0,4
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	1,13	3	0,260	0,7	0,0273	0,1
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	1,17	11	0,276	2,5	0,0290	0,3
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	1,14	2	0,264	0,4	0,0282	0,0
34	Tychy	Tychy	81,81	1,18	10	0,278	2,3	0,0296	0,2
35	Zabrze	Zabrze	80,40	1,15	9	0,254	2,0	0,0285	0,2
36	Zory	Zory	64,64	1,33	9	0,220	1,4	0,0302	0,2

cd. tabeli 6.

Lp.	Powiat	Siedziba	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	bedziński	Bedzin	364,13	0,0394	1,43	0,00216	0,079	0,0022	0,08
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	0,0350	1,61	0,00218	0,100	0,0033	0,15
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	0,0255	0,40	0,00161	0,025	0,0032	0,05
4	częstochowski	Częstochowa	730,29	0,0165	1,20	0,00113	0,083	0,0023	0,17
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	0,0228	3,47	0,00129	0,196	0,0023	0,35
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	0,0129	0,86	0,00087	0,058	0,0022	0,15
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	0,0218	1,94	0,00130	0,116	0,0024	0,21
8	mikołowski	Mikołów	822,25	0,0388	3,19	0,00207	0,170	0,0021	0,17
9	myszkowski	Myszków	233,14	0,0275	0,64	0,00166	0,039	0,0025	0,06
10	pszczyński	Pszczyna	479,25	0,0344	1,65	0,00187	0,090	0,0024	0,12
11	raciborski	Racibórz	471,12	0,0077	0,36	0,00045	0,021	0,0017	0,08
12	rybnicki	Rybnik	543,76	0,0199	1,08	0,00112	0,061	0,0022	0,12
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	0,0306	0,68	0,00171	0,038	0,0022	0,05
14	bieruńsko-łedziński	Bieruń	644,19	0,0432	2,78	0,00232	0,149	0,0022	0,14
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	0,0114	0,33	0,00067	0,019	0,0022	0,06
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	0,0286	2,87	0,00180	0,180	0,0028	0,28
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	0,0231	2,40	0,00168	0,175	0,0034	0,35
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	0,0342	0,43	0,00215	0,027	0,0033	0,04
19	Bytom	Bytom	69,44	0,0385	0,27	0,00207	0,014	0,0020	0,01
20	Chorzów	Chorzów	33,24	0,0410	0,14	0,00216	0,007	0,0018	0,01
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	0,0172	0,27	0,00111	0,018	0,0023	0,04
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	0,0419	0,79	0,00231	0,044	0,0023	0,04
23	Gliwice	Gliwice	133,88	0,0304	0,41	0,00167	0,022	0,0022	0,03
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	0,0212	0,18	0,00122	0,010	0,0027	0,02
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	0,0433	0,66	0,00236	0,036	0,0022	0,03
26	Katowice	Katowice	164,64	0,0413	0,68	0,00217	0,036	0,0018	0,03
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	0,0426	0,28	0,00225	0,015	0,0019	0,01
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	0,0397	0,16	0,00212	0,008	0,0020	0,01
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	0,0403	0,31	0,00214	0,017	0,0019	0,01
30	Rybnik	Rybnik	148,36	0,0186	0,28	0,00106	0,016	0,0024	0,04
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	0,0412	0,11	0,00218	0,006	0,0019	0,00
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	0,0429	0,39	0,00228	0,021	0,0020	0,02
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	0,0404	0,05	0,00215	0,003	0,0020	0,00
34	Tychy	Tychy	81,81	0,0431	0,35	0,00227	0,019	0,0020	0,02
35	Zabrze	Zabrze	80,40	0,0369	0,30	0,00199	0,016	0,0020	0,02
36	Żory	Żory	64,64	0,0278	0,18	0,00154	0,010	0,0025	0,02

cd. tabeli 6.

