Wojewódzki Inspektorat
Ochrony Środowiska
w Łodzi



RAPORT

O STANIE ŚRODOWISKA W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

Biblioteka Monitoringu
Środowiska Łódź 2017

RAPORT

O STANIE ŚRODOWISKA W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

Na podstawie badań przeprowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2016 r.

WERSJA ROZSZERZONA

Instytucje, które udostępniły dane do raportu:

GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

URZĄD STATYSTYCZNY W ŁODZI

WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI

ŁÓDŹ 2017 R.



Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi

Łódź, ul. Lipowa 16

WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA W ŁODZI
90-743 Łódź, ul. Lipowa 16
tel. 42 - 633-33-43
fax 42 - 633-33-33
www.wios.lodz.pl

Delegatura WIOŚ w Piotrkowie Trybunalskim
97-300 Piotrków Trybunalski
ul. Bawełniana 18
tel. 44 - 648-67-77
fax 44 - 646-46-65

Delegatura WIOŚ w Sieradzu
98-200 Sieradz, ul. POW 70/72
tel. 43 - 822-37-60
fax 43 - 822-09-81

Delegatura WIOŚ w Skierniewicach
96-100 Skierniewice
al. Macieja Rataja 11
tel. 46 - 833-64-64
fax 46 - 833-33-77

REGIONALNA DYREKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA W ŁODZI
90-113 Łódź, ul. Traugutta 25
tel. 42 - 665-03-70
fax 42 - 665-03-71

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO
Departament Rolnictwa i Ochrony Środowiska
90-051 Łódź, al. Piłsudskiego 8
tel. 42 - 663-35-30
fax 42 - 663-35-32

URZĄD MIASTA ŁODZI
Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa
92-326 Łódź, al. Piłsudskiego 100
tel. 42 - 638-47-11
fax 42 - 638-47-47

WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI
93-465 Łódź, ul. Dubois 118
tel. 42 - 663-41-00
fax 42 - 663-41-01

WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI

Wydanie raportu zrealizowano z udziałem środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi

norway grants

Badania w zakresie Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Łódzkiego wykonano przy użyciu oprogramowania komputerowego i aparatury pomiarowej, współfinansowanych z Norweskiego Mechanizmu Finansowego

Spis treści

WARUNKI NATURALNE

WPROWADZENIE 6
POWIERZCHNIA GEODEZYJNA 8
ZIELEŃ 10
LESISTOŚĆ 12
OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE 14
EKONOMICZNE ASPEKTY OCHRONY ŚRODOWISKA 15

WODA

PRESJE 17
Pobór i zużycie wody 20
Źródła zanieczyszczenia wód powierzchniowych 23
STAN WÓD 34
Wody powierzchniowe 34
Wody podziemne 49
Raport z badań wykonanych w ramach projektu MONSUL 56
REAKCJE 69

POWIETRZE

WSTĘP 71
PRESJE – EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA 76
Emisja punktowa 77
Emisja liniowa 79
Emisja powierzchniowa z sektora komunalno-bytowego 81
Emisja z rolnictwa 83
Emisja niezorganizowana z kopalni odkrywkowych i hałd 84
Podsumowanie 84
STAN – IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA 87
Imisja zanieczyszczeń gazowych 87
Imisja zanieczyszczeń pyłowych 97
Ocena imisji pyłu zawieszonego PM10 99
Ocena imisji pyłu zawieszonego PM2,5 103
Ocena imisji metali ciężkich i WWA w pyle zawieszonym PM10 105
Ocena jakości powietrza 108
Chemizm opadów atmosferycznych i depozycja zanieczyszczeń do podłoża 112
REAKCJE 121

HAŁAS

MONITORING HAŁASU 126

PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE

PRESJE – EMISJA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH DO ŚRODOWISKA 137
STAN – MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO 139
Wyniki pomiarów 141
Podsumowanie 143

ODPADY

GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI 144
Postęp prac przy usuwaniu azbestu 146

DZIAŁALNOŚĆ SŁUŻB

DZIAŁALNOŚĆ WIOŚ 148
Działalność kontrolna 148
Działalność laboratorium 150
DZIAŁALNOŚĆ WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI 152

WPROWADZENIE

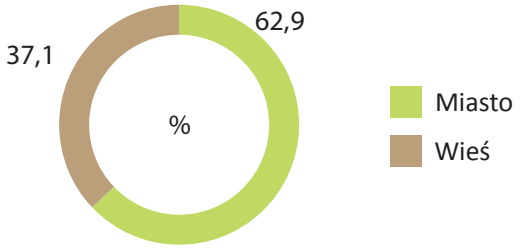
Województwo łódzkie według stanu w dniu 1 I 2017 r. zajmowało 1821895 ha powierzchni geodezyjnej, co stanowiło 5,8% powierzchni kraju. Pod względem powierzchni łódzkie plasowało się na 9 pozycji wśród województw.

Na terenie województwa łódzkiego, według stanu w dniu 31 XII 2016 r., wydzielono administracyjnie 24 powiaty, w tym 3 miasta na prawach powiatu (Łódź, Skierniewice, Piotrków Trybunalski) oraz 177 gmin, z czego 18 stanowią gminy miejskie. Największym pod względem powierzchni powiatem województwa łódzkiego jest powiat skierniewicki (1491 km^2 – 8,2% powierzchni ogółem), natomiast najmniejszym – miasto Skierniewice (35 km^2, co stanowi 0,2% powierzchni ogółem).

Tabela 1.1 Jednostki administracyjne w 2016 r. Stan w dniu 31 XII

WYSZCZEGÓLNIENIE	Polska	Województwo	
	ogółem		Polska=100
Powiaty	314	21	6,7
Miasta na prawach powiatu	66	3	4,5
Gminy	2478	177	7,1
miejskie	303	18	5,9
miejsko-wiejskie	616	26	4,2
wiejskie	1559	133	8,5
Miasta	919	44	4,8
Miejscowości wiejskie	52548	5009	9,5
Sołectwa	40726	3495	8,6

W województwie łódzkim dominują tereny wiejskie, które zajmują jego większą część 17,1 tys. km^2, tj. 93,6% powierzchni ogółem. Pozostały odsetek to tereny miejskie – 1158 km^2, z których 34,1% zajmują miasta na prawach powiatu.



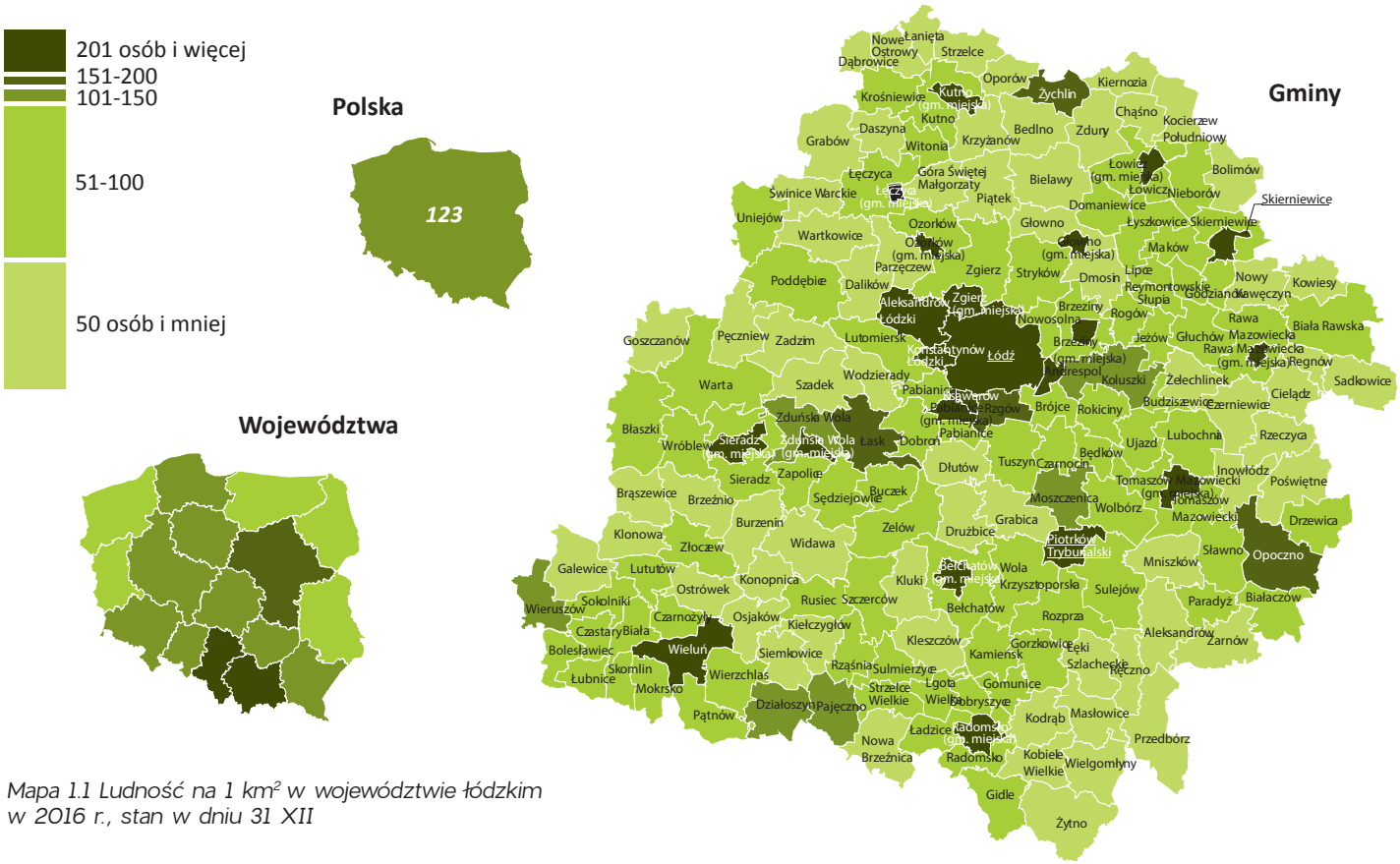
Rys. 1.1 Struktura ludności województwa łódzkiego według miejsca zamieszkania w 2016 r., stan w dniu 31 XII

Województwo łódzkie według stanu na koniec XII 2016 r. liczyło 2485,3 tys. mieszkańców i pod tym względem zajmowało szóste miejsce wśród województw. Mieszkańcy województwa łódzkiego stanowią 6,5% ludności Polski. Najliczniejszym pod względem liczby mieszkańców powiatem województwa była Łódź, którą zamieszkiwało 696,5 tys. osób, co stanowiło 28,0% mieszkańców województwa łódzkiego. Drugim co do liczebności populacji powiatem był powiat zgierski, który liczył 165,2 tys. ludności. W porównaniu z 2010 r. liczba mieszkańców województwa zmniejszyła się o 57,1 tys. osób (spadek o 2,2%), a najbardziej wyludniła się Łódź, gdzie liczba mieszkańców zmniejszyła się o 4,7%, czyli o 34,1 tys. osób. W tym okresie wzrost liczby ludności zanotowały jedynie dwa powiaty sąsiadujące z Łodzią – powiat łódzki wschodni (wzrost o 2,8 tys. osób, tj. o 4,1%) i zgierski (wzrost o 860 osób, tj. o 0,5%).

Ludność województwa łódzkiego zamieszkująca tereny miejskie liczyła na koniec 2016 r. 1563,6 tys. osób, co oznacza, że współczynnik urbanizacji (odsetek ludności miejskiej) wyniósł 62,9%. W porównaniu z 2010 r. zmniejszył się odsetek ludności miejskiej na rzecz ludności wiejskiej (o 1%).

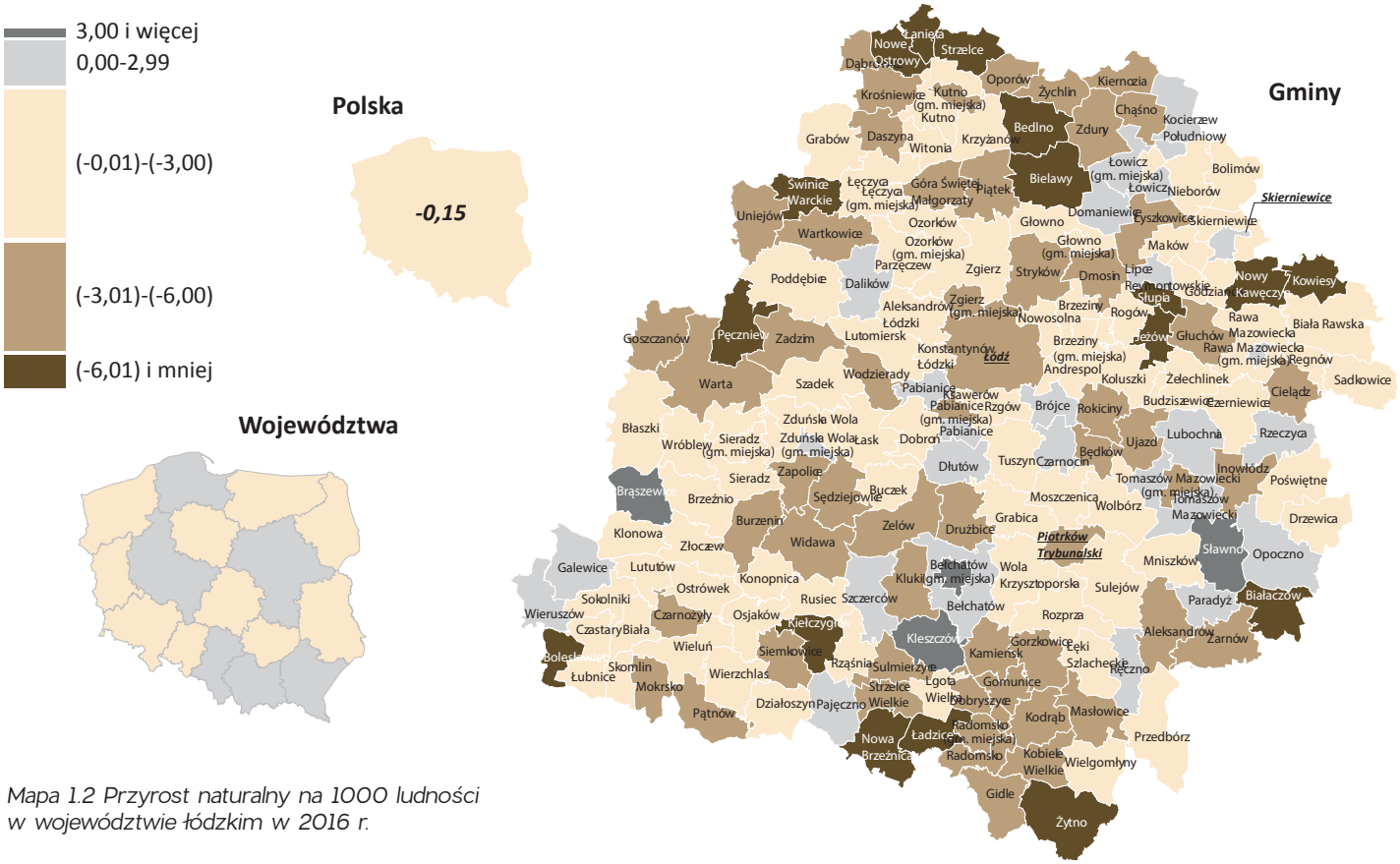
Gęstość zaludnienia w województwie łódzkim na koniec 2016 r. wyniosła 136 osób/km^2. Wyższy poziom wskaźnika odnotowano jedynie w województwach śląskim (370 os./km^2), małopolskim (223 os./km^2), mazowieckim (151 os./km^2) i dolnośląskim (146 os./km^2). Gęstość zaludnienia w województwie łódzkim była wyższa niż średnia dla Polski – 123 os./km^2.

Wśród powiatów województwa łódzkiego najwyższy wskaźnik gęstości zaludnienia odnotowano w miastach na prawach powiatu: Łodzi – 2375 os./km^2, Skierniewicach – 1397 os./km^2 i Piotrkowie Trybunalskim – 1111 os./km^2. Najgęściej zaludnionymi powiatami ziemskimi były: pabianicki – 242 os./km^2, zgierski – 193 os./km^2 i zduńskowolski – 182 os./km^2. W województwie łódzkim najmniej zaludnionymi powiatami były: powiat poddębicki – 47 os./km^2 i skierniewicki – 51 os./km^2, który jest jedynym powiatem województwa, obejmującym wyłącznie gminy wiejskie.



Mapa 1.1 Ludność na 1 km² w województwie łódzkim w 2016 r., stan w dniu 31 XII

W województwie łódzkim na skutek przewagi liczby zgonów nad liczbą urodzeń odnotowano ujemny przyrost naturalny, który w 2016 r. wyniósł -7419 osób; -3 osoby w przeliczeniu na 1000 mieszkańców województwa. Był to najgłębszy ubytek ludności wśród województw, a na zbliżonym do łódzkiego poziomie ujemny przyrost naturalny wystąpił w województwie świętokrzyskim (-2,7‰). Dodatnim poziomem współczynnika przyrostu naturalnego (gdzie liczba urodzeń przewyższała liczbę zgonów) charakteryzowały się województwa: pomorskie (2,0‰), wielkopolskie (1,7‰), małopolskie (1,7‰), mazowieckie (0,9‰) i podkarpackie (0,5‰). Dla Polski współczynnik ten wyniósł -0,2‰.



Mapa 1.2 Przyrost naturalny na 1000 ludności w województwie łódzkim w 2016 r.

Współczynnik przyrostu naturalnego, zarówno w miastach jak i na terenach wiejskich województwa łódzkiego, przyjął wartości ujemne i wyniósł odpowiednio -3,4‰ i -2,2‰.

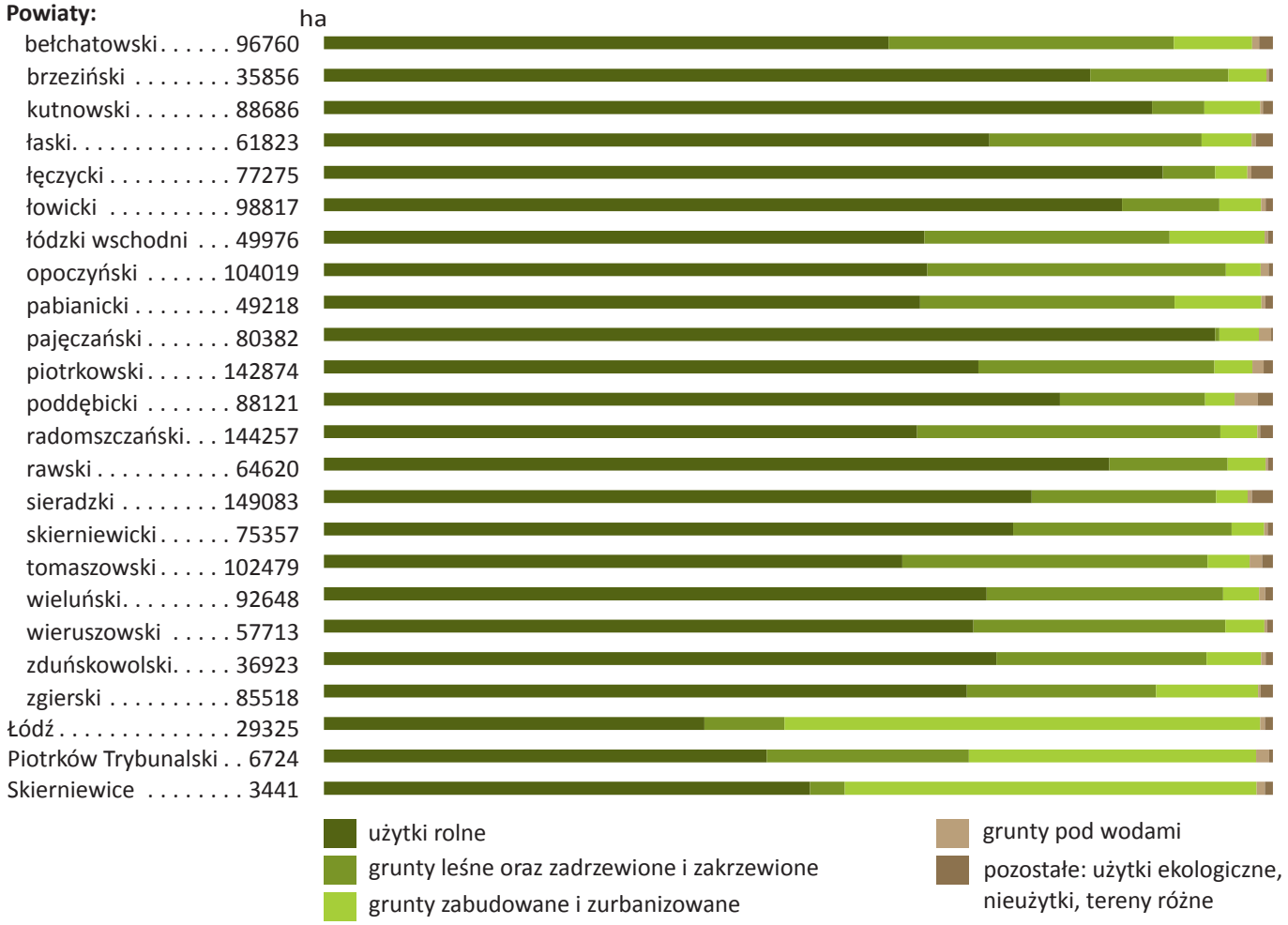
W 2016 r. tylko w dwóch powiatach liczba urodzeń przewyższyła liczbę zgonów. Dodatni przyrost naturalny odnotowano w powiecie bełchatowskim (0,9‰) i w mieście Skierniewice (0,6‰). Najniższy przyrost naturalny w przeliczeniu na 1000 mieszkańców odnotowano w Łodzi (-5,0‰), powiecie kutnowskim (-4,6‰), radomszczańskim (-4,4‰), łęczyckim (-3,7‰) i poddębickim (-3,6‰).

Według prognozy Głównego Urzędu Statystycznego, przewiduje się dalszy spadek liczby mieszkańców województwa łódzkiego. W okresie 2016-2050 liczba ludności województwa zmniejszy się o 486,2 tys. osób, tj. o 19,6%. Spadek liczby ludności prognozuje się we wszystkich województwach. Większy niż w łódzkim, według prognozy, procentowy spadek liczby mieszkańców nastąpi w województwach: opolskim (spadek o 25,0%), świętokrzyskim (o 22,0%) i lubelskim (o 19,8%). Najmniejszy spadek liczby ludności prognozuje się dla województwa mazowieckiego (o 0,9%, tj. o 47,2 tys. osób).

POWIERZCHNIA GEODEZYJNA

Użytki rolne w województwie łódzkim, według stanu w dniu 1 I 2017 r., stanowiły 71,7% powierzchni województwa łódzkiego i zajmowały 1306,8 tys. ha powierzchni.

W porównaniu ze stanem sprzed 6 lat areał użytków rolnych zwiększył się o 0,7%, tj. o 8875 ha, na co miał także wpływ wzrost areału w stosunku do 2016 r. o 2,0%, tj. o 25,2 tys. ha. Areał gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych zmniejszył się w stosunku do 2016 r. o 6,6%, tj. o 26,8 tys. ha i wyniósł wg stanu w dniu 1 I 2017 r. 376,7 tys. ha. Ta wielkość to przede wszystkim powierzchnia gruntów leśnych (98,8% powierzchni gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych). Powierzchnia lasów zmniejszyła się w stosunku do roku poprzedniego o 5,0% (o 19,5 tys. ha), natomiast powierzchnia gruntów zadrzewionych i zakrzewionych zmniejszyła się blisko o 62%, tj. o 7,3 tys. ha. W okresie 6 lat największy nominalny przyrost powierzchni dotyczył gruntów zabudowanych i zurbanizowanych - wzrost o 12,1 tys. ha, tj. o 12,9%, natomiast powierzchnia zurbanizowanych terenów niezabudowanych wzrosła blisko o połowę do poziomu 6,0 tys. ha.



Rys. 1.2 Powierzchnia geodezyjna województwa łódzkiego według powiatów w 2017 r., stan w dniu 1 I

Tabela 1.2 Wykorzystanie powierzchni geodezyjnej województwa łódzkiego, stan w dniu 1 I

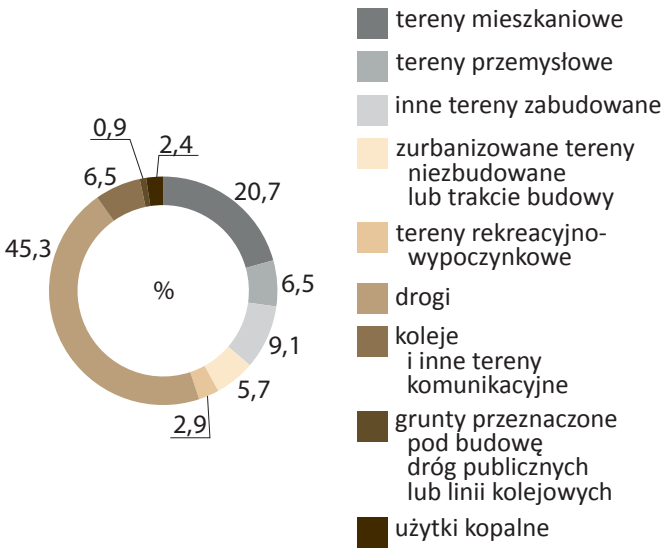
WYSZCZEGÓLNIENIE	2011	2017		
	w ha		2011=100	2016=100
Powierzchnia geodezyjna ogółem	1821895	1821895	100,0	100,0
Użytki rolne	1297955	1306830	100,7	102,0
grunty orne	1008897	987419	97,9	99,5
sady	31091	34435	110,8	106,2
łąki trwałe	116666	115011	98,6	99,7
pastwiska trwałe	86987	84981	97,7	99,7
grunty rolne zabudowane	41390	43292	104,6	101,0
grunty pod stawami	4125	4971	120,5	101,3
grunty pod rowami	8799	8475	96,3	99,1
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	396594	376730	95,0	93,4
lasy	388597	372238	95,8	95,0
Grunty zadrzewione i zakrzewione	7997	4492	56,2	38,1
Grunty zabudowane i zurbanizowane	93635	105723	112,9	102,1
tereny mieszkaniowe	18366	21908	119,3	102,0
tereny przemysłowe	6006	6847	114,0	100,6
inne tereny zabudowane	8105	9660	119,2	101,2
zurbanizowane tereny niezabudowane	4027	5981	148,5	142,5
tereny rekreacji i wypoczynku	2846	3104	109,1	104,6
tereny komunikacyjne	51883	55709	107,4	100,2
drogi	45163	47848	105,9	97,8
kolejowe	6232	5982	96,0	97,0
inne	488	921	188,7	180,9
grunty przeznaczone pod budowę dróg publicznych	.	958	x	x
użytki kopalne	2402	2514	104,7	83,6
Grunty pod wodami	11071	12588	113,7	108,0
powierzchniowymi płynącymi	8641	9961	115,3	106,1
powierzchniowymi stojącymi	2430	2627	108,1	115,9
Użytki ekologiczne	1203	1326	110,2	99,9
Nieużytki	15146	13731	90,7	93,9
Tereny różne	6291	4967	79,0	90,1

Powiatem województwa łódzkiego, charakteryzującym się największym udziałem użytków rolnych w powierzchni ogółem (wg danych z 1 I 2017 r.) był powiat pajęczański, gdzie użytki rolne stanowiły 93,9% powierzchni. Użytki rolne, stanowiące ponad 80% powierzchni powiatu, charakteryzowały również powiaty: łęczycki (88,4%), kutnowski (87,3%), łowicki (84,1%), rawski (82,8%) i brzeziński (80,8%). Najmniejszym odsetkiem cechowały się miasta na prawach powiatu (Łódź – 40,1%, Piotrków Trybunalski – 46,7%, Skierniewice – 51,2%) oraz powiat bełchatowski – 59,5%. Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione zajmowały największą część powierzchni ogółem powiatów: tomaszowskiego – 32,1%, radomszczańskiego – 32,0%, opoczyńskiego – 31,4% oraz bełchatowskiego – 30,1%. Najmniejszą część powierzchni zajmowały w powiecie pajęczańskim (0,4%), w Skierniewicach (3,7%), oraz w powiatach: kutnowskim i łęczyckim – po 5,5% w każdym. W Łodzi grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione zajmowały 8,5% powierzchni miasta (tj. 2,5 ha).

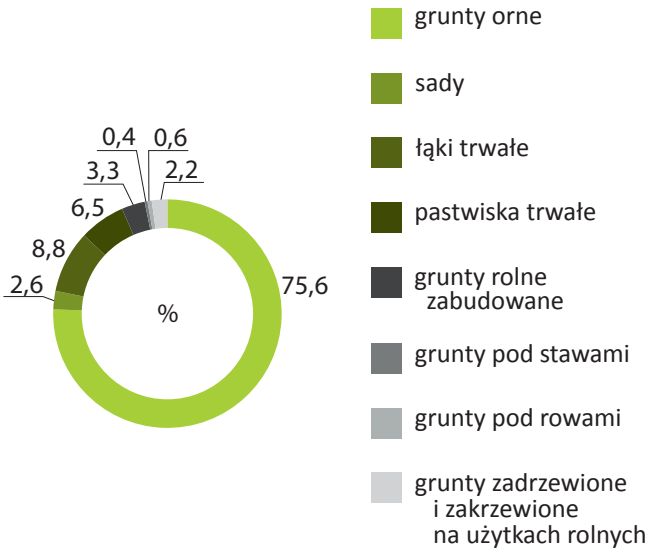
Największy udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w powierzchni ogółem odnotowano na terenie miasta Łodzi – 50,1% oraz w pozostałych miastach na prawach powiatu: w Skierniewicach – 43,4% i Piotrkowie Trybunalskim – 30,2%. Wśród powiatów ziemskich odsetek ten był najwyższy w powiecie zgierskim – 10,8% i łódzkim wschodnim – 10,0%, najniższy zaś w powiecie sieradzkim – 3,3%. Grunty pod wodami zajmowały na początku 2017 r. powierzchnię 12,6 tys. ha, tj. 0,7% obszaru województwa. Największą powierzchnią gruntów pod wodami charakteryzował się powiat poddębicki – 2,5% (2,2 tys. ha), najmniejszą natomiast powiaty brzeziński i rawski – po 0,2% powierzchni.

Grunty zabudowane i zurbanizowane stanowiły 5,8% powierzchni województwa. Tereny mieszkaniowe w województwie łódzkim zajmowały 20,7% powierzchni gruntów zabudowanych i zurbanizowanych. W stosunku do stanu z początku 2011 r. odsetek ten wzrósł o 1,1 p. proc., co przekłada się na wzrost areału o 3542 ha. W ciągu sześciu lat powierzchnia terenów mieszkaniowych wzrosła o 19,3%. Tereny przemysłowe według stanu w dniu 1 I 2017 r. stanowiły 6,5% powierzchni terenów zabudowanych i zurbanizowanych województwa łódzkiego, a ich areał w ciągu ostatnich sześciu lat wzrósł o 14,0%, do poziomu 6847 ha.

Użytki ekologiczne, nieużytki oraz tereny różne, na początku 2017 r., stanowiły 1,1% powierzchni województwa łódzkiego. Chociaż udział tej grupy gruntów nie uległ większym zmianom, to areał użytków ekologicznych wzrósł o 10,2% (tj. o 123 ha).



Rys. 1.3 Struktura gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w województwie łódzkim w 2017 r., stan w dniu 1 I



Rys. 1.4 Struktura użytków rolnych w województwie łódzkim w 2017 r., stan w dniu 1 I

ZIELEŃ

W 2016 r. (wg stanu w dniu 31 XII) tereny zieleni zajmowały powierzchnię 9305 ha, co stanowiło 0,5% obszaru całego województwa. Największy odsetek tych terenów odnotowano w województwie podkarpackim – 1,8%, śląskim – 1,4% i małopolskim – 1,2%, najmniejszy natomiast w podlaskim – 0,2%. W skali kraju udział ten wyniósł 0,6%. W ciągu ostatnich pięciu lat układ ten nie zmienił się, chociaż w porównaniu z 2010 r. odnotowano wzrost powierzchni terenów zielonych o 4,8%, tj. o 428 ha. W 2016 r. (wg stanu w dniu 31 XII) łączna powierzchnia ogólnodostępnych parków spacerowo-wypoczynkowych i zieleńców oraz terenów zieleni osiedlowej w województwie łódzkim wyniosła 3,8 tys. ha (0,2% powierzchni geodezyjnej województwa), co oznacza, że średnio na 1 mieszkańca przypadało ok. 15,4 m^2 terenów zielonych. Wartość ta zbliżona jest do wskaźnika ogólnopolskiego – 15,7 m^2. W Łodzi tereny te zajmowały 1,7 tys. ha i stanowiły 5,8% powierzchni miasta, natomiast na 1 mieszkańca przypadało średnio 24,3 m^2. Wśród województw najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano w lubuskim – 25,5 m^2, śląskim – 20,9 m^2 oraz w dolnośląskim – 20,5%, natomiast najniższą w województwach świętokrzyskim i podkarpackim – odpowiednio 9,0 m^2 i 9,1 m^2.

Fot. 1.1 Park Nieborów



Tabela.1.3 Tereny zieleni w województwie łódzkim, stan w dniu 31 XII

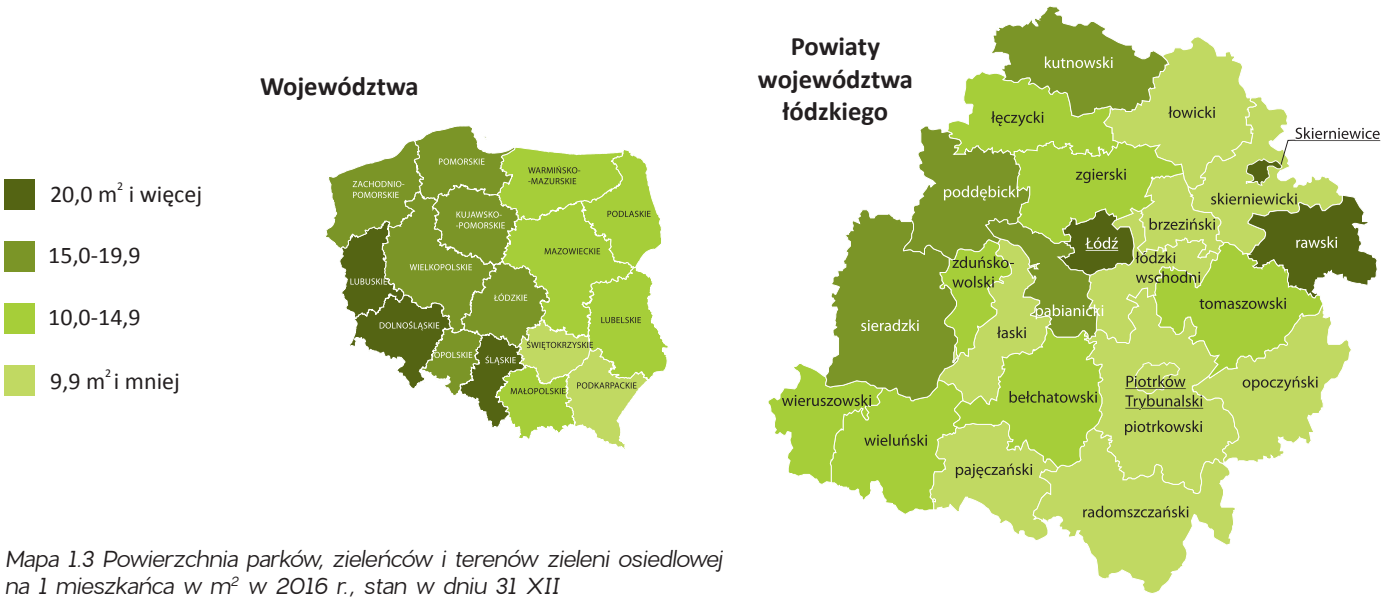
Wyszczególnienie	Polska	Województwo		Łódź	
	w ha		Polska=100	w ha	województwo = 100
2010					
Parki spacerowo-wypoczynkowe	22394	1465	6,5	582	39,7
Zieleńce	10028	585	5,8	276	47,2
Zieleń uliczna	12256	497	4,1	78	15,7
Zieleń osiedlowa	25282	1880	7,4	1018	54,2
Cmentarze	17902	1145	6,4	225	19,6
Lasy gminne	83694	3199	3,8	1466	45,8
Pozostałe	3102	106	3,4	82	77,00
2016					
Parki spacerowo-wypoczynkowe	24003	1497	6,2	624	41,7
Zieleńce	10503	415	4,0	80	19,3
Zieleń uliczna	15357	943	6,1	456	48,3
Zieleń osiedlowa	25728	1915	7,4	986	51,5
Cmentarze	18136	1149	6,3	225	19,6
Lasy gminne	83975	3288	3,9	1462	44,5
Pozostałe	3002	97	3,2	84	86,6

Tabela 1.4 Tereny zieleni według województw w 2016 r., stan w dniu 31 XII

Wyszczególnienie	Tereny zieleni ogółem	W tym				
		parki spacerowo--wypoczynkowe	zieleńce	zieleń uliczna	zieleń osiedlowa	lasy gminne
	w ha					
Polska	180704	24003	10503	15357	25728	83975
Dolnośląskie	15745	2717	1138	1213	2089	7088
Kujawsko-pomorskie	8931	1557	571	688	1519	3591
Lubelskie	7195	861	538	888	1394	1337
Lubuskie	6043	1403	536	382	653	1950
Łódzkie	9305	1497	415	943	1915	3288
Małopolskie	17661	1349	740	853	1752	11779
Mazowiecki	13384	2095	796	2118	3823	2321
Opolskie	4068	942	252	296	521	1490
Podkarpackie	32179	733	320	547	893	28088
Podlaskie	4092	373	151	424	753	1432
Pomorskie	8961	1135	1057	972	1496	3328
Śląskie	17423	4047	1461	2590	4012	3691
Świętokrzyskie	3076	365	125	265	640	1006
Warmińsko-mazurskie	6747	454	387	312	1060	3387
Wielkopolskie	16000	3001	1267	2070	2038	5722
Zachodniopomorskie	9895	1475	749	795	1170	4476

Powiatami województwa łódzkiego, w których na 1 mieszkańca przypadała najmniejsza powierzchnia ogólnodostępnych parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców oraz terenów zieleni osiedlowej były: powiat skierniewicki – 2,2 m^2, opoczyński – 4,5 m^2 i piotrkowski – 4,6 m^2. Należy jednak pamiętać, że powiat skierniewicki jest jedynym powiatem w województwie łódzkim, w skład którego wchodzą wyłącznie gminy wiejskie. Największą powierzchnią ogólnodostępnych parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców oraz terenów zieleni osiedlowej, w przeliczeniu na 1 mieszkańca, cechowały się miasto na prawach powiatu Skierniewice – 26,1 m^2, powiat rawski – 24,8 m^2 i Łódź – 24,3 m^2.

Funkcje ogólnodostępnych terenów zieleni pełnią również lasy gminne. Pod koniec 2016 r. ich powierzchnia w województwie łódzkim wyniosła 3,3 tys. ha, z czego 44,5% (1,5 tys. ha) znajdowało się w Łodzi. W 2016 r., podobnie jak sześć lat wcześniej, 1/3 powierzchni lasów gminnych w Polsce, które zajmowały 28,1 tys. ha, zlokalizowana była na terenie województwa podkarpackiego. Najmniejszą powierzchnią tych terenów charakteryzowało się województwo świętokrzyskie, gdzie lasy gminne zajmowały jedynie 1006 ha, czyli 1,2% powierzchni lasów gminnych w Polsce. W województwie łódzkim odsetek ten wyniósł w analizowanym roku 3,9%.



Mapa 1.3 Powierzchnia parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej na 1 mieszkańca w m² w 2016 r., stan w dniu 31 XII

LESISTOŚĆ

Pod koniec 2016 r. w województwie łódzkim grunty leśne zajmowały 396629 ha, większość z nich stanowiły lasy – 389370 ha. Z roku na rok powierzchnia lasów, a zatem udział lasów w powierzchni ogółem, powiększa się. W województwie łódzkim, w porównaniu z 2010 r., przybyło 5225 ha lasów, a mimo to województwo łódzkie charakteryzuje się najniższym wskaźnikiem lesistości wśród innych województw (21,4%). Najwyższy wskaźnik lesistości odnotowano w województwach lubuskim (49,3%), podkarpackim (38,2%) i pomorskim (36,4%). W 2016 r. wskaźnik lesistości dla Polski wyniósł 29,5%.

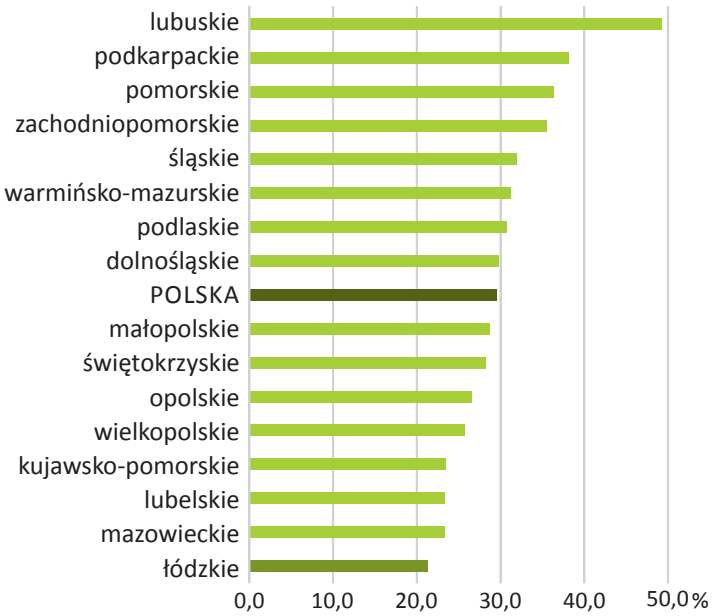
Wśród powiatów województwa łódzkiego największą lesistością charakteryzował się powiat tomaszowski, gdzie lasy na koniec 2016 r. zajmowały 31,2% powierzchni. Równie wysoki udział lasów w powierzchni ogółem odnotowano w powiatach: opoczyńskim (31,0%) oraz radomszczańskim (30,6%). Najniższą lesistością charakteryzowały się miasto Skierniewice (4,5%), powiat kutnowski (5,0%) oraz łęczycki (5,6%). W Łodzi lesistość ukształtowała się na poziomie 9,3%. W większości powiatów województwa łódzkiego w stosunku do 2010 r. odnotowano wzrost wskaźnika lesistości, z czego największy w mieście Skierniewice o 1,6 p. proc. i w powiecie pajęczańskim o 1,1 p. proc. (do poziomu 26,4%). Spadki tego wskaźnika wystąpiły jedynie w powiecie zduńskowolskim (o 0,5 p. proc.), w Łodzi oraz w powiecie brzezińskim, gdzie odnotowano spadki po 0,2 p. proc.

Tabela 1.5 Powierzchnia gruntów leśnych i lesistość, stan w dniu 31 XII

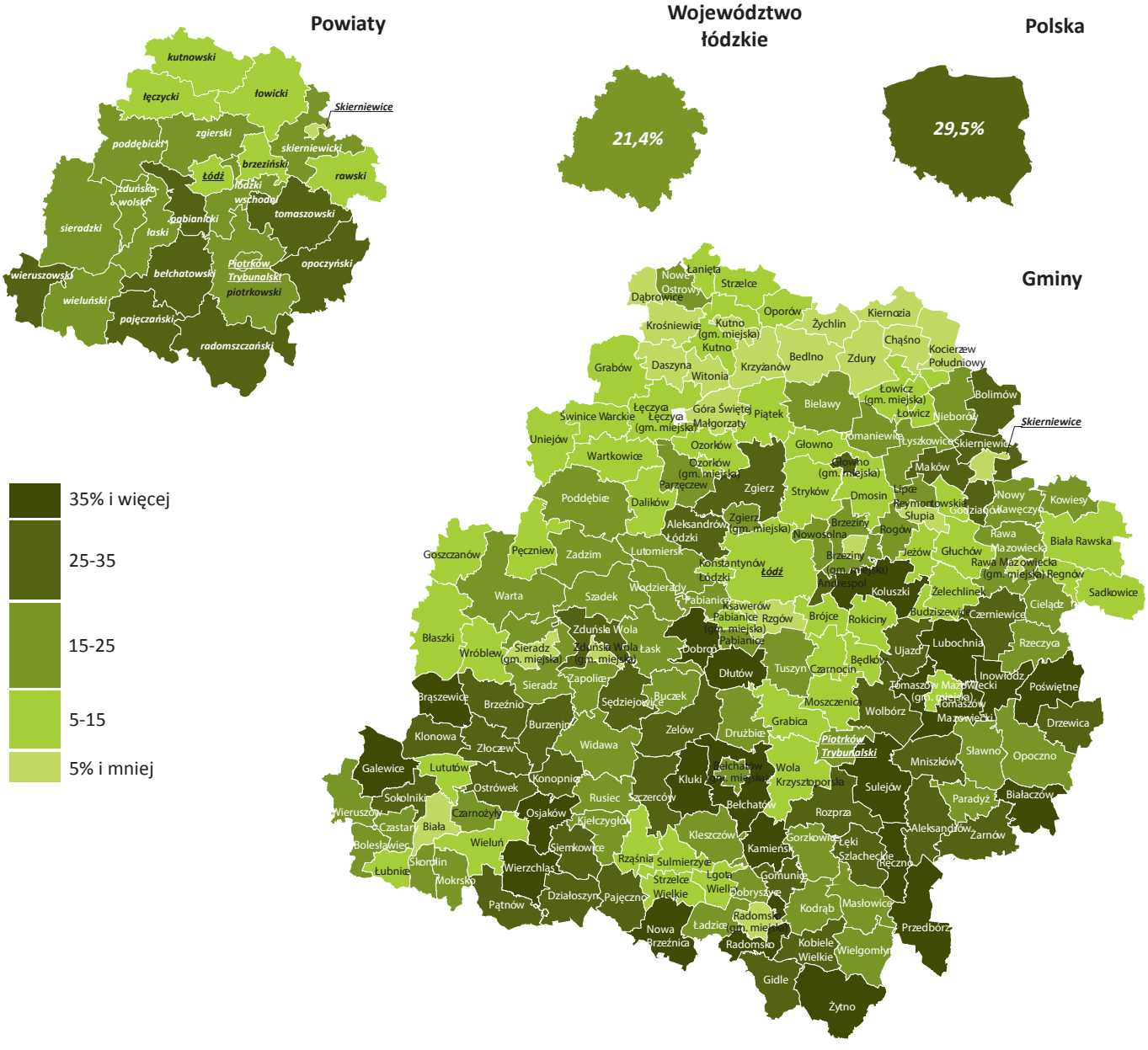
Wyszczególnienie	Polska	Województwo	Polska=100	Łódź	województwo = 100
2010					
Powierzchnia w ha: gruntów leśnych	9328931	391473	4,2	2846	0,7
lasy	9121929	384144	4,2	2799	0,7
grunty związane z gospodarką leśną	207589	7333	3,5	.	x
Lesistość w %	29,2	21,1	x	9,5	x
2016					
Powierzchnia w ha: gruntów leśnych	9434764	396629	4,2	2779	0,7
lasy	9230031	389370	4,2	2734	0,7
grunty związane z gospodarką leśną	204733	7259	3,6	.	x
Lesistość w %	29,5	21,4	x	9,3	x



Fot. 1.2 Grotniki – Ustronie

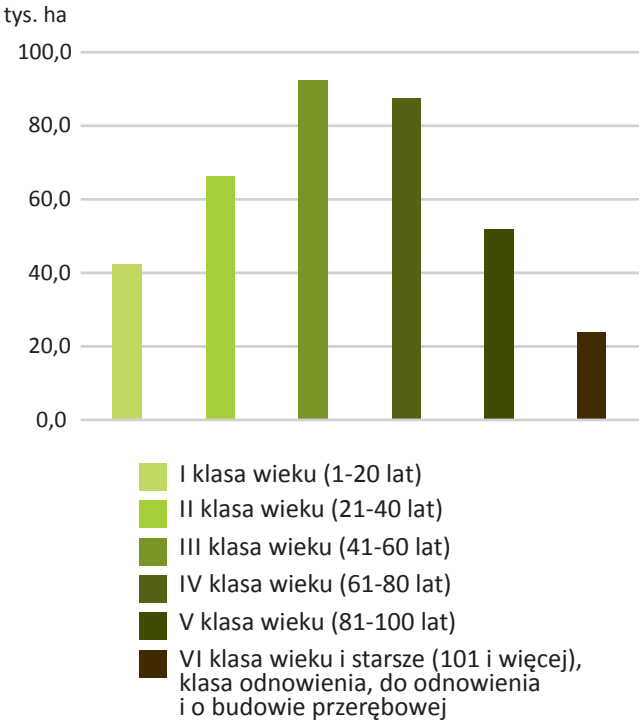


Rys. 1.5 Lesistość według województw w 2016 r., stan w dniu 31 XII

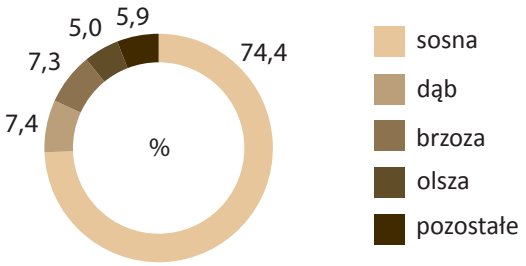


Mapa 1.4 Lesistość w województwie łódzkim w 2016 r., stan w dniu 31 XII

Ogółem w lasach województwa łódzkiego, bez względu na ich formy własności, udział drzewostanów I klasy wieku był najmniejszy (spośród drzewostanów do 100 lat) i wyniósł, według stanu na koniec 2016 r., 11,0%. Największy udział w lasach województwa łódzkiego (23,7%) stanowiły drzewostany w wieku 41-60 lat, zaliczane do III klasy wieku, i zajmowały 92,2 tys. ha. Drzewostany najstarsze, powyżej 100 lat, łącznie z drzewostanami w klasie odnowienia, do odnowienia i o budowie przerębowej, zajmowały 9,5% powierzchni lasów. Średni wiek drzewostanu w województwie łódzkim wynosił 57 lat. Wśród województw największym udziałem drzewostanów do lat 20 charakteryzują się lasy w województwach: opolskim (15,4%), warmińsko-mazurskim (14,9%), zachodniopomorskim (14,2%) i wielkopolskim (14,1%), a najmniejszym lasy w województwach: małopolskim (6,5%), podkarpackim (7,7%) i podlaskim (8,3%). Najczęściej wśród województw dominują drzewostany w III klasie wieku (41-60 lat). Udział tych drzewostanów jest największy w województwach: lubuskim (30,1%) i podlaskim 29,0%), a najmniejszy w województwach: śląskim (19,9%) oraz dolnośląskim (21,2%). Największym udziałem powierzchni drzewostanów starszych klas wieku (powyżej 100 lat oraz w klasie odnowienia, do odnowienia i o budowie przerębowej) charakteryzują się drzewostany województw małopolskiego (20,2% przy średnim wieku 62 lata) i podkarpackiego (17,2% przy średnim wieku 61 lat), a najmniejszym udziałem omawianych drzewostanów województwa: mazowieckie (5,2% przy średnim wieku 53 lata) oraz lubelskie (7,2% przy średnim wieku 58 lat).