Lp.	Powiat	Siedziba	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI			
				Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H ⁺]	
				kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	bedziński	Bedzin	364,13	0,0009	0,033	0,0059	0,21
2	bielski	Bielsko-Biała	458,64	0,0011	0,050	0,0147	0,67
3	cieszyński	Cieszyn	158,15	0,0010	0,016	0,0137	0,22
4	częstochowski	Częstochowa	730,29	0,0007	0,051	0,0170	1,24
5	gliwicki	Gliwice	1522,05	0,0008	0,122	0,0063	0,96
6	kłobucki	Kłobuck	664,37	0,0007	0,047	0,0162	1,08
7	lubliniecki	Lubliniec	888,59	0,0008	0,071	0,0126	1,12
8	mikołowski	Mikołów	822,25	0,0009	0,074	0,0039	0,32
9	myszkowski	Myszków	233,14	0,0009	0,021	0,0137	0,32
10	pszczyński	Pszczyna	479,25	0,0009	0,043	0,0067	0,32
11	raciborski	Racibórz	471,12	0,0005	0,024	0,0017	0,08
12	rybnicki	Rybnik	543,76	0,0007	0,038	0,0038	0,21
13	tarnogórski	Tarnowskie Góry	223,64	0,0009	0,020	0,0075	0,17
14	bieruńsko-lędziński	Bieruń	644,19	0,0010	0,064	0,0045	0,29
15	wodzisławski	Wodzisław Śląski	286,75	0,0006	0,017	0,0030	0,09
16	zawierciański	Zawiercie	1002,23	0,0009	0,090	0,0176	1,76
17	żywiecki	Żywiec	1040,06	0,0010	0,104	0,0224	2,33
18	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	124,51	0,0011	0,014	0,0151	0,19
19	Bytom	Bytom	69,44	0,0009	0,006	0,0037	0,03
20	Chorzów	Chorzów	33,24	0,0009	0,003	0,0018	0,01
21	Częstochowa	Częstochowa	159,71	0,0007	0,011	0,0151	0,24
22	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	188,73	0,0010	0,019	0,0066	0,12
23	Gliwice	Gliwice	133,88	0,0009	0,012	0,0052	0,07
24	Jastrzębie-Zdrój	Jastrzębie-Zdrój	85,33	0,0008	0,007	0,0062	0,05
25	Jaworzno	Jaworzno	152,59	0,0010	0,015	0,0051	0,08
26	Katowice	Katowice	164,64	0,0009	0,015	0,0016	0,03
27	Mysłowice	Mysłowice	65,62	0,0009	0,006	0,0022	0,01
28	Piekary Śląskie	Piekary Śląskie	39,98	0,0009	0,004	0,0035	0,01
29	Ruda Śląska	Ruda Śląska	77,73	0,0009	0,007	0,0026	0,02
30	Rybnik	Rybnik	148,36	0,0007	0,010	0,0043	0,06
31	Siemianowice Śląskie	Siemianowice Śląskie	25,50	0,0009	0,002	0,0021	0,01
32	Sosnowiec	Sosnowiec	91,06	0,0009	0,008	0,0029	0,03
33	Świętochłowice	Świętochłowice	13,31	0,0009	0,001	0,0032	0,00
34	Tychy	Tychy	81,81	0,0009	0,007	0,0030	0,02
35	Zabrze	Zabrze	80,40	0,0009	0,007	0,0040	0,03
36	Zory	Zory	64,64	0,0009	0,006	0,0059	0,04

Tabela 7. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2015 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]		Chlorki [Cl]		Azot (azotynowy+azotanowy) [N _{NO2+NO3}]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	10,29	20525	4,97	9914	2,08	4149
2	kujawsko-pomorskie	17972	10,10	18152	5,74	10316	2,15	3864
3	łódzkie	18219	10,86	19786	5,23	9529	2,33	4245
4	lubelskie	25122	11,15	28011	4,53	11380	2,48	6230
5	lubuskie	13988	8,96	12533	5,78	8085	2,33	3259
6	małopolskie	15183	15,88	24111	7,60	11539	3,33	5056
7	mazowieckie	35558	11,84	42101	7,07	25140	2,59	9210
8	opolskie	9412	13,09	12320	6,29	5920	2,46	2315
9	podkarpackie	17846	12,51	22325	4,92	8780	2,65	4729
10	podlaskie	20187	9,86	19904	5,56	11224	2,19	4421
11	pomorskie	18310	9,24	16918	10,13	18548	2,57	4706
12	śląskie	12333	15,28	18845	8,52	10508	2,95	3638
13	świętokrzyskie	11711	12,98	15201	5,19	6078	2,84	3326
14	warmińsko-mazurskie	24173	9,39	22698	8,13	19653	2,21	5342
15	wielkopolskie	29826	11,22	33465	6,33	18880	2,39	7128
16	zachodniopomorskie	22892	9,52	21793	8,50	19458	2,67	6112

cd. tabeli 7.

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	3,43	6842	7,81	15579	0,227	452,8
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,16	5679	7,39	13281	0,181	325,3
3	łódzkie	18219	3,42	6231	8,44	15377	0,185	337,1
4	lubelskie	25122	3,90	9798	8,69	21831	0,179	449,7
5	lubuskie	13988	3,67	5134	10,42	14575	0,359	502,2
6	małopolskie	15183	5,25	7971	12,31	18690	0,310	470,7
7	mazowieckie	35558	3,64	12943	9,15	32536	0,196	696,9
8	opolskie	9412	4,21	3962	8,70	8188	0,338	318,1
9	podkarpackie	17846	3,82	6817	9,10	16240	0,270	481,8
10	podlaskie	20187	3,77	7610	7,16	14454	0,186	375,5
11	pomorskie	18310	3,36	6152	8,14	14904	0,228	417,5
12	śląskie	12333	4,78	5895	9,91	12222	0,349	430,4
13	świętokrzyskie	11711	4,03	4720	9,62	11266	0,208	243,6
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,25	7856	8,13	19653	0,164	396,4
15	wielkopolskie	29826	4,08	12169	10,95	32659	0,330	984,3
16	zachodniopomorskie	22892	3,70	8470	10,31	23602	0,295	675,3

cd. tabeli 7.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI					
			Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	2,81	5605	1,48	2952	3,10	6184
2	kujawsko-pomorskie	17972	3,18	5715	1,47	2642	5,11	9184
3	łódzkie	18219	2,89	5265	1,70	3097	3,81	6941
4	lubelskie	25122	2,25	5652	1,33	3341	4,67	11732
5	lubuskie	13988	2,89	4043	1,82	2546	3,36	4700
6	małopolskie	15183	3,46	5253	2,86	4342	7,34	11144
7	mazowieckie	35558	3,50	12445	1,66	5903	5,44	19344
8	opolskie	9412	2,90	2729	1,75	1647	5,39	5073
9	podkarpackie	17846	2,30	4105	1,68	2998	4,31	7692
10	podlaskie	20187	2,32	4683	1,14	2301	5,13	10356
11	pomorskie	18310	5,54	10144	2,01	3680	3,54	6482
12	śląskie	12333	3,35	4132	2,20	2713	6,81	8399
13	świętokrzyskie	11711	2,46	2881	1,80	2108	4,82	5645
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,92	9476	1,50	3626	5,10	12328
15	wielkopolskie	29826	3,65	10886	2,06	6144	3,39	10111
16	zachodniopomorskie	22892	4,59	10507	1,99	4556	4,33	9912

cd. tabeli 7.

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	0,57	1137	0,199	396,9	0,0429	85,6
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,70	1258	0,161	289,3	0,0240	43,1
3	łódzkie	18219	0,53	966	0,231	420,9	0,0279	50,8
4	lubelskie	25122	0,71	1784	0,207	520,0	0,0221	55,5
5	lubuskie	13988	0,48	671	0,131	183,2	0,0392	54,8
6	małopolskie	15183	1,10	1670	0,232	352,2	0,0342	51,9
7	mazowieckie	35558	0,74	2631	0,319	1134,3	0,0317	112,7
8	opolskie	9412	0,89	838	0,175	164,7	0,0292	27,5
9	podkarpackie	17846	0,77	1374	0,204	364,1	0,0253	45,2
10	podlaskie	20187	1,01	2039	0,390	787,3	0,0241	48,7
11	pomorskie	18310	0,81	1483	0,151	276,5	0,0224	41,0
12	śląskie	12333	1,10	1357	0,241	297,2	0,0310	38,2
13	świętokrzyskie	11711	0,67	785	0,210	245,9	0,0265	31,0
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,93	2248	0,226	546,3	0,0262	63,3
15	wielkopolskie	29826	0,59	1760	0,195	581,6	0,0329	98,1
16	zachodniopomorskie	22892	0,73	1671	0,135	309,0	0,0340	77,8

cd. tabeli 7.

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	0,0160	31,92	0,00064	1,277	0,0034	6,78
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0028	5,03	0,00018	0,323	0,0022	3,95
3	łódzkie	18219	0,0054	9,84	0,00057	1,038	0,0021	3,83
4	lubelskie	25122	0,0046	11,56	0,00056	1,407	0,0027	6,78
5	lubuskie	13988	0,0068	9,51	0,00039	0,546	0,0020	2,80
6	małopolskie	15183	0,0138	20,95	0,00132	2,004	0,0034	5,16
7	mazowieckie	35558	0,0041	14,58	0,00041	1,458	0,0031	11,02
8	opolskie	9412	0,0122	11,48	0,00074	0,696	0,0024	2,26
9	podkarpackie	17846	0,0081	14,46	0,00124	2,213	0,0031	5,53
10	podlaskie	20187	0,0031	6,26	0,00029	0,585	0,0029	5,85
11	pomorskie	18310	0,0027	4,94	0,00028	0,513	0,0029	5,31
12	śląskie	12333	0,0251	30,96	0,00151	1,862	0,0025	3,08
13	świętokrzyskie	11711	0,0085	9,95	0,00086	1,007	0,0026	3,04
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0040	9,67	0,00034	0,822	0,0024	5,80
15	wielkopolskie	29826	0,0039	11,63	0,00032	0,954	0,0023	6,86
16	zachodniopomorskie	22892	0,0042	9,61	0,00036	0,824	0,0023	5,27