Rys. 1.6 Zestawienie powierzchni lasów według klas wieku w województwie łódzkim w 2016 r., stan w dniu 31 XII



Rys. 1.7 Struktura powierzchni lasów według gatunków panujących w województwie łódzkim w 2016 r., stan w dniu 31 XII

Udział powierzchni gatunków iglastych w województwie łódzkim wyniósł w 2016 r. łącznie 75,8%. Drzewostany sosnowe zajmowały przeważającą powierzchnię lasów w województwie – 74,5%. Największą natomiast powierzchnię spośród gatunków liściastych zajmowały drzewostany: dębowe (7,4%) i brzozowe (7,3%). Największym udziałem gatunków iglastych w kraju charakteryzowały się lasy w województwach: lubuskim (82,2%) i kujawsko-pomorskim (80,0%), natomiast najmniejszym w województwach: lubelskim (54,6%) i podkarpackim (56,0%). Udział brzozy oraz dębu jest silnie zróżnicowany między województwami. Największy udział brzozy odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim (12,4%) oraz opolskim (11,3%), natomiast najmniejszy w województwach: małopolskim (2,8%) i podkarpackim (4,0%). Największy udział dębu odnotowano w województwie lubelskim (13,7%), a najmniejszy w województwie podkarpackim (4,4%).

OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE

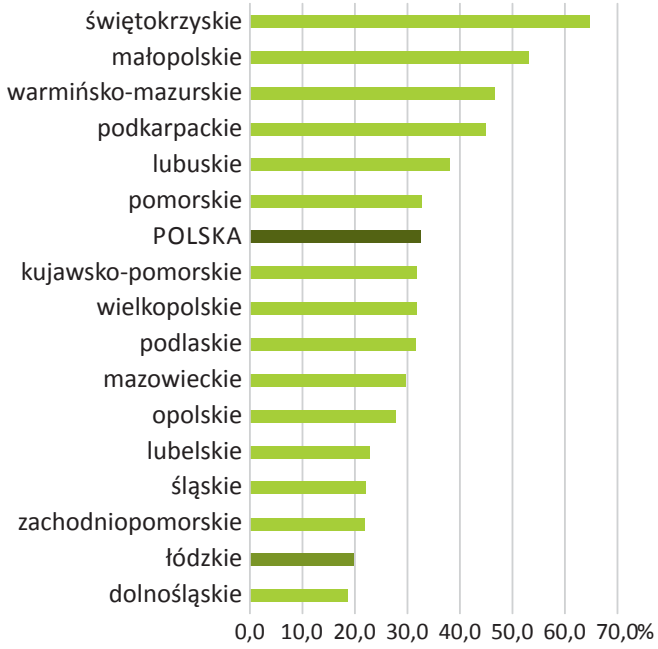
Powierzchnia obszarów prawnie chronionych w województwie łódzkim na koniec 2016 r. wyniosła 358154 ha, co stanowiło 19,7% powierzchni województwa. Jest to jeden z najniższych udziałów wśród województw. Mniejszy udział odnotowano jedynie w województwie dolnośląskim – 18,6%, natomiast najwyższy w województwie świętokrzyskim – 64,6%. Dla Polski odsetek ten wyniósł 32,5%. Na 1 mieszkańca województwa łódzkiego przypadało 1441 m^2 obszarów chronionych, czyli o 45,5% mniej niż na mieszkańca Polski (2645 m^2/1 mieszkańca). Niżej w rankingu znalazły się jedynie 2 województwa: dolnośląskie (1279 m^2/1 mieszkańca) i śląskie (596 m^2/1 mieszkańca).

Największą powierzchnię wśród obszarów chronionych w województwie łódzkim zajmowały obszary chronionego krajobrazu – 243,9 tys. ha, tj. 68,1% obszarów prawnie chronionych województwa, co plasuje łódzkie na 10 pozycji wśród województw. Największy odsetek tych terenów występuje w województwie warmińsko-mazurskim (84,6%), świętokrzyskim (82,2%) i lubuskim (80,3%). Na terenie województwa łódzkiego znajduje się 68,3 ha parku kampinoskiego (Ośrodek Hodowli Żubrów w Smardzewicach). Obszar ten zajmuje jedynie 0,02% powierzchni ogólnej parków narodowych w Polsce. Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe w województwie łódzkim, zajmujące obszar 12,2 tys. ha, stanowiły 3,4% wszystkich

obszarów prawnie chronionych na terenie województwa i był to największy udział wśród innych województw. Zespoły te zajmowały jednocześnie 10,7% powierzchni wszystkich zespołów przyrodniczo-krajobrazowych w kraju i tutaj także był to jeden z wyższych udziałów wśród województw. W województwie warmińsko-mazurskim osiągnął on najwyższą notowaną wartość – 18,8%, w pomorskim – 14,3% i w małopolskim 12,3%.

Według stanu na koniec 2016 r. powiat bełchatowski charakteryzował się największym udziałem obszarów prawnie chronionych w powierzchni ogółem – 27,1 tys. ha, co stanowiło 75,6% jego powierzchni. Najmniejszym udziałem terenów chronionych cechowało się miasto Skierniewice – obszary te zajmowały powierzchnię 5,7 ha, tj. 0,2% powierzchni miasta.

Największa powierzchnia obszarów chronionego krajobrazu w województwie łódzkim znajdowała się na terenie powiatu sieradzkiego – 29,7 tys. ha, co stanowiło 12,2% powierzchni obszarów prawnie chronionego krajobrazu w województwie łódzkim. W trzech miastach na prawach powiatu: Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach oraz w powiatach wieluńskim i pajęczańskim nie wyodrębniono w ogóle obszaru chronionego krajobrazu, natomiast na ich obszarach występują parki krajobrazowe i rezerwaty przyrody.



Rys. 1.8 Udział obszarów prawnie chronionych w powierzchni ogółem według województw w 2016 r., stan w dniu 31 XII

EKONOMICZNE ASPEKTY OCHRONY ŚRODOWISKA

W województwie łódzkim w 2016 r. nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wyniosły 544,1 mln zł, co stanowiło 8,3% nakładów poniesionych na ten cel w skali kraju. Na przestrzeni sześciu lat była to najmniejsza notowana wartość. W porównaniu z rokiem poprzednim zaobserwowano spadek, na poziomie 33,0%, natomiast w stosunku do 2010 r. nakłady te były niższe o 32,1%.

Wielkość poniesionych nakładów na gospodarkę wodną również była niższa niż w latach poprzednich. W 2016 r. poniesiono na ten cel 59,9 mln zł, czyli o 54,6% mniej niż rok wcześniej. Nakłady poniesione w 2016 r. stanowiły nieco ponad 1/3 nakładów na gospodarkę wodną w 2010 r.

Największe nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska w 2016 r. przeznaczono na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu (32,6%) oraz gospodarkę ściekową i ochronę wód (26,4%). Nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód wyniosły 143,8 mln zł, z czego 81,3% przeznaczono na budowę sieci kanalizacyjnej, a 13,8% na oczyszczanie ścieków komunalnych. Na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu przeznaczono 177,4 mln zł, z czego 65,6% przeznaczono na wprowadzanie nowych technologii w zakresie spalania paliw oraz pozyskiwania niekonwencjonalnych źródeł energii, a 11,1% na urządzenia redukujące zanieczyszczenia.

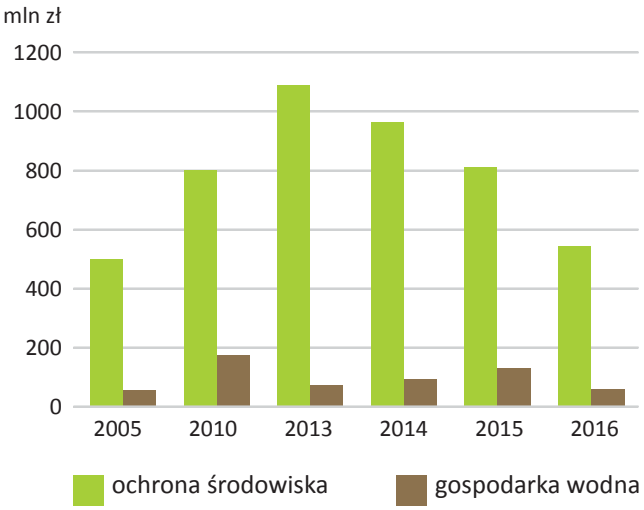
Nakłady na gospodarkę odpadami wyniosły 98,3 mln zł – 18,1% nakładów przeznaczonych na ochronę środowiska w województwie łódzkim. Na ochronę różnorodności biologicznej i krajobrazu przekazano 46,5 mln zł (prawie w całości na ochronę i odbudowę gatunków i siedlisk – 46,2 mln zł), co stanowiło 8,5% nakładów w województwie i 42,6% nakładów poniesionych na ten cel w skali kraju. Budowa urządzeń antyhałasowych i antywibracyjnych pochłonęła 29,3 mln zł, tj. 5,4% nakładów na ochronę środowiska w województwie łódzkim.

W strukturze finansowania nakładów na środki trwałe na ochronę środowiska w 2016 r. środki własne stanowiły 39,0%, fundusze ekologiczne (pożyczki, kredyty i dotacje) 21,0%, środki z budżetu 20,1%, z zagranicy 4,5%, natomiast kredyty i pożyczki bankowe stanowiły 12,8% nakładów.

W 2016 r., podobnie jak w latach poprzednich, główny strumień nakładów na środki trwałe służące gospodarce wodnej skierowany był na budowę infrastruktury zapewniającej

Fot. 1.3 Józefów, gmina wiejska Zgierz





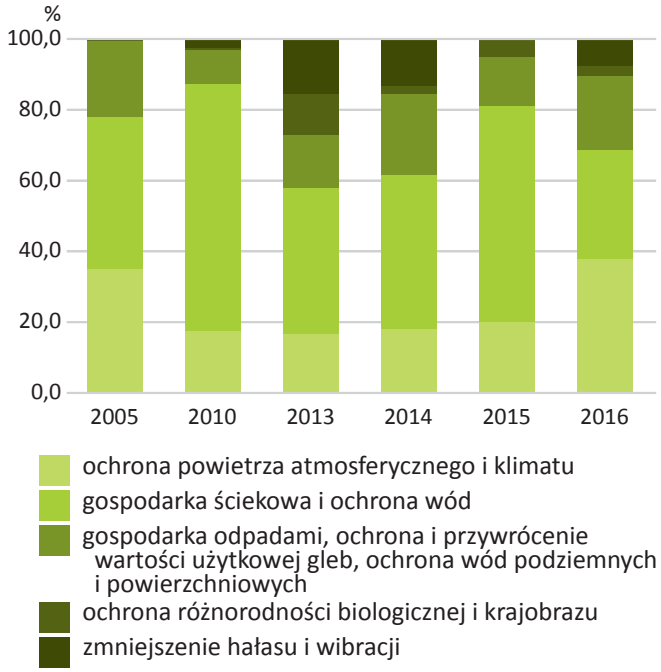
Rys. 1.9 Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w województwie łódzkim (według lokalizacji inwestycji; ceny bieżące), stan w dniu 31 XII

ludności wodę pitną. Na ujęcia i doprowadzanie wody pitnej, stanowiące blisko 4/5 ogółu nakładów na gospodarkę wodną, poniesiono 46,7 mln zł, czyli blisko połowę mniej niż w 2015 r. i ponad 2/3 mniej niż w 2010 r. W województwie łódzkim poniesiono także nakłady inwestycyjne na stacje uzdatniania wody w kwocie 13,0 mln zł (o 30,6% mniej niż w 2015 r. i o 8,5% więcej niż w 2010 r.). Reszta nakładów na gospodarkę wodną skierowana była na zbiorniki i stopnie wodne – 39 tys. zł (przy 9,1 mln zł w 2015 r.) oraz na regulację i zabudowę rzek i potoków – 147 tys. zł (podczas gdy w 2015 r. – 7,3 mln zł).

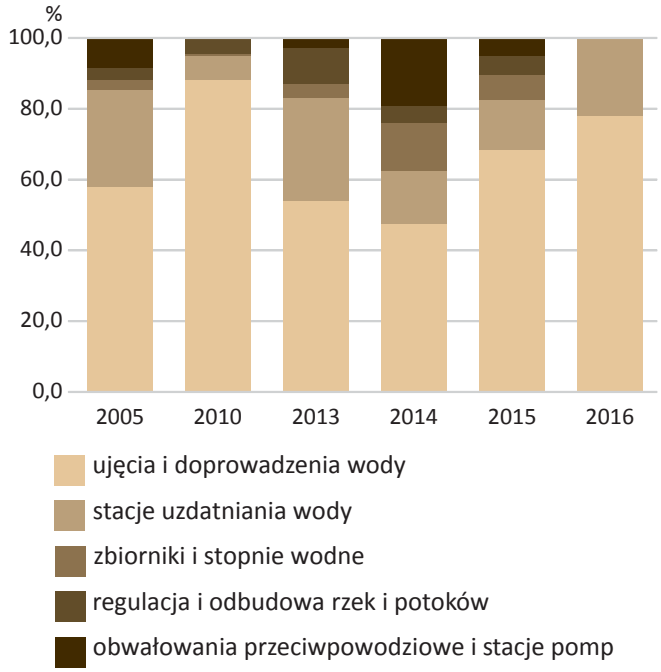
W strukturze finansowania nakładów na gospodarkę wodną w 2016 r. środki własne inwestorów stanowiły w województwie łódzkim 71,1%, fundusze ekologiczne, pożyczki i kredyty – 16,0%, natomiast środki z zagranicy oraz z budżetu województwa, powiatów i gmin stanowiły po 3,8% nakładów na gospodarkę wodną.

W wyniku realizacji inwestycji służących ochronie środowiska oddano do eksploatacji, podobnie jak w 2015 r., 3 oczyszczalnie ścieków, w tym 2 komunalne, o łącznej przepustowości około 246 m^3/dobę. W 2016 r. oddano do eksploatacji 161,8 km sieci kanalizacyjnej odprowadzającej ścieki (ponad połowę mniej niż w 2015 r.) oraz 23,7 km sieci kanalizacyjnej na wody opadowe (o 57,6% mniej niż w 2015 r.). W zakresie ochrony powietrza oddano do użytku urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych o zdolności 154 t/rok, podczas gdy dla urządzeń oddanych do użytkowania w 2015 r. zdolność redukcji tych zanieczyszczeń wynosiła aż 520 t/rok. Urządzenia do neutralizacji zanieczyszczeń gazowych, oddane do użytkowania w 2016 r., posiadały zdolność na poziomie 51,1 tys. t/rok (znaczący wzrost w stosunku do 2015 r., gdzie zdolność ta była na poziomie 7 tys. t/rok).

W wyniku realizacji inwestycji w gospodarce wodnej w 2016 r. wydajność oddanych do użytkowania ujęć wodnych zmniejszyła się ponad połowę w stosunku do poprzedniego roku i osiągnęła poziom 2,8 tys. m^3/dobę. Wzrosła natomiast o blisko 3/4 ilość uzdatnianej wody, do poziomu 2,8 tys. m^3/dobę. W 2016 r. wybudowano w województwie łódzkim 139,7 km sieci wodociągowej (o 44,1% mniej niż w roku poprzednim).



Rys. 1.10 Struktura nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska w województwie łódzkim (według lokalizacji inwestycji; ceny bieżące), stan w dniu 31 XII



Rys. 1.11 Struktura nakładów na środki trwałe służące gospodarce wodnej w województwie łódzkim (według lokalizacji inwestycji; ceny bieżące), stan w dniu 31 XII

Opracowanie: **Anna Luchowska**
Oprawa graficzna: **Anna Buczek-Toboła**
Łódzki Ośrodek Badań Regionalnych
Urząd Statystyczny w Łodzi



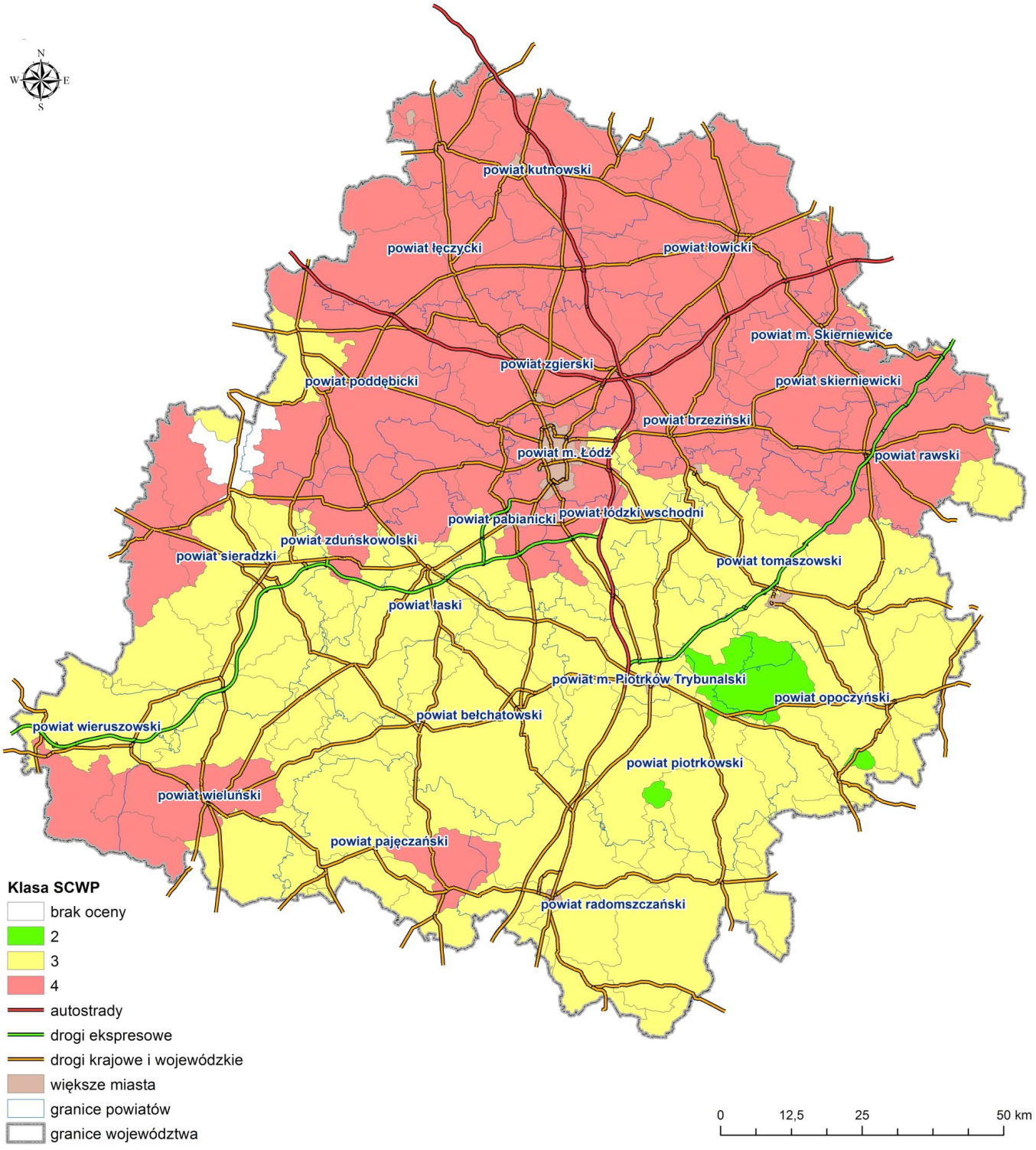
Fot. 2.1 Pilica – Przedbórz

PRESJE

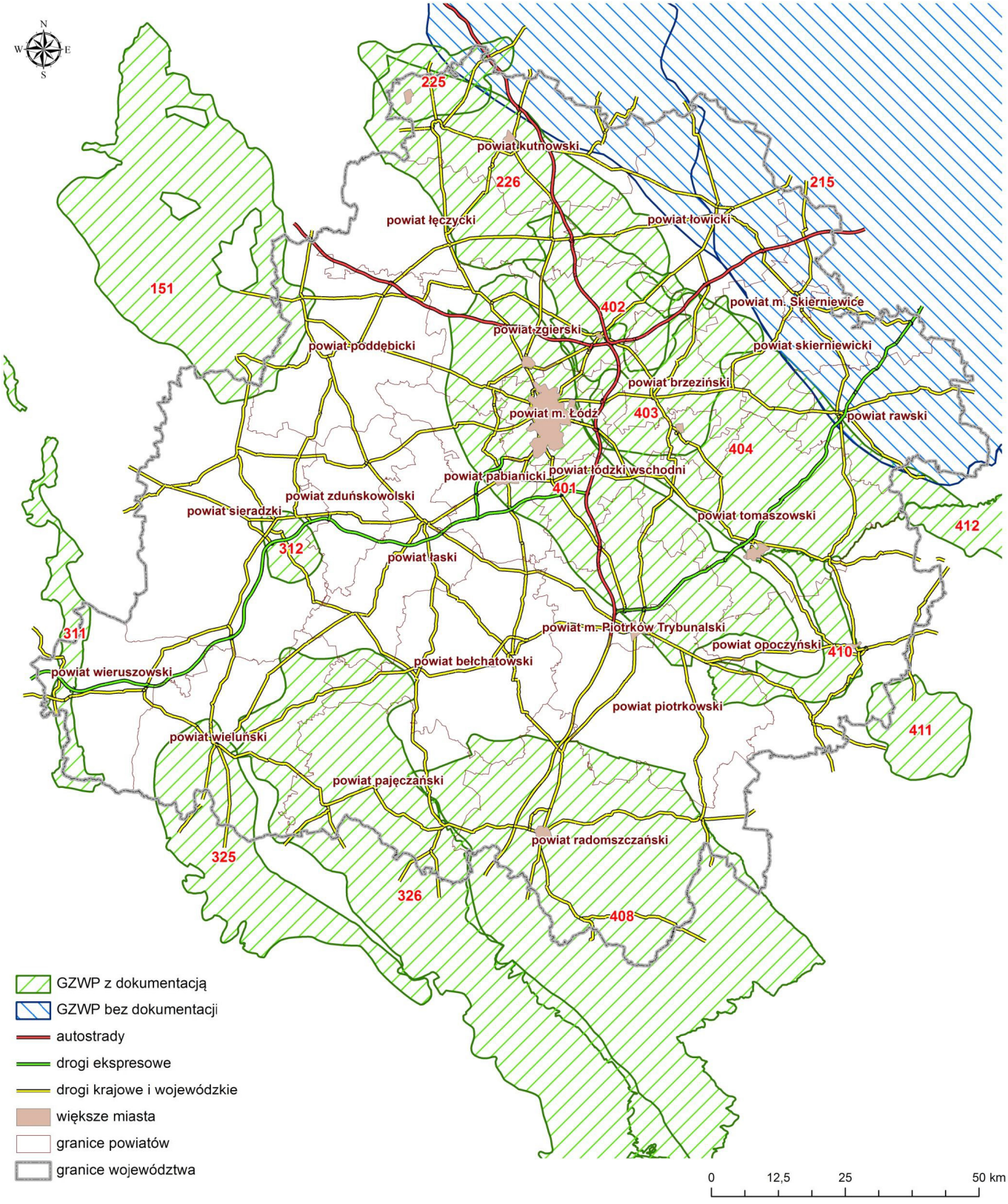
Do głównych presji antropogenicznych występujących w środowisku wodnym na obszarze województwa łódzkiego zaliczane są: pobór wód do celów przemysłowych, rolniczych oraz gospodarki komunalnej, punktowe źródła zanieczyszczeń w postaci oczyszczalni ścieków i składowisk odpadów, zanieczyszczenia obszarowe pochodzenia komunalnego i rolniczego, a także zmiany w morfologii wód naturalnych.