cd. tabeli 7.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km ²]	WSKAŹNIKI			
			Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H ⁺]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,0006	1,197	0,0420	83,78
2	kujawsko-pomorskie	17972	0,0004	0,719	0,0061	10,96
3	łódzkie	18219	0,0006	1,093	0,0182	33,16
4	lubelskie	25122	0,0005	1,256	0,0214	53,76
5	lubuskie	13988	0,0004	0,560	0,0216	30,21
6	małopolskie	15183	0,0008	1,215	0,0215	32,64
7	mazowieckie	35558	0,0007	2,489	0,0117	41,60
8	opolskie	9412	0,0007	0,659	0,0153	14,40
9	podkarpackie	17846	0,0006	1,071	0,0454	81,02
10	podlaskie	20187	0,0010	2,019	0,0075	15,14
11	pomorskie	18310	0,0006	1,099	0,0135	24,72
12	śląskie	12333	0,0008	0,987	0,0117	14,43
13	świętokrzyskie	11711	0,0006	0,703	0,0326	38,18
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0010	2,417	0,0067	16,20
15	wielkopolskie	29826	0,0007	2,088	0,0168	50,11
16	zachodniopomorskie	22892	0,0005	1,145	0,0167	38,23

Tabela 8. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa śląskiego zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2015 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	2015
1	Siarczany [SO ₄]	33,00	35,93	33,59	27,76	21,20	24,50	23,00	20,25	25,13	20,42	22,33	23,63	19,25	17,70	19,92	17,82	15,28
2	Chlorki [Cl]	10,72	10,88	9,10	7,77	8,12	10,14	12,08	8,25	10,57	9,34	9,85	11,70	9,05	7,83	9,61	8,54	8,52
3	Azot (azotynowy+azotanowy) [N _{NO2+NO3}]	4,86	5,50	4,96	3,85	3,56	4,00	4,40	3,60	4,06	3,61	3,73	4,16	3,43	3,39	3,70	3,15	2,95
4	Azot amonowy [N _{NH4}]	6,15	6,42	7,97	5,49	4,31	5,14	5,30	4,84	6,03	5,43	5,64	6,39	4,62	4,87	4,86	5,23	4,78
5	Azot ogólny [N _{og.}]	21,50	25,09	28,51	15,53	12,90	14,28	17,63	14,77	15,59	14,66	12,91	15,87	10,12	10,78	11,18	11,75	9,91
6	Fosfor ogólny [P _{og.}]	0,322	0,514	0,687	0,276	0,333	0,252	0,307	0,224	0,325	0,305	0,269	0,616	0,318	0,277	0,314	0,575	0,349
7	Sód [Na]	4,57	4,21	4,27	2,73	2,71	3,88	4,84	3,23	3,47	3,12	4,41	4,96	4,35	4,42	3,48	3,26	3,35
8	Potas [K]	2,89	2,98	2,80	2,31	2,56	3,86	3,92	3,04	3,35	2,81	2,67	3,60	3,09	2,61	2,51	3,00	2,20
9	Wapń [Ca]	10,20	13,98	10,34	10,43	8,28	7,13	6,48	6,43	8,26	8,22	9,39	9,73	8,66	7,00	8,13	7,79	6,81
10	Magnez [Mg]	1,65	1,68	1,22	1,15	0,65	1,04	0,80	0,75	1,14	0,94	1,02	1,07	1,02	0,91	1,12	0,92	1,10
11	Cynk [Zn]	0,870	0,734	0,900	0,513	0,458	0,512	0,681	0,720	0,971	0,68	0,615	0,856	0,944	0,428	0,443	0,422	0,241
12	Miedź [Cu]	0,0450	0,0890	0,0813	0,0614	0,0636	0,0742	0,1410	0,0825	0,0853	0,0576	0,0694	0,0845	0,0609	0,0564	0,0503	0,0531	0,0310
13	Ołów [Pb]	0,0635	0,0570	0,1177	0,0477	0,0501	0,0508	0,0350	0,0484	0,0480	0,0366	0,0338	0,0465	0,0257	0,0390	0,0305	0,0348	0,0251
14	Kadm [Cd]	0,00630	0,00434	0,00723	0,00434	0,00406	0,00593	0,00709	0,00821	0,00383	0,00245	0,00407	0,00673	0,01827	0,00404	0,00399	0,00195	0,00151
15	Nikiel [Ni]	0,0087	0,0078	0,0104	0,0090	0,0079	0,0125	0,0099	0,0079	0,0102	0,0064	0,0081	0,0167	0,0072	0,0066	0,0071	0,0049	0,0025
16	Chrom [Cr]	0,0046	0,0039	0,0051	0,0034	0,0028	0,0042	0,0042	0,0035	0,0029	0,0025	0,0032	0,0048	0,0029	0,0031	0,0018	0,0023	0,0008
17	Jon wodorowy [H ⁺]	0,1221	0,1052	0,1869	0,0610	0,0908	0,0934	0,1014	0,0695	0,0769	0,0541	0,0352	0,0243	0,0177	0,0663	0,0800	0,0295	0,0117
18	Wysokości opadów [mm]	809,0	862,0	960,3	786,6	604,8	675,6	773,1	684,6	847,1	703,6	849,0	1039,9	656,2	679,6	778,0	823,7	548,6

cd. tabeli 8

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki całkowite w tonach																
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Siarczany [SO ₄]	40570	44172	41296	34125	26061	30118	28280	24901	30897	25104	27453	29051	23666	21829	24567	21977	18845
2	Chlorki [Cl]	13179	13376	11188	9556	9981	12471	14849	10148	12999	11483	12110	14384	11126	9657	11852	10532	10508
3	Azot (azotynowy+azotanowy) [N _{NO2+NO3}]	5975	6762	6098	4728	4376	4913	5415	4427	4996	4438	4586	5114	4217	4181	4563	3885	3638
4	Azot amonowy [N _{NH4}]	7561	7893	9798	6755	5295	6317	6514	5946	7415	6676	6934	7856	5680	6006	5994	6450	5895
5	Azot ogólny [N _{og.}]	26432	30846	35050	19097	15856	17554	21674	18157	19172	18023	15872	19511	12442	13295	13788	14491	12222
6	Fosfor ogólny [P _{og.}]	395,9	631,9	844,6	338,9	409,8	310,0	377,5	275,5	399,0	375,0	330,7	757,3	390,9	341,6	387,3	709,1	430,4
7	Sód [Na]	5618	5176	5250	3361	3335	4774	5946	3970	4270	3836	5422	6098	5348	5451	4292	4021	4132
8	Potas [K]	3553	3664	3442	2841	3146	4750	4813	3740	4117	3455	3282	4426	3799	3219	3096	3700	2713
9	Wapń [Ca]	12540	17187	12712	12820	10174	8767	7963	7907	10160	10106	11544	11962	10647	8633	10027	9607	8399
10	Magnez [Mg]	2029	2065	1500	1411	794	1274	979	921	1406	1156	1254	1315	1254	1122	1381	1135	1357
11	Cynk [Zn]	1069,6	902,4	1106,5	630,5	562,9	629,4	836,6	885,7	1194,3	836,0	756,1	1052,4	1160,6	527,9	546,4	520,5	297,2
12	Miedź [Cu]	55,3	109,4	100,0	75,5	78,1	91,3	173,3	101,4	104,9	70,8	85,3	103,9	74,9	69,6	62,0	65,5	38,2
13	Ołów [Pb]	78,07	70,08	144,70	58,70	61,54	62,44	43,04	59,52	59,01	45,00	41,55	57,17	31,60	48,10	37,62	42,92	30,96
14	Kadm [Cd]	7,745	5,336	8,889	5,331	4,997	7,288	8,719	10,088	4,707	3,012	5,004	8,274	22,461	4,983	4,921	2,405	1,862
15	Nikiel [Ni]	10,70	9,59	12,79	11,05	9,69	15,33	12,13	9,68	12,60	7,87	9,96	20,53	8,85	8,14	8,76	6,04	3,08
16	Chrom [Cr]	5,631	4,807	6,270	4,208	3,406	5,184	5,195	4,339	3,508	3,074	3,934	5,901	3,565	3,823	2,220	2,837	0,987
17	Jon wodorowy [H ⁺]	150,11	129,33	229,77	74,97	111,64	114,80	124,66	85,43	94,57	66,51	43,27	29,87	21,76	81,77	98,66	36,38	14,43