Presje pochodzenia antropogenicznego, mające wpływ na środowisko wodne, w połączeniu z deficytem wodnym powodują konieczność racjonalnego gospodarowania wodami oraz szczególnej dbałości o jakość wód w województwie łódzkim. Program Ochrony Środowiska Województwa Łódzkiego 2016 na lata 2017-2020 z perspektywą do roku 2024 jako główne cele dotyczące wód przyjmuje osiągnięcie dobrego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych oraz prowadzenie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej.

W regionie łódzkim zasoby wód powierzchniowych są stosunkowo niewielkie ze względu na położenie województwa na granicy wododziału Wisły i Odry. Pomimo zróżnicowania hydrograficznego obszar zagrożony jest deficytem wód powierzchniowych. Największym deficytem wód z ujęć powierzchniowych dotknięta jest północna część województwa (mapa 2.1), w szczególności powiaty: łęczycki, kutnowski, łowicki, zgierski, skierniewicki, m. Łódź, m. Skierniewice i inne. Ilość wód podziemnych szacuje się na blisko 8% ogólnych zasobów kraju, jednak zbiorniki wód podziemnych rozmieszczone są nierównomiernie (mapa 2.2).



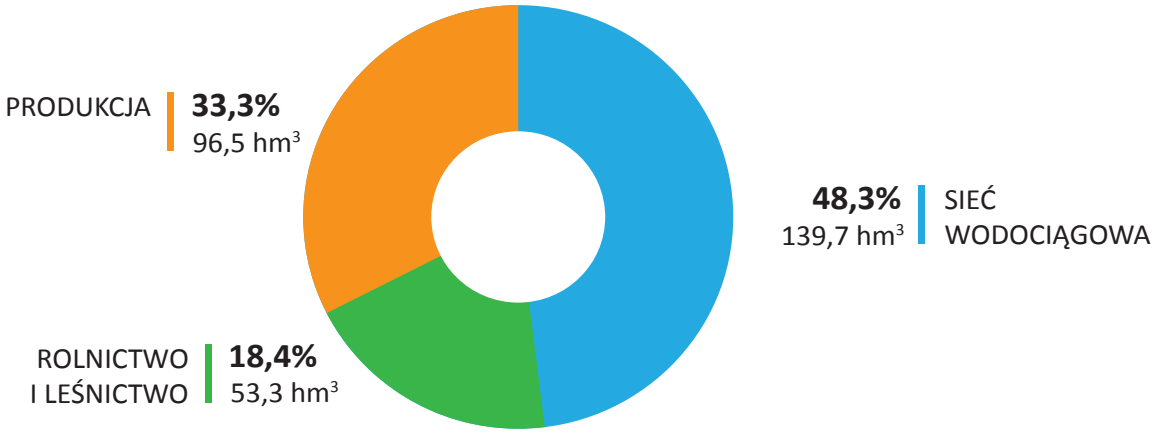
Mapa 2.1 Obszary największego deficytu wód powierzchniowych (źródło: POŚWŁ 2016)



Mapa 2.2 Lokalizacja GZWP na terenie województwa łódzkiego (źródło: POŚWŁ 2016)

POBÓR I ZUŻYCIE WODY

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, pobór wody w województwie łódzkim w 2016 roku wyniósł 289,5 hm^3. Najwięcej wody pobrano na cele związane z eksploatacją sieci wodociągowej – 139,7 hm^3, tj. 48,3% całkowitego poboru w województwie. Pobór wody na potrzeby produkcyjne wyniósł 96,5 hm^3 (33,3% ogólnej ilości pobranej wody), zaś do celów rolnictwa i leśnictwa pobrano 53,3 hm^3 (18,4% ogółu pobranej wody). W stosunku do roku 2015 pobór wody był mniejszy o 15,1 hm^3. Zmniejszony pobór został stwierdzony we wszystkich analizowanych sektorach. Udział sektorów gospodarki w całkowitym poborze przedstawia rysunek 2.1.



Rys. 2.1 Pobór wody na potrzeby gospodarki i ludności w województwie łódzkim w roku 2016 (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Zużycie wody w województwie łódzkim w 2016 roku kształtowało się na poziomie 263,1 hm^3, w tym na potrzeby przemysłowe 96,6 hm^3, do nawodnień w rolnictwie i leśnictwie 53,3 hm^3, a na cele komunalne 113,2 hm^3.

Wody podziemne były podstawowym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę, natomiast do celów produkcyjnych oraz w rolnictwie i leśnictwie pobierano wodę w większości z ujęć powierzchniowych.

Struktura poboru i zużycia wody w poszczególnych powiatach była zróżnicowana i wynikała ze stopnia ich zurbanizowania i uprzemysłowienia. Największym poborem wody charakteryzował się powiat bełchatowski (87,7 hm^3, tj. 30% całkowitego poboru w województwie). Tak duże zapotrzebowanie na wodę związane jest z lokalizacją na terenie powiatu elektrowni „Bełchatów". Ponadto duże ilości wody pobrano w powiatach: łowickim (22,6 hm^3), piotrkowskim (21,7 hm^3), tomaszowskim (19,4 hm^3), Łódź (powiat miejski – 18,8 hm^3) oraz radomszczańskim (16,1 hm^3). W pozostałych powiatach pobór wody wyniósł od 1,7 hm^3 (powiat brzeziński) do 11,9 hm^3 (powiat zgierski).

Zużycie wody w poszczególnych powiatach jest na podobnym poziomie jak pobór. Największe dysproporcje między poborem i zużyciem wody widoczne są w powiatach: tomaszowskim, piotrkowskim i w Łodzi. Spowodowane są pokrywaniem zapotrzebowania na wodę miasta Łodzi z ujęć na terenach powiatów piotrkowskiego i tomaszowskiego. Wielkość poboru i zużycia wody w powiatach województwa łódzkiego w roku 2016 przedstawiono w tabeli 2.1 i na rysunku 2.2. Udział poszczególnych sektorów użytkowania w poborze wody na terenie powiatów pokazuje rysunek 2.3.

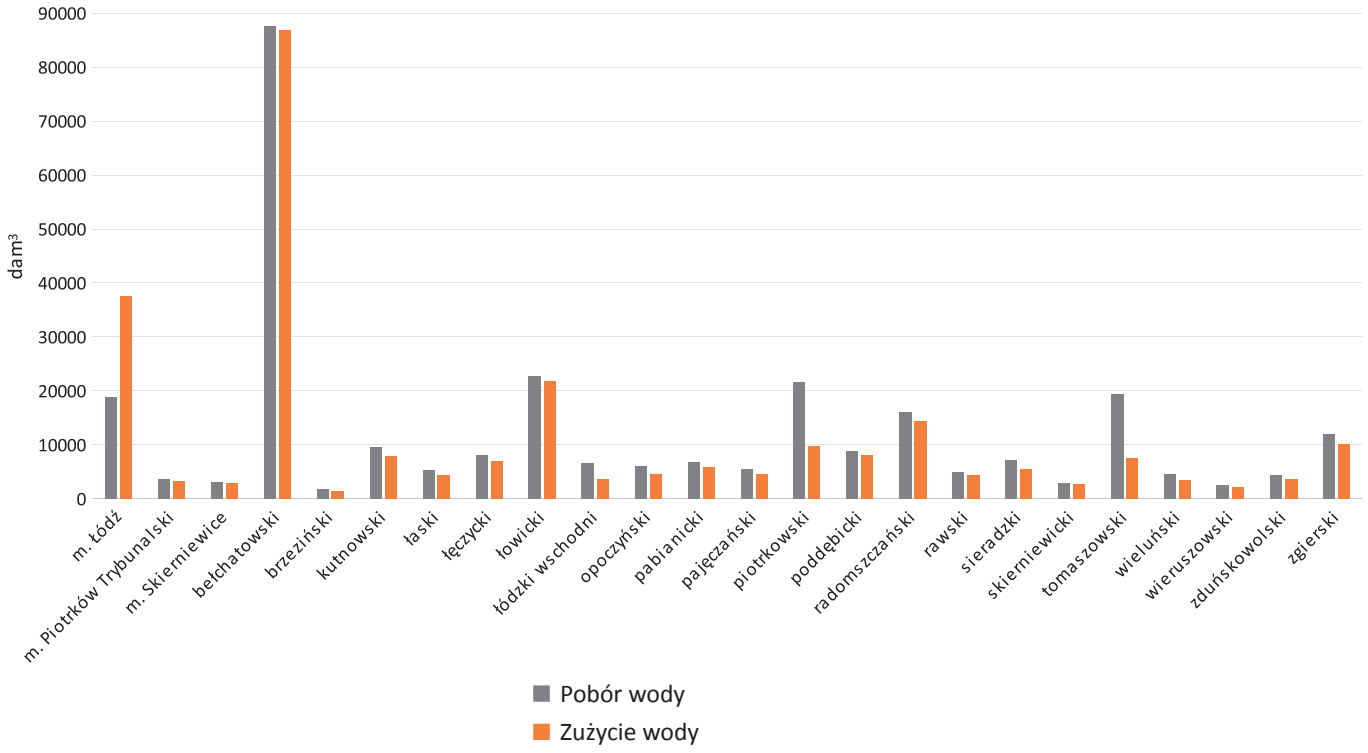
Fot. 2.2 Pompa głębinowa (archiwum ZWiK Sp. z o.o. w Łodzi)



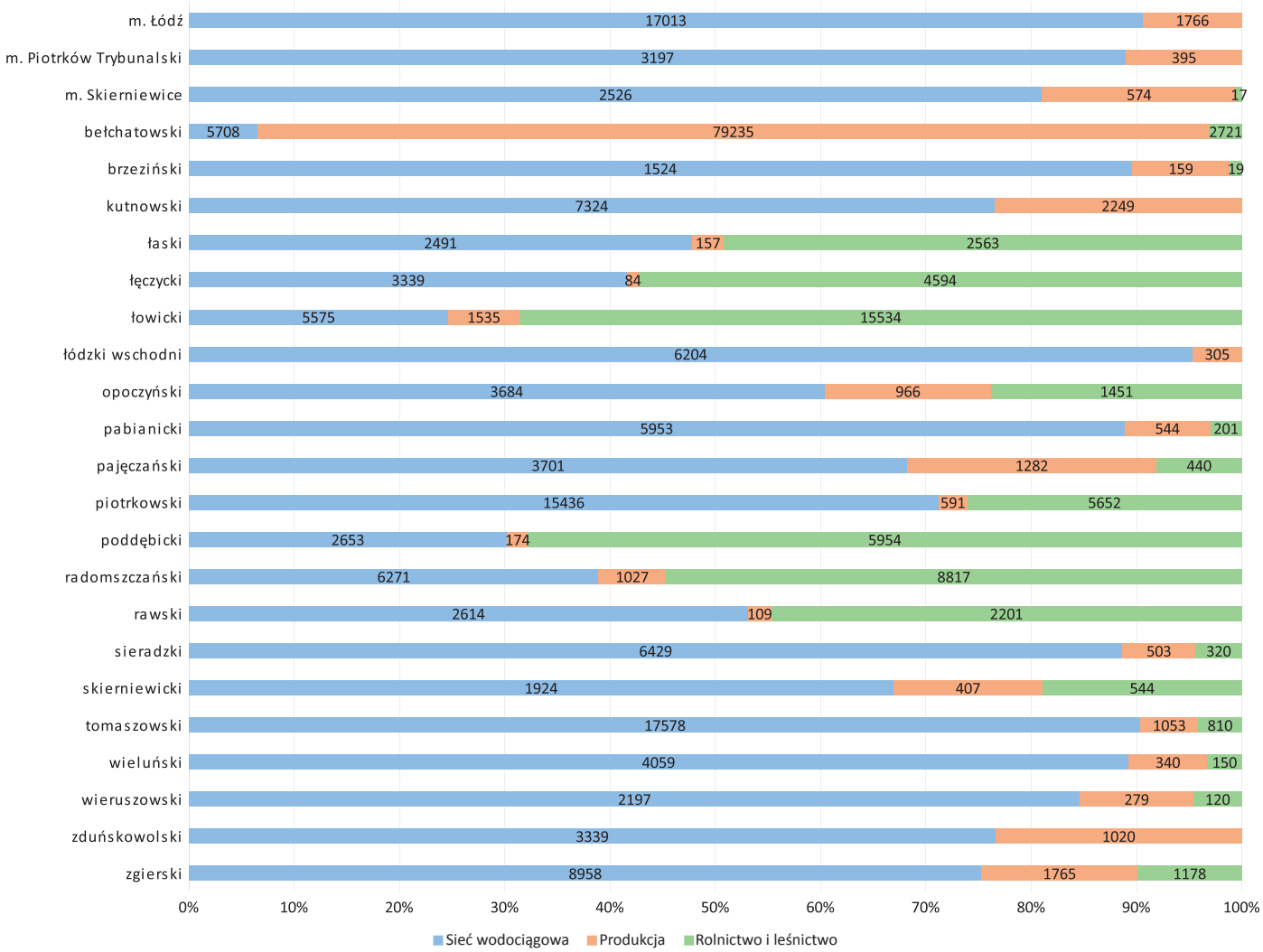
Tabela 2.1 Pobór i zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w powiatach województwa łódzkiego w roku 2016 (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Powiaty	Ogółem		Eksploatacja sieci wodociągowej		Produkcja		Rolnictwo i leśnictwo
	Pobór	Zużycie	Pobór[a]	Zużycie[b]	Pobór[c]	Zużycie	Pobór/Zużycie[d]
	w dam^3						
Miasta na prawach powiatu:							
m. Łódź	18 779	37 503	17 013	35 465	1 766	2038	-
m. Piotrków Trybunalski	3 592	3 223	3 197	2 824	395	399	-
m. Skierniewice	3 117	2 830	2 526	2 227	574	586	17
Powiaty:							
bełchatowski	87 664	86 803	5 708	5 167	79 235	78 915	2 721
brzeziński	1 702	1 442	1 524	1 264	159	159	19
kutnowski	9 573	7 868	7 324	5 789	2 249	2 079	-
łaski	5 211	4 433	2 491	1 713	157	157	2 563
łęczycki	8 017	7 036	3 339	2 340	84	102	4 594
łowicki	22 644	21 771	5 575	4 711	1 535	1 526	15 534
łódzki wschodni	6 509	3 676	6 204	3 412	305	264	-
opoczyński	6 101	4 605	3 684	2 244	966	910	1 451
pabianicki	6 698	5 780	5 953	4 869	544	710	201
pajęczański	5 423	4 532	3 701	2 816	1 282	1 276	440
piotrkowski	21 679	9 817	15 436	3 570	591	595	5 652
poddębicki	8 781	8 120	2 653	1 993	174	173	5 954
radomszczański	16 115	14 437	6 271	4 547	1 027	1 073	8 817
rawski	4 924	4 395	2 614	2 085	109	109	2 201
sieradzki	7 252	5 463	6 429	4 604	503	539	320
skierniewicki	2 875	2 638	1 924	1 687	407	407	544
tomaszowski	19 441	7 467	17 578	5 577	1 053	1 080	810
wieluński	4 549	3 402	4 059	2 914	340	338	150
wieruszowski	2 596	2 181	2 197	1 784	279	277	120
zduńskowolski	4 359	3 558	3 339	2 485	1 020	1 073	-
zgierski	11 901	10 163	8 958	7 102	1 765	1 883	1 178

a – pobór wody na ujęciach, przed wtłoczeniem do sieci
b – bez zużycia wody do celów przemysłowych przez wodociągi stanowiące własność gmin, wojewódzkich zakładów usług wodnych i spółek wodnych
c – poza rolnictwem (z włączeniem ferm przemysłowego chowu zwierząt), leśnictwem, łowiectwem i rybactwem – z ujęć własnych
d – woda zużyta do nawodnienia w rolnictwie i leśnictwie oraz do napełniania i uzupełniania stawów rybnych

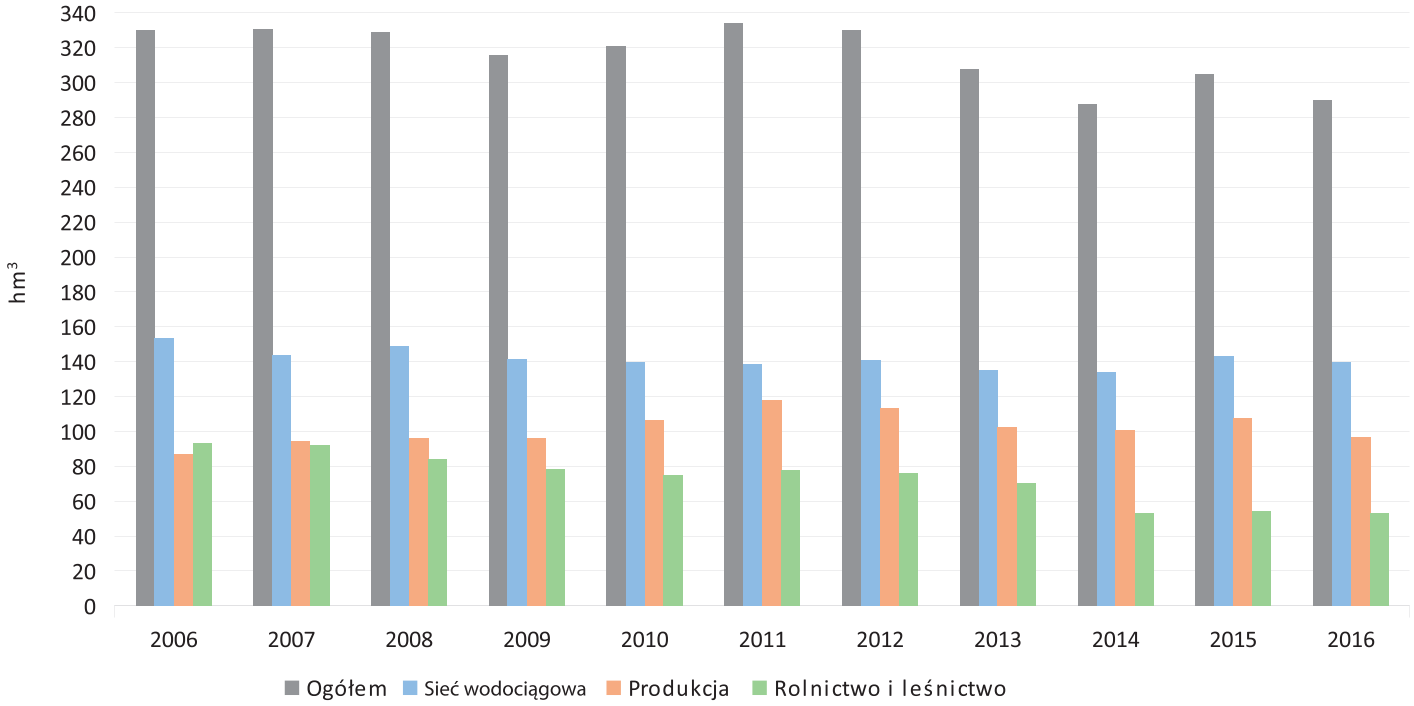


Rys. 2.2 Pobór i zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w powiatach województwa łódzkiego w roku 2016 (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)



Rys. 2.3 Udział poszczególnych sektorów użytkowania w poborze wody na terenie powiatów województwa łódzkiego w roku 2016 – wielkości w dam³ (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia pobór wody w województwie nie wykazuje jednokierunkowej tendencji spadkowej bądź wzrostowej i waha się w poszczególnych latach w granicach 290-320 hm^3. Na jego wielkość istotny wpływ wywierają warunki klimatyczne. Dąży się do ograniczenia poboru poprzez racjonalizację zużycia wody w sektorze produkcyjnym, likwidację nadmiernie wodochłonnych technologii, zmniejszenie strat w sieciach wodociągowych i ograniczenie jej marnotrawstwa przez odbiorców.



Rys. 2.4 Pobór wody na potrzeby gospodarki i ludności w województwie łódzkim w latach 2006–2016 (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Opracował: **Łukasz Jóźwik**

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

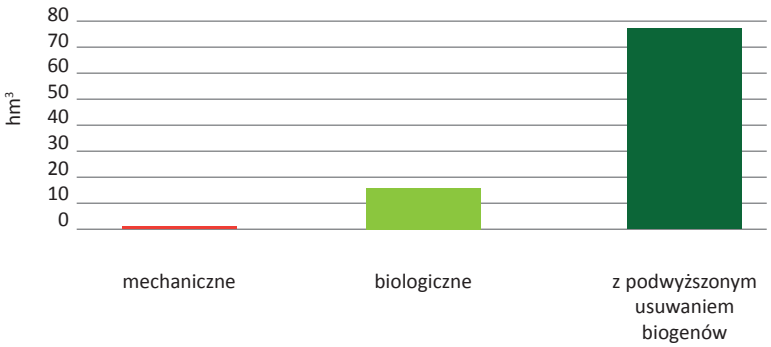
Przez zanieczyszczenie wód rozumiemy niekorzystne zmiany fizyczne, chemiczne i biologiczne, uniemożliwiające prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów wodnych i spełnienie przez wody określonych dla nich wymagań jakościowych, związanych z ich użytkowaniem wynikającym z warunków korzystania z wód regionu wodnego.

Istnieje wiele źródeł zanieczyszczeń wody. Można podzielić je na kategorie:

- **Punktowe źródła** – ścieki odprowadzane w zorganizowany sposób systemami kanalizacyjnymi, pochodzące głównie z zakładów przemysłowych i z aglomeracji miejskich. Ścieki komunalne wnoszą do wód powierzchniowych znaczące ładunki substancji biogennych (głównie związki azotu i fosforu), powodując eutrofizację tych wód. Ścieki przemysłowe stanowią potencjalne źródło zanieczyszczenia wód substancjami szczególnie szkodliwymi.
- **Powierzchniowe źródła** – zanieczyszczenia spłukiwane opadami atmosferycznymi z terenów zurbanizowanych nieposiadających systemów kanalizacyjnych oraz z obszarów rolnych i leśnych. Spływy z tych terenów powodują zanieczyszczenie wód substancjami ropopochodnymi, związkami biogennymi oraz pestycydami.
- **Liniowe źródła** – zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego wytwarzane przez środki transportu i spłukiwane z opadami atmosferycznymi z powierzchni dróg oraz zanieczyszczenia pochodzące z rurociągów, kanałów ściekowych, osadowych. Zagrożeniem dla wód może być również transport substancji niebezpiecznych, które na skutek sytuacji awaryjnych mogą zostać uwolnione do środowiska.

Obowiązujące przepisy w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego nie zawsze są przestrzegane, dlatego do odbiorników trafiają również ścieki nieoczyszczone.

W roku 2016, według danych statystycznych, kanalizacją miejską odprowadzono do wód powierzchniowych i do ziemi z terenu województwa łódzkiego ok. 124 hm^3 ścieków oczyszczonych (łącznie ze ściekami opadowymi, dowożonymi oraz wodami infiltracyjnymi, bez ścieków oczyszczanych w oczyszczalniach przemysłowych), z czego ok. 100 hm^3 stanowiły oczyszczone ścieki komunalne i przemysłowe.



Rys. 2.5 Struktura oczyszczania ścieków komunalnych, odprowadzonych siecią kanalizacyjną, w województwie łódzkim w 2016 r. (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Najwięcej zanieczyszczeń, ponad 82 hm^3, trafiło do wód powierzchniowych w postaci ścieków komunalnych (bez ścieków dowożonych oraz wód opadowych lub roztopowych i infiltracyjnych), z czego 74,0 hm^3 ścieków komunalnych oczyszczono biologicznie z podwyższonym usuwaniem biogenów, biologicznie 8,0 hm^3, mechanicznie 0,008 hm^3 (rys. 2.5).

Poza komunalną siecią kanalizacyjną, bezpośrednio do wód powierzchniowych odprowadzono z zakładów przemysłowych 18,6 hm^3 ścieków (łącznie z zanieczyszczonymi wodami z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych), w tym wód chłodniczych niewymagających oczyszczania 0,7 hm^3. Do sieci kanalizacyjnej odprowadzonych zostało 8,7 hm^3 ścieków przemysłowych.

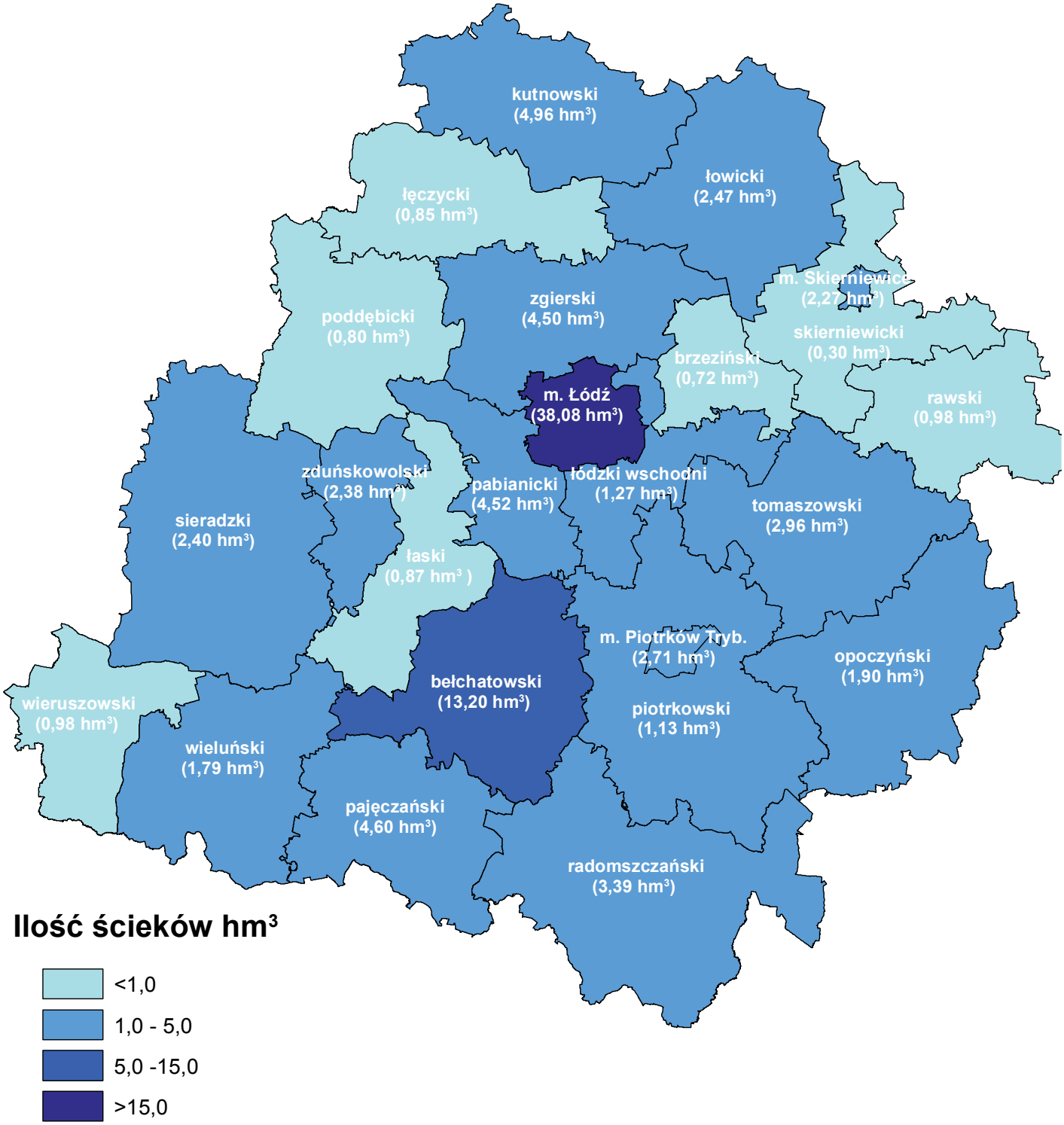
Ścieki przemysłowe wymagające oczyszczania w ilości 17,9 hm^3 odprowadzono bezpośrednio do wód lub do ziemi, z czego 8,2 hm^3 oczyszczano mechanicznie, 4,2 hm^3 -biologicznie, 1,2 hm^3 - biologicznie z podwyższonym usuwaniem biogenów, 4,0 hm^3 zostało nieoczyszczonych, 0,3 hm^3 ścieków ponownie wykorzystano.

Z całego województwa łódzkiego najwięcej ścieków odprowadzono z terenu Łodzi (38,1 hm^3), natomiast wśród powiatów największą ilość ścieków odprowadził powiat bełchatowski na skutek działalności na swoim terenie PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego „Bełchatów" (13,2 hm^3). Kopalnia, oprócz ścieków bytowo-socjalnych i przemysłowych, odprowadza również wody związane z odwodnieniem kopalni.

Ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczania w podziale na powiaty przedstawiono na mapie 2.3.

Fot. 2.3 Oczyszczalnia ścieków – Żarnowica gm. Wolbórz

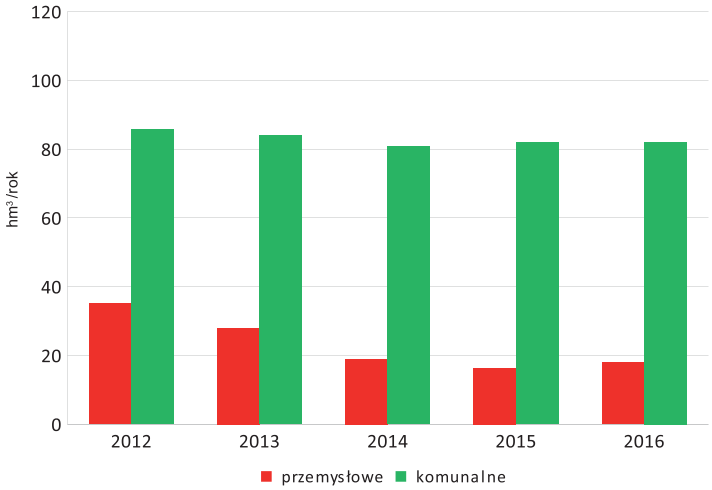




Mapa 2.3 Ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczania w powiatach województwa łódzkiego w 2016 roku (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Ilość ścieków komunalnych wymagających oczyszczania od roku 2012 utrzymuje się na zbliżonym poziomie. W latach 2012-2015 systematycznie spadała ilość ścieków przemysłowych wymagających oczyszczania; dopiero w roku 2016 zanotowano ich niewielki wzrost w stosunku do roku poprzedniego (rys. 2.6).

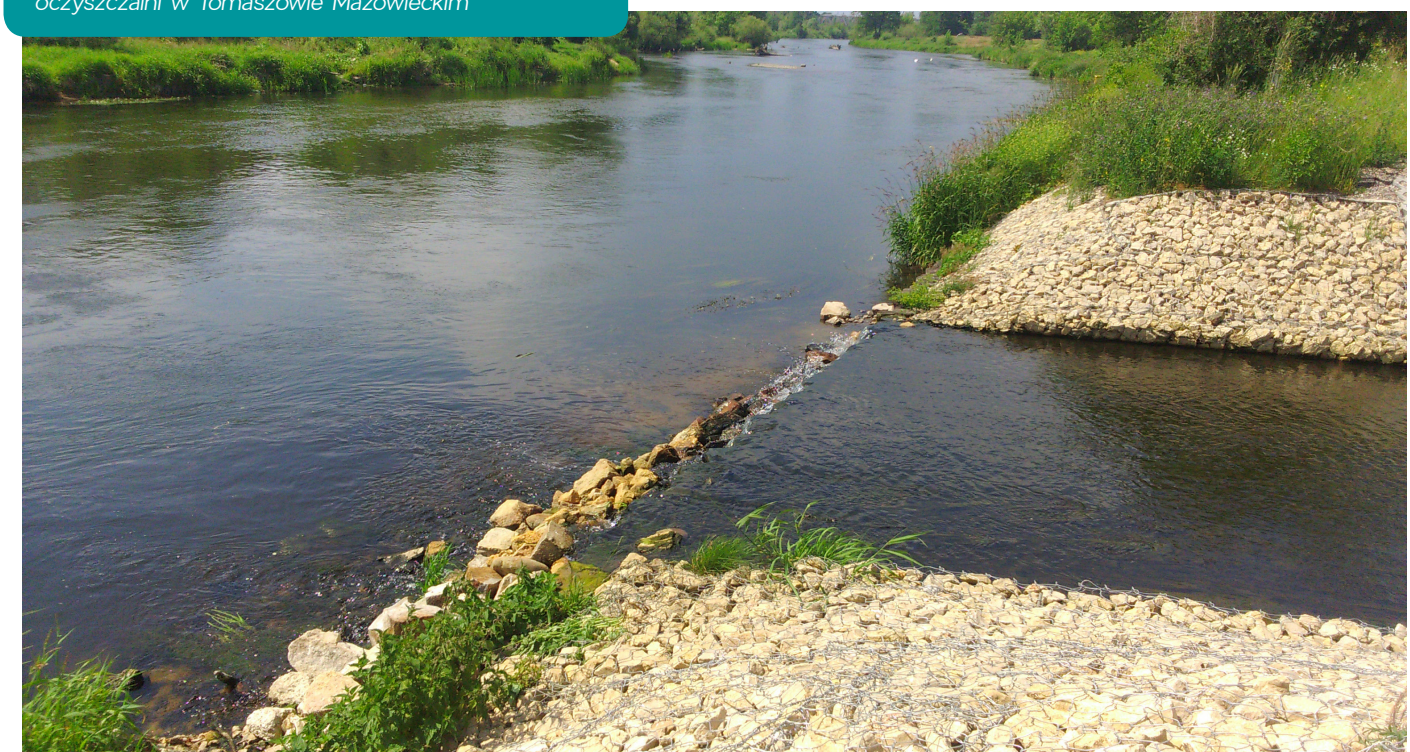
Przedstawiona na rysunku 2.7 struktura oczyszczania ścieków wskazuje malejący udział ścieków oczyszczanych mechanicznie. Ilość ścieków oczyszczanych biologicznie oraz biologicznie z podwyższonych usuwaniem biogenów od trzech lat utrzymuje się na zbliżonym poziomie. W roku 2016 zwiększyła się nieznacznie w stosunku do roku poprzedniego ilość ścieków nieoczyszczonych.

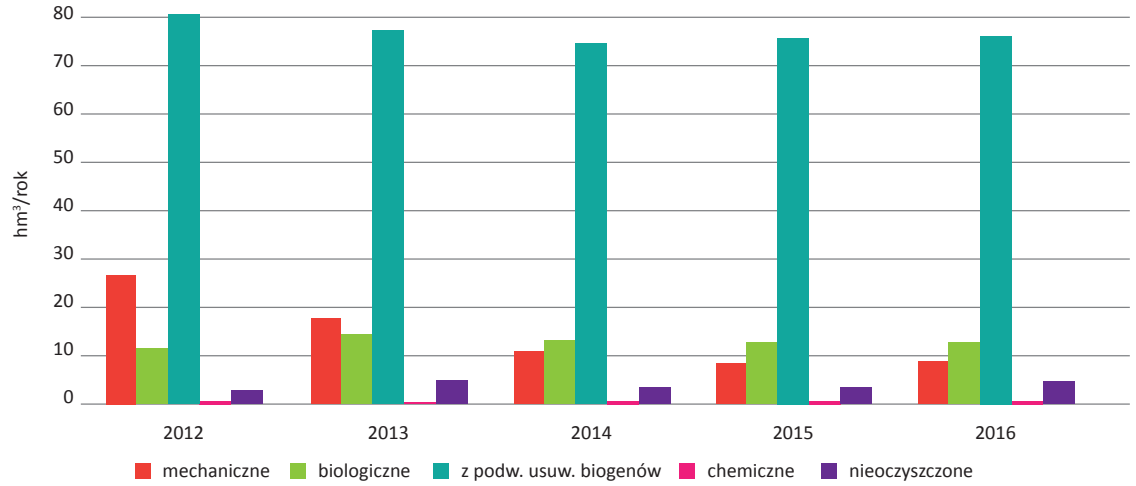


Rys. 2.6 Ścieki przemysłowe i komunalne, wymagające oczyszczania, odprowadzone do wód lub do ziemi w latach 2012–2016 w województwie łódzkim (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)



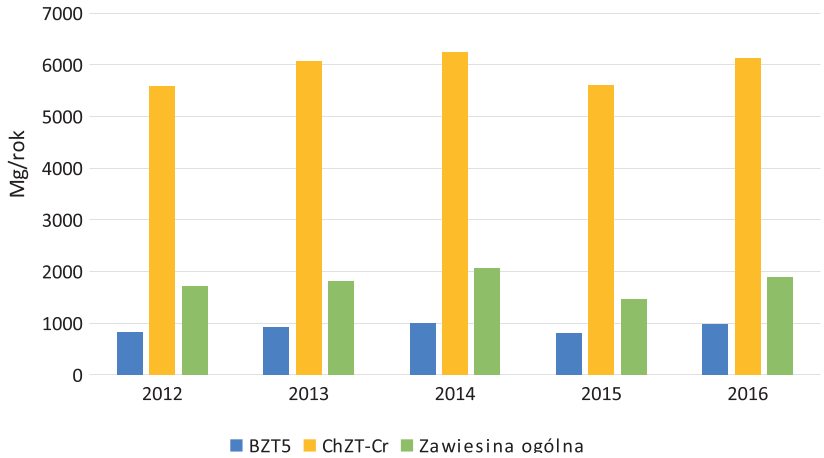
Fot. 2.4 Wylot ścieków do rzeki Pilicy z miejskiej oczyszczalni w Tomaszowie Mazowieckim





Rys. 2.7 Struktura oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, odprowadzanych do wód lub do ziemi, w latach 2012–2016 w województwie łódzkim województwie łódzkim (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Ważnymi wskaźnikami, decydującymi o jakości ścieków. są między innymi ładunki BZT5, ChZT-Cr, oraz zawiesina ogólna. W latach 2012-14 wielkość tych wskaźników rosła. Po odnotowanym spadku w roku 2015 nastąpił ich ponowny wzrost w roku 2016 (rys. 2.8).



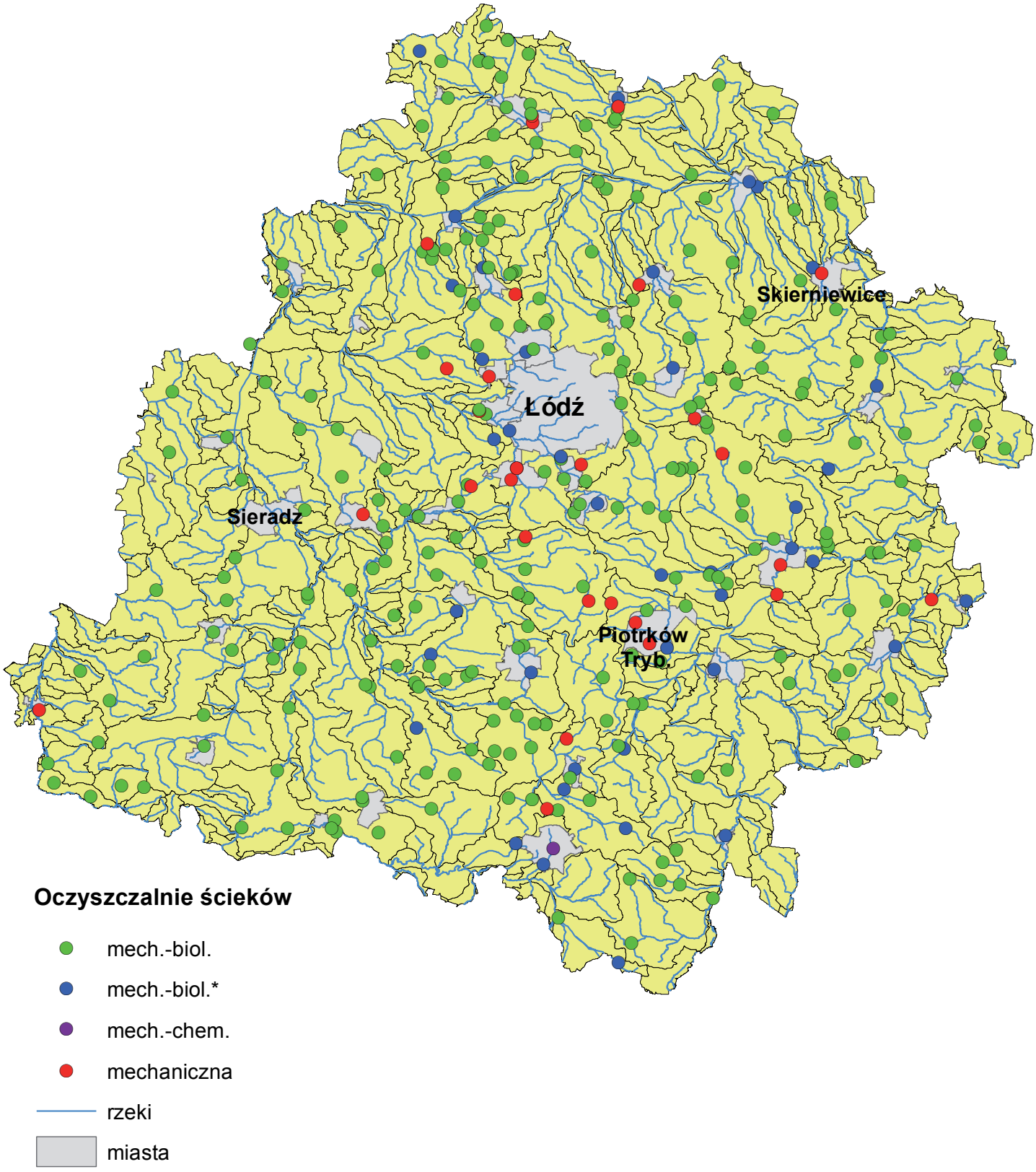
Rys. 2.8 Zmiany ładunków w ściekach odprowadzanych do wód lub do ziemi w latach 2012–2016 w województwie łódzkim (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych kanalizacją miejską wraz z wielkością przepływu w roku 2016 przedstawiono w tabeli 2.2.

Tabela 2.2 Przepływ i ładunki zanieczyszczeń ścieków odprowadzanych kanalizacją miejską w 2016 r. (źródło: Urząd Marszałkowski w Łodzi, WIOŚ)

Źródło ścieków w zlewni Bzury - B Pilicy - P Warty - W	Przepływ m³/rok	Ładunki zanieczyszczeń w Mg/rok				
		BZT5	ChZT-Cr	Zawiesina ogólna	Azot ogólny	Fosfor ogólny
m. Łódź						
GOŚ Łódź - W (ścieki z Łodzi, Pabianic i Konstantynowa Łódzkiego)	61 560 943	493,1	3010,9	877,2	419,2	30,2
powiat bełchatowski						
Bełchatów - W	3 547 862	15,6	150,6	22,8	35,8	2,0
Zelów - W	288 989	1,4	15,9	2,5	-	-
powiat brzeziński						
Brzeziny - B	1 103 734	8,1	35,9	12,3	12,5	0,6
powiat kutnowski						
Kutno - B	4 417 942	19,0	174,5	25,3	32,1	1,0
Krośniewice - B	338 114	1,0	4,6	1,0	-	-
Żychlin - B	377 515	2,1	10,2	2,4	-	-
powiat łaski						
Łask - W	1 238 821	16,9	81,4	19,7	19,9	2,6

powiat łęczycki						
Łęczyca - B	986 963	3,2	32,6	4,6	8,0	0,2
powiat łowicki						
Łowicz - B	2 912 200	14,5	122,9	37,9	17,6	1,1
powiat łódzki wschodni						
Koluszki - P	468 517	2,2	11,1	2,9	-	-
Tuszyn - P	238 914	2,1	12,5	1,5	-	-
Rzgów - W	343 318	5,0	25,9	6,3	-	-
powiat opoczyński						
Opoczno - P	1 582 851	9,8	76,8	16,5	17,1	1,9
Drzewica - P	279 548	4,6	16,5	5,2	-	-
powiat pajęczański						
Pajęczno - W	517 395	9,4	38,3	7,0		
Działoszyn - W	310 735	7,0	32,4	8,2	3,2	0,5
m. Piotrków Trybunalski						
Piotrków Trybunalski - P	4 025 981	16,1	157,0	25,9	28,2	2,7
powiat piotrkowski						
Sulejów - P	813 828	7,6	30,0	6,1	7,4	0,9
Wolbórz - P	94 854	0,5	4,9	0,7	-	-
powiat poddębicki						
Poddębice - W	401 513	5,7	22,3	4,7	-	-
Uniejów - W	223 297	3,1	17,3	4,1	-	-
powiat radomszczański						
Przedbórz - P	246 792	3,0	12,6	3,8	-	-
Kamieńsk - W	138 950	0,9	4,7	1,2	-	-
Radomsko - W	3 534 210	14,2	103,8	24,6	41,7	1,4
powiat rawski						
Rawa Mazowiecka - B	1 051 179	10,2	60,1	33,6	8,9	0,7
Biała Rawska - B	251 507	2,0	11,7	2,8	-	-
powiat sieradzki						
Sieradz - W	2 530 235	8,9	145,5	19,6	20,0	0,9
Błaszki - W	142 801	0,9	4,7	0,9	-	-
Warta - W	159 845	0,5	5,2	0,9	-	-
Złoczew - W	176 679	0,6	6,2	1,0	-	-
m. Skierniewice						
Skierniewice - B	3 384 156	20,3	119,5	20,3	33,8	1,2
powiat tomaszowski						
Tomaszów Mazowiecki - P	3 343 371	20,8	118,0	10,4	17,9	2,5
powiat wieluński						
Wieluń - W	1 950 171	14,4	78,0	29,1	33,2	2,7
powiat wieruszowski						
Wieruszów - W	523 759	3,2	24,6	5,2	5,8	0,2
powiat zduńskowolski						
Zduńska Wola - W	4 082 568	19,9	249,8	37,8	47,6	2,0
Szadek - W	125 169	1,4	9,3	1,6	-	-
powiat zgierski						
Głowno - B	580 674	2,5	10,2	7,8	20,8	0,4
Aleksandrów Łódzki - B	1 718 652	12,0	116,0	22,0	18,2	2,0
Stryków - B	534 835	7,6	46,3	11,1	-	-
Ozorków - B	1 828 500	37,9	166,5	38,9	22,5	0,4
Zgierz - B	3 046 640	15,8	181,8	28,0	14,0	1,7



Mapa 2.4 Lokalizacja oczyszczalni ścieków na terenie woj. łódzkiego w 2016 roku (źródło: WIOŚ)

W 2016 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi zewidencjonował ponad 350 punktowych źródeł zanieczyszczeń w województwie łódzkim (mapa 2.4). Wykaz oczyszczalni o największych przepływach ponad 1000 m^3 na dobę zamieszczono w tabeli 2.3. Zdecydowana większość obiektów to oczyszczalnie biologiczne, dodatkowo w miejskich oczyszczalniach stosowano urządzenia do podwyższonego usuwania biogenów.

Tabela 2.3 Wykaz oczyszczalni ścieków o największych przepływach (powyżej 1000 m³/dobę) na terenie województwa łódzkiego w 2016 r. (źródło Urząd Marszałkowski w Łodzi, WIOŚ)

Nazwa oczyszczalni	Właściciel (użytkownik)	powiat	gmina	Sposób oczyszczania	Zlewnia	JCWP	przepływ Q m³/rok	przepływ Q m³/dobę
grupowa oczyszczalnia ścieków w Łodzi	Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Sp. z o. o., ul. Sanitariuszek 66, 91-867 Łódź	Łódź	Łódź	mechaniczno-biologicznie*	Ner	600020183235 Ner od Dobrzynki do Zalewki	61560943	168199
grupowa oczyszczalnia ścieków w Kutnie	Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Sp. z o.o., ul. Lotnicza 1, 99-300 Kutno	kutnowski	Kutno	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000242721899 Ochnia od Miłonki do ujścia	4417942	12071
miejska oczyszczalnia ścieków w Zduńskiej Woli	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Królewska 15, 98-220 Zduńska Wola	zduńskowolski	Zduńska Wola	mechaniczno-biologicznie*	Warta (zb. Jeziorsko)	60001718317889 Pichna do Urszulinki	4082568	11155
miejska oczyszczalnia ścieków w Piotrkowie Tryb.	Piotrkowskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 4, 97-300 Piotrków Tryb.	Piotrków Tryb.	Piotrków Tryb.	mechaniczno-biologicznie*	Pilica	200017254649 Moszczanka	4025981	11030
miejska oczyszczalnia ścieków w Bełchatowie	Zakład Wodociagów i Kanalizacji „WOD-KAN”, ul. Świętej Faustyny Kowalskiej 9, 97-400 Bełchatów	bełchatowski	Bełchatów	mechaniczno-biologicznie*	Warta	60001618229 Rakówka	3547862	9677
miejska oczyszczalnia ścieków w Radomsku	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej, ul. Stara Droga 85, 97-500 Radomsko	radomszczański	Radomsko	mechaniczno-biologicznie*	Warta	6000161815529 Radomka	3534210	9656
miejska oczyszczalnia ścieków w Mokrej Prawej dla miasta Skierniewice	Zakład Wodociągów i Kanalizacji „Wod-Kan”, Mokra Prawa 30, 96-100 Skierniewice	skierniewicki	Skierniewice	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000192725899 Skierniewka od dopływu spod Dębowej Góry do ujścia	3384156	9246
miejska oczyszczalnia ścieków w Tomaszowie Maz.	Zakład Gospodarki Wodno –Kanalizacyjnej Sp. z o.o., ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.	tomaszowski	Tomaszów Maz.	mechaniczno-biologicznie*	Pilica	200019254799 Pilica od Wolbórki do Drzewiczki	3343371	9135
miejska oczyszczalnia ścieków w Zgierzu	Wodociągi i Kanalizacja-Zgierz Sp. z o.o., ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz	zgierski	Zgierz	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200017272138 Bzura od źródeł do Starówki	3046640	8234
miejska oczyszczalnia ścieków w Łowiczu	Zakład Usług Komunalnych, ul. Armii Krajowej 2B, 99-400 Łowicz	łowicki	Łowicz	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000192725999 Bzura od Uchanki do Rawki bez Rawki	2912200	7957
centralna oczyszczalnia ścieków w Rogowcu	PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów	bełchatowski	Kleszczów	mechaniczno-biologicznie	Warta	6000191825 Widawka od Kręcicy do Krasówki	2565655	7010

Nazwa oczyszczalni	Właściciel (użytkownik)	powiat	gmina	Sposób oczyszczania	Zlewnia	JCWP	przepływ Q m^3/rok	przepływ Q m^3/dobę
miejska oczyszczalnia ścieków w Dzigorzewie dla miasta Sieradz	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Górka Kłocka 14, 98-200 Sieradz	sieradzki	Sieradz	mechaniczno-biologicznie*	Warta	600019183159 Warta od Żegliny do wpływu do Zbiornika Jeziorsko	2530235	6913
miejska oczyszczalnia ścieków w Wieluniu	Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o, ul. Zamenhofa 17, 98-300 Wieluń	wieluński	Wieluń	mechaniczno-biologicznie*	Warta	6000171818893 Pyszna do Dopływu z Gromadzic	1950171	5328
miejska oczyszczalnia ścieków w Cedrowicach dla miasta Ozorków	Ozorkowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o., ul. Żwirki 30, 95-035 Ozorków,	zgierski	Ozorków	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200019272153 Bzura od Starówki do Kanału Tumskiego	1828500	4996
miejska oczyszczalnia ścieków w Rudzie Bugaj dla miasta Aleksandrów Łódzki	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. , ul. 1 Maja 28/30, 95-070 Aleksandrów Łódzki	zgierski	Aleksandrów Łódzki	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200017272138 Bzura od źródeł do Starówki	1718652	4696
miejska oczyszczalnia ścieków w Opocznie	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., ul. Krótka 1, 26-300 Opoczno	opoczyński	Opoczno	mechaniczno-biologicznie*	Pilica	20009254859 Drzewiczka od Wąglanki do Brzuśni	1582851	4326
miejska oczyszczalnia ścieków w Łasku	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Tylna 9, 98-100 Łask	łaski	Łask	mechaniczno-biologicznie	Warta	600019182873 Grabia od Dłutówki do dopływu z Anielina	1238821	3385
miejska oczyszczalnia ścieków w Brzezinach	Zakład Usług Komunalnych Spółka z o.o., ul. Przemysłowa 14, 95-060 Brzeziny	brzeziński	Brzeziny	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000172723469 Mrożyca	1103734	3016
miejska oczyszczalnia ścieków w Żydomicach dla miasta Rawa Mazowiecka	Rawskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. , ul. Słowackiego 70, 96-200 Rawa Mazowiecka	rawski	Rawa Mazowiecka	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200019272659 Rawka od Krzemionki do Białki	1051179	2872
miejska oczyszczalnia ścieków w Łęczycy	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Spółka z o.o., ul. Tumska 2, 99-100 Łęczyca	łęczycki	Łęczyca	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000172721569 Bzura (stare koryto)	986963	2697
oczyszczalnia ścieków dla miasta i gminy Sulejów	Miejski Zakład Komunalny, ul. Konecka 36, 97-330 Sulejów	piotrkowski	Sulejów	mechaniczno-biologicznie*	Pilica	20001025451 Pilica od Zwleczy do Zbiornika Sulejów	813828	2230

Nazwa oczyszczalni	Właściciel (użytkownik)	powiat	gmina	Sposób oczyszczania	Zlewnia	JCWP	przepływ Q m^3/rok	przepływ Q m^3/dobę
zakładowa oczyszczalnia ścieków w Łowiczu	Grupa Producentów Mleka EKOŁOWICZANKA Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 3, 99-400 Łowicz	łowicki	Łowicz	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	2000192725999 Bzura od Uchanki do Rawki bez Rawki	799716	2185
miejska oczyszczalnia ścieków w Głownie	Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji, ul. A. Struga 3, 95-016 Głowno	zgierski	Głowno	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200019272349 Mroga od Mrożycy do ujścia	580674	1587
oczyszczalnia ścieków w Strykowie	Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, ul. Batorego 25, 95-010 Stryków	zgierski	Stryków	mechaniczno-biologicznie	Bzura	200017272249 Moszczenica od źródeł do dopływu z Besiekierza	534835	1461
miejska oczyszczalnia ścieków w Wieruszowie	Przedsiębiorstwo Komunalne S.A., ul. Biskupa St. Barely 13, 98-400 Wieruszów	wieruszowski	Wieruszów	mechaniczno-biologicznie*	Warta	600019184311 Prosna od Wyderki do Brzeźnicy	523759	1431
miejska oczyszczalnia ścieków w Pajęcznie	Miejski Zakład Komunalny, ul. Międzyzakładowa 3, 98-330 Pajęczno	pajęczański	Pajęczno	mechaniczno-biologicznie	Warta	600017181789 Wierznica	517395	1414
oczyszczalnia ścieków - SUW w Tomaszowie Maz.	Zakłd Wodociągów i Kanalizacji, ul. Wierzbowa 52, 90-001 Łódź	tomaszowski	Tomaszów Maz.	mechanicznie	Pilica	20001925459 Pilica od Zbiornika Sulejów do Wolbórki	482670	1319
miejska oczyszczalnia ścieków w Koluszkach	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki	łódzki wschodni	Koluszki	mechaniczno-biologicznie	Pilica	200017254689 Czarna	468517	1280
miejska oczyszczalnia ścieków w Poddębicach	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Parzęczewska 29/35, 99-200 Poddębice	poddębicki	Poddębice	mechaniczno-biologicznie*	Ner	600020183275 Ner od Dobrzynki do Kanału Zbylczyckiego	401513	1097
oczyszczalnia ścieków wód popłucznych i wód opadowych w Aleksandrii	Polska Woda Sp. z o.o., ul. Kościuszki 80/82, 90-437 Łódź	zgierski	Ozorków	mechanicznie	Bzura	200017272249 Moszczenica od źródeł do dopływu z Besiekierza	381491	1042
miejska oczyszczalnia ścieków w Żychlinie	Samorządowy Zakład Budżetowy, ul. Barlickiego 15, 99-320 Żychlin	kutnowski	Żychlin	mechaniczno-biologicznie*	Bzura	200017272439 Słudwia od źródeł do Przysowej bez Przysowej	377515	1031

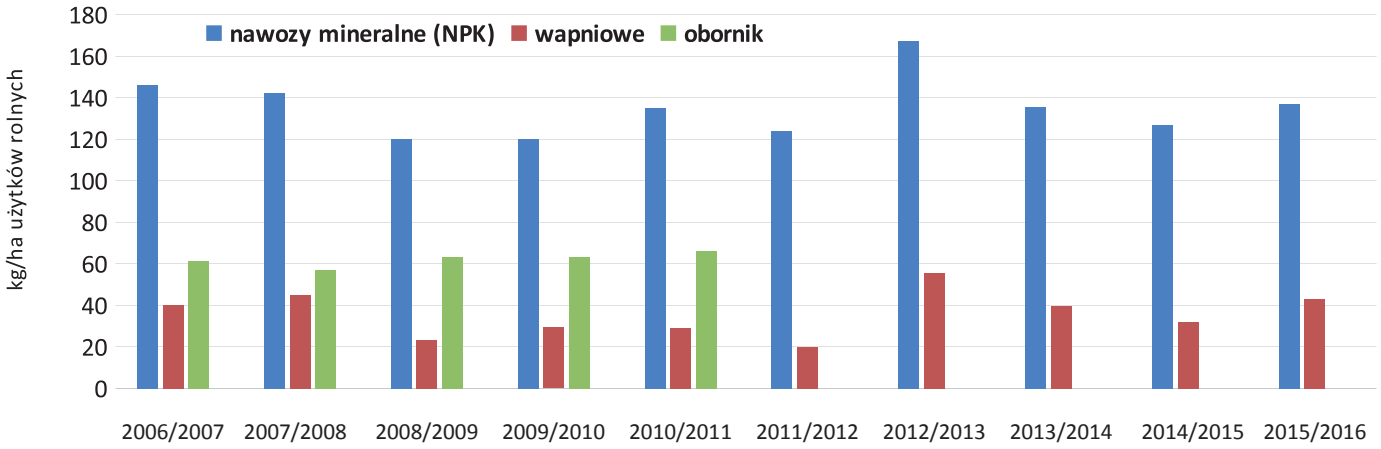
**Oczyszczalnie z podwyższonym usuwaniem biogenów*

Zanieczyszczenia powierzchniowe, pochodzące zwłaszcza z terenów rolniczych, są kolejnym znaczącym źródłem zanieczyszczeń wprowadzanych do wód. Nawozy sztuczne i pestycydy spłukiwane z pól wraz z wodami opadowymi są jedną z przyczyn eutrofizacji (przeżyźnienia) wód. Zjawisko to wiąże się z wprowadzeniem do wody zbyt dużej ilości pierwiastków biogennych (głównie azot, fosfor). Ogromna produkcja biomasy prowadzi do odkładania się na dnie osadów martwej materii organicznej. Poza tym tworzy się środowisko beztlenowe wskutek zużywania dużych ilości tlenu, co w konsekwencji doprowadza do wyginięcia ryb i innych organizmów żywych.

Zanieczyszczenie środowiska wodnego nawozami można nie tylko spowodować przez nieracjonalne ich stosowanie, ale również przez niewłaściwe ich składowanie. Spływy powierzchniowe z tych terenów powodują wymywanie związków azotu i fosforu.

W województwie łódzkim w latach gospodarczych 2006 – 2016 zużycie nawozów na 1 ha użytków rolnych nie zmieniało się znacząco. Wyjątek stanowił rok gospodarczy 2012/13, kiedy odnotowano znaczący wzrost zużycia nawozów mineralnych NPK (167,4 kg) oraz wapniowych (55,5 kg). Od roku gospodarczego 2011/12 brak jest danych na temat zużycia obornika.

Na rysunku 2.9 przedstawiono zużycie nawozów w województwie łódzkim w latach gospodarczych 2006-2016.



Rys. 2.9 Zużycie nawozów w kg/1ha użytków rolnych w województwie łódzkim w latach gospodarczych 2006–2016 (źródło: Urząd Statystyczny w Łodzi)

Innym źródłem zanieczyszczenia wód są wody opadowe i roztopowe ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne. Obecnie Prawo wodne zalicza takie wody do kategorii ścieków.

Wody te, spływając z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych, parkingów powodują zanieczyszczenie wód między innymi substancjami ropopochodnymi oraz zawiesinami. Istniejące systemy odprowadzania wód opadowych i roztopowych to przede wszystkim systemy ogólnospławne. Systemy kanalizacyjne powodują duże dopływy tych wód do oczyszczalni, dodatkowo lokalne podtopienia, przelewy burzowe wraz ze zrzutem bezpośrednio do rzek powodują zanieczyszczenia wód powierzchniowych.



Fot. 2.5 Autostrada A1 (widok z wiaduktu w Piotrkowie Trybunalskim)

Kolejnym źródłem presji na środowisko wodne jest infrastruktura drogowa i kolejowa. Województwo łódzkie znajduje się w centralnej części Polski, w związku z tym krzyżuje się tu wiele dróg i szlaków kolejowych. Przez województwo przebiegają autostrady A1 i A2, drogi ekspresowe S8 i S14 oraz liczne drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne. Rozbudowa systemu drogowego i kolejowego jest konieczna, ponieważ wpływa na poziom bezpieczeństwa, oraz atrakcyjność województwa łódzkiego dla inwestorów. Niestety, wskutek tych inwestycji może nastąpić pogorszenie jakości wód powierzchniowych. Źródłem oddziaływań związanych z powstawaniem zanieczyszczeń są zarówno pasy ruchu, jak i inne elementy drogi – pobocza, skarpy, obiekty inżynierskie oraz pozostałe obiekty towarzyszące drogom (stacje paliw, miejsca obsługi podróżnych, obwody utrzymania dróg).

Głównymi zanieczyszczeniami znajdującymi się w spływach opadowych z dróg i obiektów towarzyszących są zawiesiny, różnego rodzaju substancje olejowe, w tym węglowodory ropopochodne oraz inne substancje ekstrahujące się eterem naftowym, metale ciężkie (Pb, Zn, Cu, Cd, Cr, Ni i in.), związki organiczne i nieorganiczne, określane zawartością węgla całkowitego i organicznego oraz wskaźnikami zużycia tlenu (BZT5 i ChZT), chlorki oraz węglowodory aromatyczne.

Opracowała: **Maria Piątek**

STAN WÓD

WODY POWIERZCHNIOWE

Woda należy do komponentów środowiska naturalnego, występujących w stałej ilości i pozostających w ciągłym obiegu w przyrodzie. Jej znaczenie dla funkcjonowania całej biosfery jest niepodważalne. Uzyskanie i utrzymanie dobrego stanu wód jest kluczowym celem działania środowiskowego. Wody powierzchniowe poddawane są silnej presji, związanej z poborem wody i zrzutem zanieczyszczeń komunalnych, rolniczych, przemysłowych i komunikacyjnych. Zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi oraz eliminacja negatywnych skutków antropopresji mogą pomóc osiągnąć ten cel.

Obiektywne badania i ocena stanu wód są niezbędne do prawidłowego planowania gospodarowania wodami i podejmowania adekwatnych działań na rzecz ochrony wód i poprawy ich stanu. Podstawowe ramy działania w dziedzinie polityki wodnej na obszarze Unii Europejskiej określa Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW) z 23 października 2000 r. Zapisy RDW o monitoringu wód powierzchniowych zostały transponowane do prawa polskiego przede wszystkim ustawą z 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.). W oparciu o przepisy ww. ustawy prowadzony jest w Polsce monitoring jakości wód powierzchniowych.

Monitoring jakości wód powierzchniowych, zgodnie z zapisami prawa, ma dostarczyć wiedzy niezbędnej do planowania w gospodarowaniu wodami i podejmowania działań na rzecz ochrony wód i poprawy ich stanu. Sposób prowadzenia badań, ich zakres oraz kryteria oceny jakości wód określają rozporządzenia do ustawy Prawo wodne:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z 19 lipca 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1178),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1187),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2014 r. poz. 1482),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2011 r., nr 258, poz. 1549),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. z 2002 r. nr 241, poz. 2093),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz. U. z 2002 r. nr 204, poz. 1728).

Fot. 2.6 Bzura – Karolew (archiwum WIOŚ)



Badania wód powierzchniowych prowadzone są na wydzielonych jednostkach wód, tzw. jednolitych częściach wód powierzchniowych (jcwp). Są to wystarczająco duże oraz jednorodne pod względem hydromorfologicznym i biologicznym oddzielne i znaczące części wód, dla których prowadzone są analizy presji antropogenicznych oraz opracowywane programy wodno-środowiskowe. Program badań każdej jednolitej części wód jest uzależniony od jej znaczenia, pełnionych funkcji dla ludności i zależnych od niej ekosystemów oraz od charakterystyki zagrożeń, jakim jest poddawana. Jednolite części wód powierzchniowych dzieli się na naturalne, dla których określa się stan ekologiczny i stan chemiczny, oraz na sztuczne (powstałe w wyniku działalności człowieka) i silnie zmienione (ich charakter został w znacznym stopniu zmieniony w następstwie fizycznych przeobrażeń, będących wynikiem działalności człowieka), dla których określa się potencjał ekologiczny i stan chemiczny.

Punkty pomiarowo-kontrolne w ramach poszczególnych sieci, w których dokonuje się poborów prób wody, zostały zlokalizowane na jednolitych częściach wód powierzchniowych na podstawie dostępnych dokumentów referencyjnych przekazanych przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej oraz wytycznych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Monitoring wód powierzchniowych realizowany jest w czterech podstawowych programach:

- Monitoring diagnostyczny, zawierający badania o szerokim spektrum wskaźników biologicznych, fizykochemicznych i chemicznych (w tym substancji priorytetowych w polityce wodnej). Jego celem jest identyfikacja zanieczyszczeń występujących w ilościach ponadnormatywnych, ustalenie stanu jednolitej części wody, śledzenie wieloletnich zmian wywołanych oddziaływaniami antropogenicznymi oraz dostarczenie informacji do zaplanowania przyszłych programów monitoringu. Dla objętych tym monitoringiem jednolitych części wód pełna diagnostyka przeprowadzana jest nie rzadziej niż co 6 lat.
- Monitoring operacyjny obejmuje wody zidentyfikowane jako zagrożone nieosiągnięciem określonych dla nich celów środowiskowych. Zakres badań jest ograniczony do podstawowych wskaźników biologicznych i fizykochemicznych, wskaźników rozpoznanych w monitoringu diagnostycznym jako problematyczne oraz do wskaźników wynikających z lokalizacji obszarów chronionych w obrębie jednolitych części wód. Celem monitoringu operacyjnego jest ustalenie stanu jcwp oraz śledzenie zmian wynikających z programów działań, które zostały podjęte w celu poprawy stanu tych wód. Podstawowy program operacyjny jest powtarzany z częstotliwością raz na 3 lata. Dodatkowe badania prowadzone są dla substancji priorytetowych ze stwierdzonym przekroczeniem wartości dopuszczalnych stężeń oraz dla substancji priorytetowych i specyficznych zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych, których źródło znajduje się w zlewni.
- Monitoring badawczy prowadzony jest w celu uzupełnienia i zebrania dodatkowych informacji o stanie wód. Stosuje się go w wyjątkowych przypadkach, gdy wymagają tego uwarunkowania lokalne, nie można zidentyfikować źródła zanieczyszczeń lub gdy istnieją rozbieżności między badaniami biologicznymi i fizykochemicznymi. Cechą charakterystyczną monitoringu badawczego jest postawienie hipotezy badawczej, weryfikowanej poprzez przeprowadzenie dodatkowych oznaczeń. Częstotliwość prowadzenia badań w ramach tego monitoringu jest dostosowana do problemu badawczego.



Fot. 2.7 Dobrzynka – Łaskowice (archiwum WIOŚ)

- Monitoring obszarów chronionych ustanawia się w celu ustalenia stopnia spełnienia dodatkowych wymogów, określonych w odrębnych przepisach wynikających z funkcji, jakie pełni dana jednolita część wody lub dodatkowych zagrożeń, jakim jest poddana. Monitoring obszarów chronionych ma również ocenić wpływ źródeł antropogenicznych i sprawdzić skuteczność podjętych programów naprawczych. Częstotliwość prowadzenia monitoringu obszarów chronionych dostosowana jest do 3-letniego cyklu podstawowych badań monitoringu operacyjnego. Wyjątek stanowią jcwp będące źródłem wody pitnej dla ludności, w których badania prowadzone są corocznie.

Jakość wód powierzchniowych

Rok 2016 był pierwszym rokiem w kolejnym 6-letnim cyklu gospodarowania wodami, zgodnie z kalendarzem ustalonym przez Ramową Dyrektywę Wodną. W ramach realizacji programu monitoringu wód powierzchniowych województwa łódzkiego, którego szczegółowy zakres został podany w *Programie państwowego monitoringu środowiska województwa* łódzkiego *na lata 2016-2020* w 2016 roku, zostały zrealizowane badania rzek i zbiorników zaporowych w zakresie elementów biologicznych, fizykochemicznych oraz chemicznych w ramach odpowiednich programów monitoringu. Podczas badań fizykochemicznych i chemicznych zbierano

serie pomiarów stężeń substancji z częstotliwością poboru od 4 do 12 razy w roku. Po zweryfikowaniu całorocznych pomiarów wyznaczono stężenia średnie oraz dla niektórych substancji stężenia maksymalne, na podstawie których dokonano oceny jcwp.

Zasady oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych

Uzyskane na podstawie prowadzonego w 2016 roku monitoringu i zweryfikowane wyniki badań pozwoliły na sporządzenie klasyfikacji elementów jakości wód, stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz na oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych i spełnienia warunków dodatkowych, wynikających z objęcia jcwp obszarem chronionym.

Ocenę przeprowadzono na podstawie rozporządzenia MŚ z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1187). Dodatkowo uwzględniono zasady określone szczegółowo w opracowanych przez GIOŚ wytycznych dla wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska do przeprowadzenia oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz oceny spełnienia dodatkowych wymagań dla wód stanowiących obszary chronione.

Przeprowadzono kolejno klasyfikację poszczególnych elementów jakości wód powierzchniowych (elementów biologicznych, fizykochemicznych, hydromorfologicznych, chemicznych), klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego, klasyfikację stanu chemicznego oraz ocenę stanu badanych jednolitych części wód powierzchniowych. W przypadku oceny spełnienia dodatkowych wymagań dla wód stanowiących obszary chronione (przeznaczone do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, przeznaczone do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód powierzchniowych jest ważnym czynnikiem w ich ochronie, przeznaczone do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych, wrażliwe na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych oraz narażone na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych) w ocenie uwzględniono dodatkowe wymagania wynikające ze sposobu użytkowania/charakteru obszaru.

Przy sporządzaniu oceny uwzględniono wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego podlegające dziedziczeniu. Zastosowanie reguły dziedziczenia jest możliwe przy jednoczesnym zachowaniu wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej terminów ważności wyniku, tzn. wyniki badań uzyskanych w ramach monitoringu diagnostycznego mają ważność 6 lat, a w ramach monitoringu operacyjnego 3 lata.

Klasyfikacja wskaźników biologicznych i hydromorfologicznych

Sposób klasyfikacji wskaźników biologicznych i hydromorfologicznych w wodach płynących w roku 2016 nie uległ istotnej zmianie w stosunku do lat poprzednich. Do klasyfikacji wskaźników biologicznych wykorzystano badania fitoplanktonu, fitobentosu, makrobezkręgowców, makrofitów i ichtiofauny. Wskaźniki biologiczne oraz stężenia średnioroczne wskaźników fizykochemicznych porównano do wartości dopuszczalnych dla danej klasy jakości, z uwzględnieniem typu i kategorii wód powierzchniowych W 2016 roku nie prowadzono monitoringu ichtiofauny rzecznej i jeziornej, więc klasyfikacja tego elementu we wszystkich przypadkach miała charakter dziedziczenia. Klasę hydromorfologiczną nadaje się na podstawie stopnia przekształcenia cieku i jego własności hydrologicznych.

Klasyfikacja wskaźników fizykochemicznych

W 2016 roku nastąpiły istotne zmiany w sposobie klasyfikacji fizykochemicznych elementów jakości wód powierzchniowych. Dotychczasowy system jednolitych wartości granicznych klas dla wszystkich wód płynących został zastąpiony nowym, w którym każdy typ ma własny zestaw wartości granicznych klas. W przeważającej większości jcwp spowodowało to zaostrzenie kryteriów klasyfikacji. Stąd klasyfikacja elementów fizykochemicznych w wielu przypadkach mogła się obniżyć w stosunku do poprzednich lat mimo braku rzeczywistej zmiany w mierzonych stężeniach substancji zanieczyszczających.

Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego

Klasyfikację stanu ekologicznego wykonuje się dla naturalnych jcwp, natomiast dla wód silnie zmienionych lub sztucznych dokonuje się klasyfikacji potencjału ekologicznego. Podstawą klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego są elementy biologiczne, hydromorfologiczne oraz fizykochemiczne. O ocenie stanu lub potencjału ekologicznego decyduje najgorsza klasa ze wszystkich sklasyfikowanych elementów.

Klasyfikacja stanu chemicznego

Klasyfikację stanu chemicznego oparto na zweryfikowanych wynikach badań substancji priorytetowych i innych substancji zanieczyszczających, zebranych w 2016 roku. Przyjmuje się, że jednolita część wód powierzchniowych jest w dobrym stanie chemicznym, jeżeli wartości średnioroczne (wyrażone jako średnia arytmetyczna z pomierzonych stężeń wskaźników) oraz stężenia maksymalne nie przekraczają dopuszczalnych wartości środowiskowych norm jakości (ang. EQS), odpowiednio średniorocznych i dopuszczalnych stężeń maksymalnych odpowiednich wskaźników,

określonych w rozporządzeniu „klasyfikacyjnym" (Dz. U. 2016 poz. 1187) dla poszczególnych kategorii wód i matryc. Przekroczenie odpowiedniej środowiskowej normy jakości dla co najmniej jednej pozytywnie zweryfikowanej wartości stężeń substancji priorytetowej badanej w wodzie lub biocie powoduje obniżenie klasyfikacji stanu chemicznego do „poniżej stanu dobrego".

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi realizował w 2016 roku badania substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej i innych substancji zanieczyszczających w matrycy wodnej. Rozporządzenie „klasyfikacyjne", transponujące zapisy dyrektywy 2013/39/UE, wprowadziło bardziej rygorystyczne środowiskowe normy jakości dla następujących substancji priorytetowych: antracen, bromowane difenyloetery, fluoranten, ołów i jego związki, naftalen, nikiel i jego związki, WWA – benzo(a)piren, badanych w matrycy wodnej, w porównaniu z poprzednio obowiązującymi (wprowadzonymi dyrektywą 2008/105/WE). Klasyfikacji stanu chemicznego jednolitych części wód monitorowanych w 2016 roku dokonuje się na podstawie aktualnych, bardziej rygorystycznych wartości EQS.

W 2016 roku na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wykonane zostały badania substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej, dla których określone zostały środowiskowe normy jakości we florze i faunie (biocie). Badania stężeń substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej jest jednym z obowiązków Inspekcji Ochrony Środowiska, nałożonych w związku z transpozycją do polskiego porządku prawnego zapisów dyrektywy 2013/39/UE. GIOŚ realizował wspomniane zadanie na wybranych jednolitych częściach wód powierzchniowych w ramach monitoringu diagnostycznego.

Wyniki badań włączone zostały do klasyfikacji stanu chemicznego i oceny stanu jcwp. Badane substancje to: bromowane difenyloetery, heksachlorobenzen, heksachlorobutadien, rtęć i jej związki, dikofol, kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS), dioksyny i związki dioksynopodobne, heksabromocyklododekan (HBCDD), heptachlor i epoksyd heptachloru, fluoranten, benzo(a)piren.

Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych jest procesem zamykającym realizację ustalonego wcześniej programu monitoringu. Stan jcwp ocenia się poprzez porównanie wyników klasyfikacji stanu ekologicznego lub potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i oceny spełnienia wymagań dodatkowych obszarów chronionych, wykonanych na podstawie danych z reprezentatywnego punktu pomiarowo-kontrolnego. Jednolita część wód jest oceniona jako będąca w dobrym stanie, gdy stan chemiczny jest dobry i jednocześnie gdy jej stan ekologiczny lub potencjał ekologiczny są co najmniej dobre, a ocena spełnienia wymagań dodatkowych jest pozytywna. Jeżeli stan chemiczny lub stan/potencjał ekologiczny jest gorszy niż dobry lub ocena spełnienia wymagań dodatkowych negatywna, stan ocenianej jednolitej części wód ocenia się jako zły.

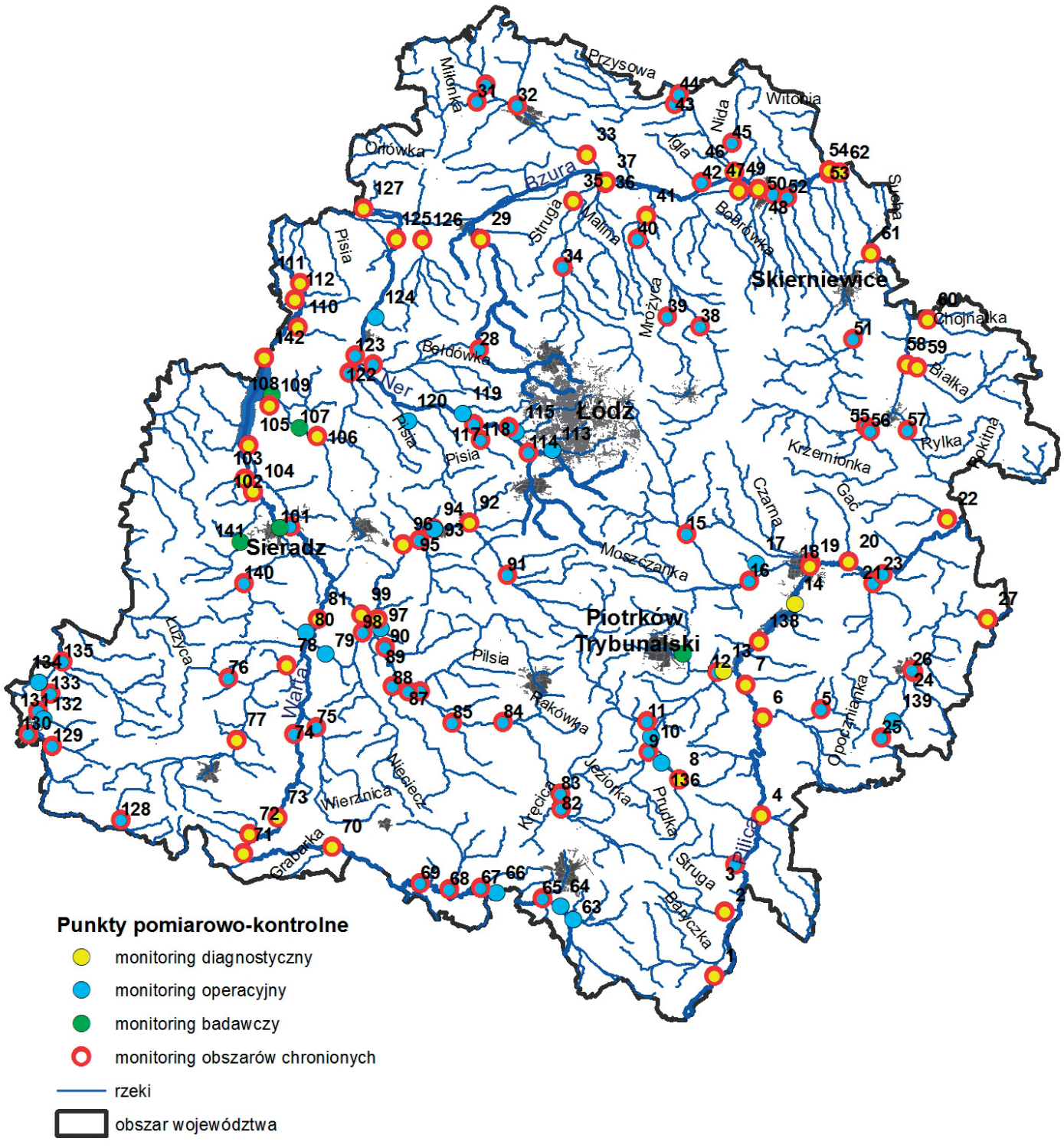
Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych województwa łódzkiego w 2016 r. obejmuje jcwp, dla których badania prowadzono w roku 2016, ale także te jcwp, dla których uwzględniono dziedziczone wyniki badań z lat ubiegłych z zachowaniem ich ograniczeń czasowych. Prezentowana w rozdziale ocena jest więc oceną stanu jednolitych części wód powierzchniowych, dla których w ramach odpowiednich programów badań monitoringowych zweryfikowane wyniki badań uzyskano w latach 2011-2016. Wyjątek stanowi ocena spełnienia wymagań dodatkowych obszarów chronionych jednolitych części wód powierzchniowych, która obejmuje jcwp badane w latach 2010-2015.

Na podstawie badań prowadzonych na jednolitych częściach wód powierzchniowych w 2016r., a także uwzględniając jcwp, dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, w województwie łódzkim informacje o stanie/potencjale ekologicznym i/lub klasie stanu chemicznego uzyskano dla 136 jcwp. Badania prowadzono w ramach monitoringu diagnostycznego, operacyjnego, badawczego i monitoringu obszarów chronionych w 136 reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych oraz w 5 dodatkowych ppk, zlokalizowanych obok punktów reprezentatywnych na danej jcwp (tj. ppk Zb. Bugaj-powyżej zapory na jcwp Strawa, ppk Zb. Próba-powyżej zapory na jcwp Żeglina, ppk Zb. Smardzew-powyżej zapory na jcwp Myja, ppk Pichna Szadkowicka - Ralewice na jcwp Pichna do Urszulinki, ppk Pichna - Lubola na jcwp Pichna od Urszulinki do ujścia). W dodatkowych punktach pomiarowo-kontrolnych prowadzony był monitoring badawczy z zakresem wskaźników odpowiednim dla monitoringu operacyjnego, przy czym wyniki tych badań podlegają klasyfikacji ale nie biorą udziału w ocenie stanu danej jednolitej części wód powierzchniowych. Klasyfikacja taka ma zadanie wspomagające w zebraniu dodatkowych informacji o badanej jcwp. Dla 1 jcwp tj. Pilica od Wolbórki do Drzewiczki w ppk Pilica-Inowłódz prowadzono badania wybranych wskaźników chemicznych tylko na potrzeby MOC. Punkt reprezentatywny dla tej jcwp znajduje się na terenie województwa mazowieckiego i ocenia ją WIOŚ w Warszawie.

Natomiast w samym roku 2016 badania w ramach monitoringu diagnostycznego i/lub operacyjnego realizowano na 74 jednolitych częściach wód powierzchniowych w 78 punktach pomiarowo-kontrolnych. 74 punkty zlokalizowane były na rzekach, a 4 na zbiornikach zaporowych. Badania monitoringowe prowadzono w reprezentatywnych punktach

pomiarowo-kontrolnych oraz dla 4 jcwp, jednocześnie w dodatkowych ppk. W 2016 r. w 7 punktach pomiarowo-kontrolnych prowadzono także badania monitoringowe tylko w ramach monitoringu badawczego. Jednak wyniki badań pochodzące z tego rodzaju monitoringu nie biorą udziału w ogólnej ocenie stanu danej jcwp, dlatego też nie zostały odnotowane w zestawieniu. Monitoring badawczy obejmował wybrane wskaźniki fizykochemiczne i chemiczne, umożliwiające zebranie dodatkowych informacji o wybranych jcwp. Ocena tych jcwp jest oceną dziedziczoną z lat ubiegłych.

Na mapie 2.5 i w tabeli 2.4 przedstawiono wykaz punktów pomiarowo-kontrolnych, w których prowadzono badania wód w latach 2011-2016, będące podstawą ich oceny, wraz z opisem odpowiednich programów monitoringowych.



Mapa 2.5 Punkty pomiarowo-kontrolne monitoringu rzek i zbiorników zaporowych w województwie łódzkim

Tabela 2.4 Wykaz punktów pomiarowo–kontrolnych monitoringu wód powierzchniowych w województwie łódzkim

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego					
1	Pilica - Maluszyn	48	Bzura - Łowicz	95	Końska Struga - Zielęcice
2	Struga - Rudka	49	Uchanka - Łowicz	96	Tymianka - Bilew
3	Stuga Strzelecka - Szreniawa	50	Zwierzyniec - Łowicz	97	Grabia - Zamość
4	Ojrzanka - Faliszew	51	Łupia - Stary Rzędków	98	Nieciecz - Widawa
5	Popławka - Krasik	52	Skierniewka - Mysłaków	99	Widawka - Podgórze
6	Czarna Maleniecka - Ostrów	53	Dopływ spod Skierniewic - Patoki	100	Warta - Sieradz
7	Pilica - Sulejów	54	Bzura - Patoki	101	Żeglina - Sieradz
8	Luciąża - Trzepnica	55	Rawka - Boguszyce	102	Myja - Biskupice
9	Prudka - Wilkoszewice	56	Krzemionka - Chrusty	103	Dopływ z Inczewa - Baszków
10	Luciąża - Stara Wieś	57	Rylka - Byszewice	104	Warta - Biskupice
11	Bogdanówka - Rozprza	58	Rawka - Wołucza	105	Niniwka - Glinno
12	Strawa - Przygłów	59	Białka - Julianów Raducki	106	Pichna Szadkowicka - Ralewice
13	Luciąża - Przygłów	60	Chojnatka - Jeruzal	107	Pichna - Skęczno
14	Pilica - Smardzewice	61	Rawka - Budy Grabskie	108	Pichna - Pęczniew
15	Wolbórka - Będków	62	Rawka - Kęszyce	109	Pichna - Lubola
16	Moszczanka - Godaszewice	63	Mękwa - Stanisławice	110	Brodnia - Borzewisko
17	Dopływ ze Świńska - Łagiewniki	64	Warta - Bobry	111	Warta - Uniejów
18	Czarna - Tomaszów Maz.	65	Radomka - Dąbrówka	112	Siekiernik - Spycimierz
19	Wolbórka - Tomaszów Maz.	66	Dopływ z Wymysłówka - Jankowice	113	Jasień - Łódź, ul. Odrzańska
20	Gać - Spała	67	Dopływ spod Radziechowic - Zakrzówek	114	Dobrzynka - Łaskowice
21	Słomianka - Brzustów	68	Pisia - Borowiec	115	Łódka - Konstantynów Łódzki, ul. Łaska
22	Luboczanka - Lubocz	69	Warta - Łążek	116	Jasieniec - Konstantynów, ul. Łódzka
23	Pilica - Inowłódz	70	Warta - Działoszyn	117	Ner - Lutomiersk 2
24	Drzewiczka - Opoczno	71	Dopływ spod Józefowa - Kępowizna	118	Zalewka - Legendzin
25	Wąglanka - Nadole	72	Dopływ z Popowic - Bieniec Mały	119	Lubczyna - Zdziechów Stary
26	Wąglanka - Opoczno	73	Warta - Kamion	120	Pisia - Przyrownica
27	Drzewiczka - Drzewica	74	Warta - Osjaków	121	Pisia - Nowy Pudłów
28	Bzura - Karolew	75	Wierznica - Kuźnica Strobińska	122	Bełdówka - Góra Bałdrzychowska
29	Bzura - Dzierzbiętów	76	Oleśnica - Janów	123	Ner - Krzyżówki
30	Ochnia - Grochów	77	Pyszna - Stawek	124	Dopływ z Tarnowa - Małe
31	Miłonka - Pomarzany	78	Oleśnica - Niechmirów	125	Ner - Podłęże
32	Głogowianka - Kutno	79	Dopływ z Zabłocia - Osieczno	126	Gnida - Leźnica Mała
33	Ochnia - Łęki Kościelne	80	Dopływ spod Strzałek Sękowskich - Szczawno	127	Gnida - Leszno
34	Moszczenica - Gieczno	81	Warta - Burzenin	128	Kanał Skomlin-Toplin - Toplin
35	Struga - Michałówka	82	Widawka - Giżyzna	129	Dopływ spod Brzezin - Mieleszynek
36	Malina - Kopcie	83	Jeziorka - Pytowice	130	Niesób - Kuźnica Skakawska
37	Moszczenica - Orłów	84	Rakówka - Kuźnica Kaszewska	131	Prosna - Mirków
38	Mroga - Janów	85	Struga Aleksandrowska - Puszcza	132	Brzeźnica - Marianów
39	Mrożyca - Szczecin	86	Pilsia - Dubie	133	Struga Zamość - Cieszęcin
40	Domaradzka Struga - Waliszew	87	Widawka - Dubie	134	Dopływ z Jutrkowa - Wyszanów
41	Mroga - Bielawy	88	Krasówka - Korablew	135	Struga Węglewska - Węglewice
42	Igla - Wierznowice	89	Chrząstawka - Ruda	136	Zb. Cieszanowice - Cieszanowice
43	Słudwia - Kruki	90	Dopływ spod Józefowa - Zamość	137	Zb. Bugaj - powyżej zapory
44	Przysowa - Kaczkowizna	91	Grabia - Karczmy	138	Zb. Sulejów - Zarzęcin
45	Nida - Wyborów	92	Pałusznica - Łask - Kolumna	139	Zb. Wąglanka-Miedzna - Miedzna
46	Słudwia - Niedźwiada	93	Grabia - Łask	140	Zb. Próba - powyżej zapory
47	Bobrówka - Otolice	94	Pisia - Łask	141	Zb. Smardzew - powyżej zapory
				142	Zb. Jeziorsko - powyżej zapory



Fot. 2.8 Zbiornik Sulejowski (archiwum WIOŚ)

Ocena stanu ekologicznego i potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena życia biologicznego wraz z podstawowymi wskaźnikami fizykochemicznymi stosowana jest do określania czystości wód. W ocenie bierze się pod uwagę naturalność i typ cieku, stosując porównanie z analogicznymi siedliskami referencyjnymi, niezakłóconymi przez człowieka. Stan życia biologicznego i warunki jego rozwoju określa się jako stan ekologiczny dla naturalnych części wód i jako potencjał ekologiczny dla jednolitych części wód silnie zmienionych i sztucznych.

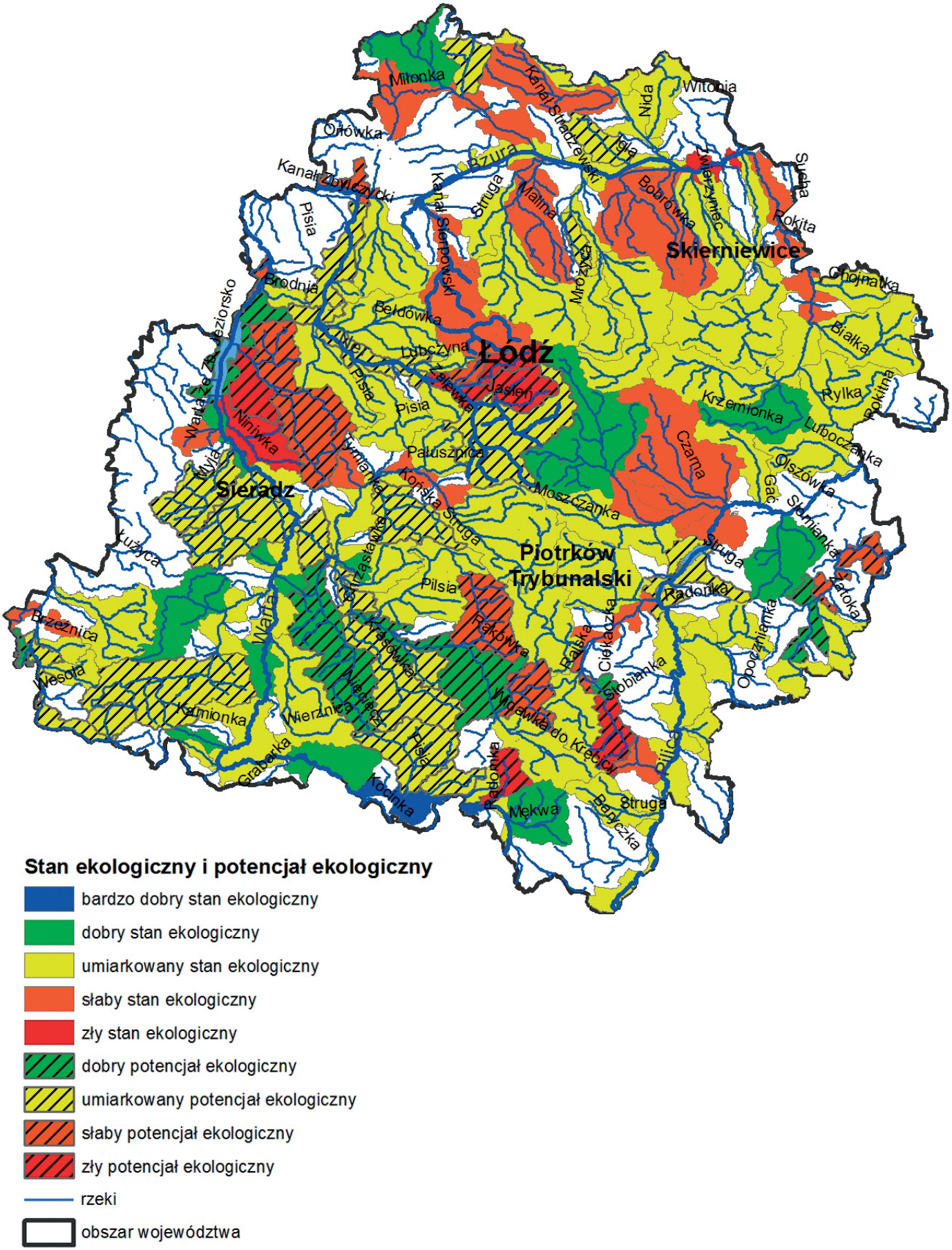
W oparciu o badania monitoringowe realizowane w roku 2016 oraz aktualne badania pochodzące z lat ubiegłych stan ekologiczny i potencjał ekologiczny ustalono dla 136 jednolitych wód powierzchniowych. Badania prowadzono w 136 reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych oraz 5 dodatkowych ppk, zlokalizowanych obok punktów reprezentatywnych na danej jcwp.

Stan ekologiczny na podstawie badań monitoringowych, realizownaych w roku 2016 w punktach reprezentatywnych oraz badań obowiązujacych, prowadzonych w latach poprzednich w ramach monitoringu diagnostycznego i/lub operacyjnego określono dla 96 jcwp. Dla największej liczby, bo dla 58 jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w 2016 roku, oraz dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, stan ekologiczny sklasyfikowano jako umiarkowany. Dla 22 jcwp stan ekologiczny określono jako słaby. W przypadku 13 jcwp stan ekologiczny określono jako dobry. Nastepnie, dla 2 jcwp stan ekologiczny określono jako zły. Jedna z monitorowanych jcwp została zakwalifikowana do stanu ekologicznego bardzo dobrego.

Ocenę potencjału ekologicznego na podstawie badań monitoringowych realizownaych w roku 2016 w punktach reprezentatywnych oraz badań obowiązujacych prowadzonych w latach ubiegłych w ramach monitoringu diagnostycznego i/lub operacyjnego ustalono dla 40 jcwp. W tym dla 5 jcwp badania realizowano jednocześnie w punkcie reprezentatywnym oraz dodatkowym. Wyniki badań z dodatkowych punktów pomiarowo-kontrolnych podlegają klasyfikacji ale nie biorą udziału w ocenie stanu danej jednolitej części wód powierzchniowych. Dla 18 jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w 2016 roku, oraz dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, potencjał ekologiczny sklasyfikowano jako umiarkowany w reprezentatywnym punkcie pomiarowo-kontrolnym (dla 2 jcwp umiarkowany potencjał ekologiczny ustalono również w dodatkowym punkcie pomiarowo-kontrolnym). W przypadku 8 jcwp potencjał ekologiczny określono jako dobry w reprezentatywnym punkcie pomiarowo-kontrolnym (dla 3 jcwp dobry potencjał ekologiczny sklasyfikowano także w dodatkowym ppk). Następnie, dla 8 jcwp potencjał ekologiczny określono jako słaby. Najmniejsza liczba monitorowanych jcwp została zakwalifikowana do potencjału ekologicznego złego - 6.

Stan ekologiczny i potencjał ekologiczny w jednolitych częściach wód powierzchniowych, dla których badania prowadzone były tylko w 2016 roku, oceniono w 61 jcwp, w tym dla 4 jcwp badania realizowano jednocześnie w punkcie reprezentatywnym oraz dodatkowym. Na podstawie badań prowadzonych na jcwp roku 2016 stan ekologiczny ustalono dla 42 jcwp, z czego dobry stan ekologiczny stwierdzono dla 4 jcwp, umiarkowany - dla 26 jcwp, słaby - dla 10. Zły stan ekologiczny osiągnęły 2 jcwp. W oparciu o badania prowadzone dla jcwp tylko w roku 2016 potencjał ekologiczny określono dla 19 jcwp (przy czym 4 jcwp badano także w dodatkowym punkcie pomiarowo-kontrolnym). Dobry potencjał ekologiczny wskazywały 4 jcwp (w 6 ppk). Dla 2 jcwp stwierdzono słaby potencjał, dla 9 – umiarkowany (w 11 ppk). Zły potencjał ekologiczny ustalono dla 4 jcwp.

Szczegółowe informacje, dotyczące klasyfikacji stanu ekologicznego i potencjału ekologicznego jcwp znajdują się w tabeli oceny stanu JCWP (stanowiącej załącznik do niniejszego rozdziału - płyta DVD) oraz na mapie 2.6.


Miłonka
Ołówka
Kanał Bzura-Ner
Kanał Stradzewski
Nida
Witonia
Bzura
Struga
Kanał Sienkowski
Malina
Pisia
Bobrówka
Skierniewice
Sucha
Rokita
Brodnia
Bełdówka
Łódź
Lubczyna
Jasień
Pisia
Krzemionka
Rylka
Białka
Chojnatka
Rokitna
Lubocz anka
Olszówka
Gać
Skierniank a
Żerdka
Ner
Ner
Ner

W układzie dorzeczy klasyfikacja stanu/potencjału jcwp badanych w 2016 r. oraz jcwp, dla których istnieją ważne badania pochodzące z lat ubiegłych, przedstawia się następująco:

Dorzecze Wisły (liczba jcwp)	Stan/potencjał ekologiczny	Dorzecze Odry (liczba jcwp)
0	bardzo dobry	1
7	dobry (dobry lub maksymalny dla sztucznych jcwp)	14
36	umiarkowany	40
19	słaby	11
2	zły	6

Stan ekologiczny oraz potencjał ekologiczny w zdecydowanej większości jcwp jest niezadowalający. Poniżej stanu i potencjału ekologicznego dobrego znajduje się blisko 80% przebadanych jednolitych części wód powierzchniowych. Podsumowując ocenę stanu i potencjału ekologicznego, więcej ocen pozytywnych otrzymały wody dorzecza Odry. W dorzeczu Odry trzykrotnie więcej jest, w porównaniu z wodami dorzecza Wisły, jednolitych części wód powierzchniowych ze stwierdzonym złym stanem/potencjałem ekologicznym, odpowiadającym V klasie.

Prawie we wszystkich jednolitych częściach wód, w których stwierdzono stan/potencjał ekologiczny poniżej stanu dobrego, wyniki klasyfikacji elementów biologicznych były niezadowalające. Wśród elementów biologicznych najniekorzystniej oceniane były makrobezkręgowce oraz ichtiofauna. O niskiej ocenie stanu/klasyfikacji decydowały także towarzyszące wskaźnikom biologicznym przekroczenia wskaźników fizykochemicznych. Najczęściej przekraczanymi parametrami fizykochemicznymi były średnioroczne stężenia substancji biogennych – związków azotu i fosforu oraz parametry, takie jak: biologiczne zapotrzebowanie na tlen, ogólna zawartość węgla organicznego czy odczyn pH. Sporadycznie zdarzały się też przekroczenia zasadowości ogólnej i substancji rozpuszczonych. Wśród substancji szczególnie szkodliwych - specyficznych zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych - odnotowano tylko jedno przekroczenie stężeń średniorocznych dla aldehydu mrówkowego. W pozostałych przypadkach wartości stężeń tych substancji nie wpływały negatywnie na klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego.

Ocena stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych

Stan chemiczny ocenia się na podstawie klasyfikacji wskaźników chemicznych, charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, w tym substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej i innych substancji zanieczyszczających (według KOM 2006/0129 COD). Substancje priorytetowe to substancje szczególnie niebezpieczne dla środowiska wodnego, których eliminacja powinna być priorytetem w polityce ochrony wód (RDW).

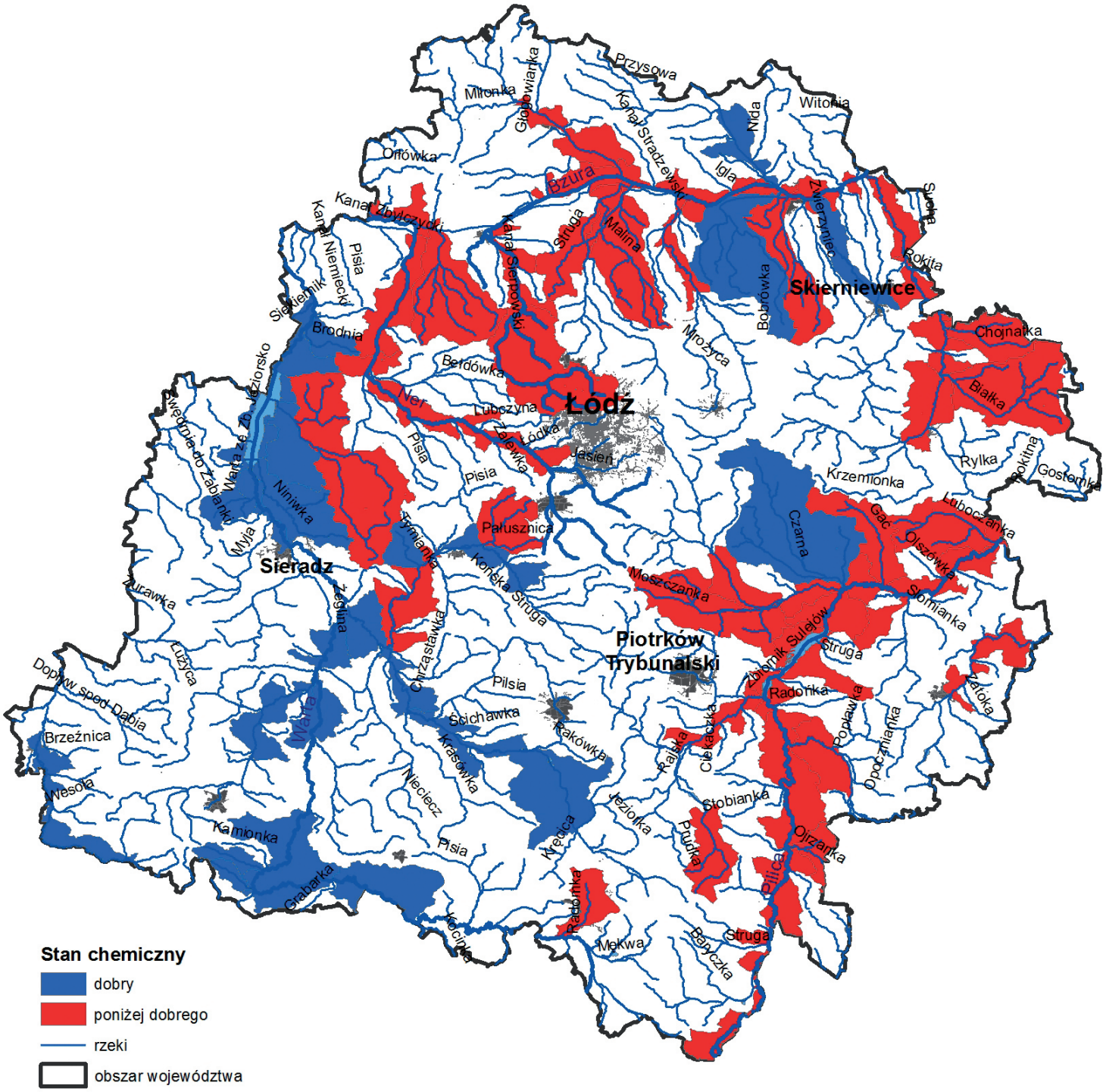
Na podstawie badań monitoringowych, realizowanych w roku 2016 oraz obowiązujących badań pochodzących z lat ubiegłych, stan chemiczny ustalono dla 60 jednolitych części wód powierzchniowych. Badania w ramach monitoringu diagostycznego i/lub operacyjnego prowadzone były w reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych. Dla 1 jcwp, tj. Pilica od Wolbórki do Drzewiczki w ppk Pilica-Inowłódz, prowadzono badania wybranych wskaźników chemicznych tylko na potrzeby MOC. Punkt reprezentatywny dla tej jcwp znajduje się na terenie województwa mazowieckiego i ocenia ją WIOŚ w Warszawie. Dla 23 jednolitych części wód powierzchniowych, monitorowanych w 2016 roku, oraz dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, stan chemiczny sklasyfikowano jako dobry. W pozostałych, tj. 38 jcwp, stan chemiczny określono jako poniżej stanu dobrego.

W oparciu o wyniki badań pochodzące tylko z roku 2016 stan chemiczny jednolitych części wód powierzchniowych określono dla 47 jcwp, z czego dla 10 jcwp ustalono dobry stan chemiczny. Pozostałe jednolite części wód powierzchniowych sklasyfikowano jako poniżej stanu dobrego.

Szczegółowe informacje dotyczące klasyfikacji stanu chemicznego jcwp znajdują się w tabeli oceny stanu JCWP (stanowiącej załącznik do niniejszego rozdziału - płyta DVD) oraz na mapie 2.7.



Fot. 2.9 Warta. Widok z hydroelektrowni Jeziorsko (archiwum WIOŚ)



Mapa 2.7 Ocena stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych badanych w latach 2011–2016

W układzie dorzeczy klasyfikacja stanu chemicznego jcwp, dla których badania realizowano w roku 2016 oraz dla tych jcwp, które posiadają obowiązujące badania z lat ubiegłych, przedstawia się następująco:

Dorzecze Wisły (liczba jcwp)	Stan chemiczny	Dorzecze Odry (liczba jcwp)
4	dobry	19
29	poniżej dobrego	9

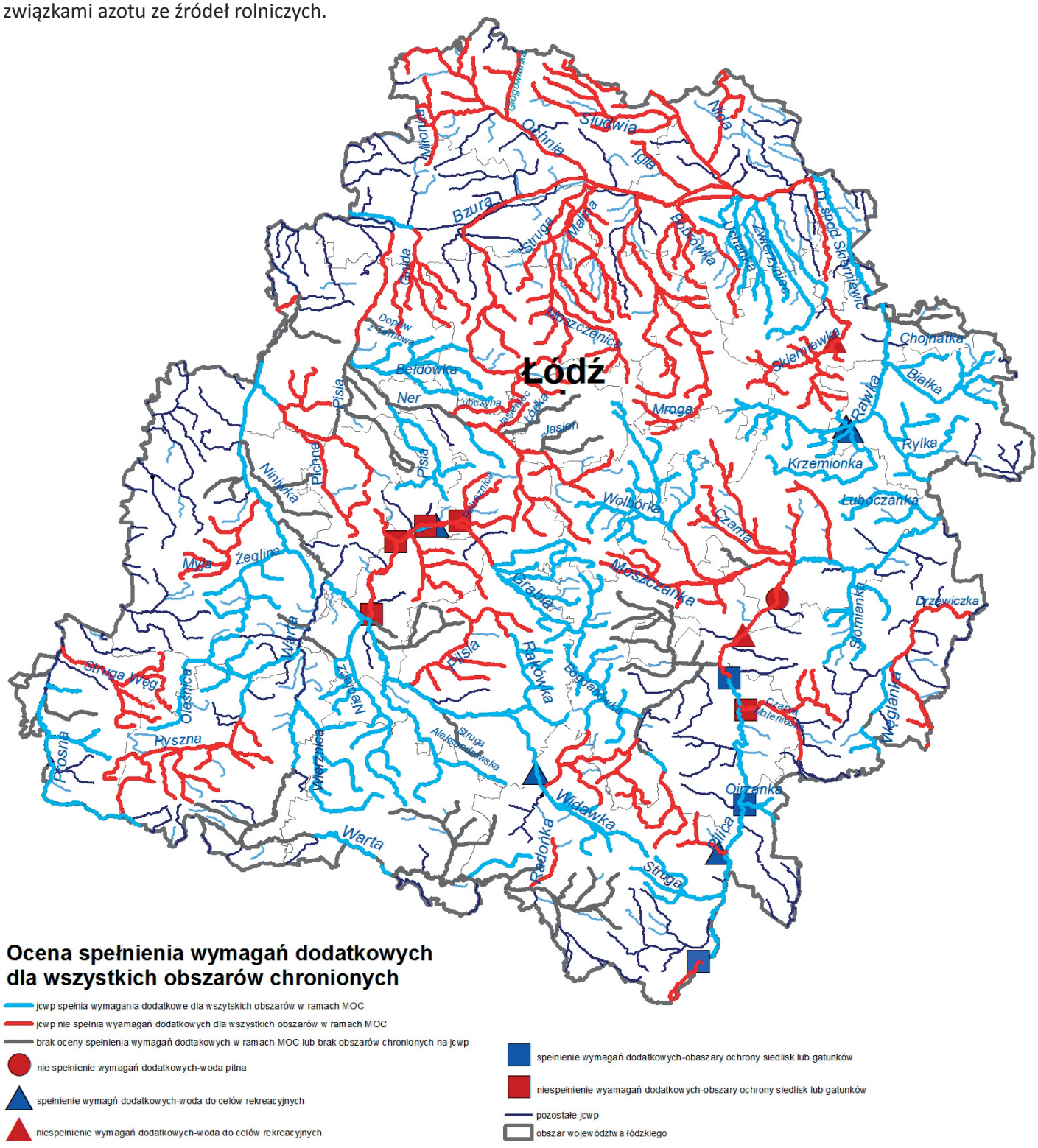
Podsumowując: stan chemiczny poniżej dobrego stwierdzono w ponad połowie badanych pod kątem chemicznym jednolitych części wód powierzchniowych. Zdecydowanie lepiej pod tym względem wypadło dorzecze Odry. Stan dobry stwierdzono tu w blisko 70% badanych jcwp. W dorzeczu Wisły tylko co siódma badana jednolita część wód posiadała dobry stan chemiczny.

Wśród badanych wskaźników najczęstsze przekroczenia zanotowano dla stężenia maksymalnego i średniorocznego benzo(a)pirenu. Jest to bardzo problematyczne zanieczyszczenie ze względu na powszechność występowania i powtarzalność przekroczeń na przestrzeni ostatnich lat. W ostatnich latach stwierdzano również pojedyncze przekroczenia średniorocznych stężeń kadmu i jego związków oraz stężeń maksymalnych i średniorocznych rtęci i jej związków oraz niklu. Spośród substancji priorytetowych badanych w biocie przekroczenia wartości indeksu zanotowano np. dla heptachloru, bromowanych difenyloeterów czy rtęci.

Ocena spełnienia wymagań dodatkowych obszarów chronionych jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena spełnienia wymagań dodatkowych obszarów chronionych jcwp wykonana została na podstawie badań monitoringowych, realizowanych w latach 2010-2015 i objęła 113 jednolitych części wód powierzchniowych w 119 punktach pomiarowo-kontrolnych. Monitoring obszarów chronionych (MOC) był prowadzony wraz z monitoringiem operacyjnym. W przypadku wód znajdujących się na więcej niż jednym obszarze chronionym sprawdzano oddzielnie spełnienie wymagań każdego z nich. Ocena MOC stanowi nieodzowny element oceny stanu jednolitych części wód.

Na mapie 2.8 przedstawiono sieć rzeczną na obszarze województwa łódzkiego, prezentującą ocenę spełnienia wymagań dodatkowych i uwzględniającą wszystkie obszary chronione, znajdujące się w obrębie danej jcwp, wraz z podziałem na kategorie obszarów przeznaczonych do poboru wody do spożycia, wód przeznaczonych do celów rekreacyjnych, wód znajdujących się na obszarach ochrony siedlisk lub gatunków oraz wód na obszarach chronionych, wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych i zanieczyszczeniami związkami azotu ze źródeł rolniczych.



Mapa 2.8 Ocena spełnienia wymagań dodatkowych jednolitych części wód powierzchniowych dla wszystkich obszarów chronionych



Fot. 2.10 Drzewiczka (archiwum WIOŚ)

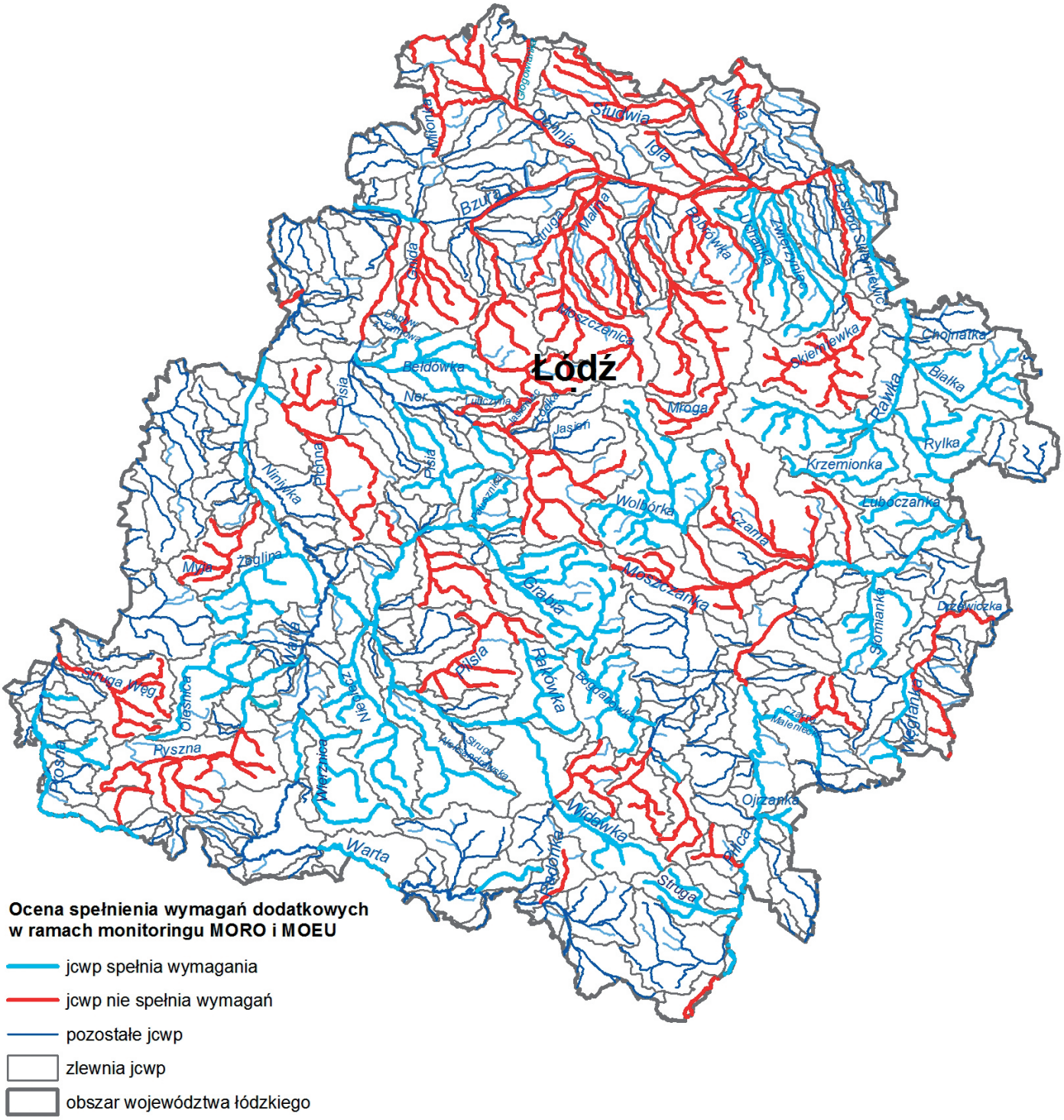
Ostateczna ocena spełnienia wymogów dodatkowych obszarów chronionych jednolitych części wód powierzchniowych, prezentująca jcwp badane w latach 2010-2015, przedstawia się następująco:

- wymagania dodatkowe, uwzględniające wszystkie obszary chronione znajdujące się w obrębie danej jcwp zostały spełnione w 46 jcwp; w pozostałych jcwp wymogi dodatkowe nie zostały spełnione,
- pod kątem spełnienia wymagań dla obszarów chronionych, będących jednolitymi częściami wód, przeznaczonymi do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia prowadzono badania w 1 jcwp i wymagania te nie zostały spełnione,
- spełnienie dodatkowych wymagań obszarów ochrony gatunków, dla których stan wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie, sprawdzono w 8 jcwp, z czego w 3 jcwp wymagania te zostały spełnione,
- spełnienie wymagań dla wód przeznaczonych do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych, oceniono dla 7 jcwp, tylko dla 2 jcwp wymagania te nie zostały spełnione,
- spełnienie wymagań obszarów chronionych wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych badano w 101 jcwp (w 105 ppk), dodatkowe wymagania spełniło 57 spośród nich,
- spełnienie wymagań obszarów chronionych wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami związkami azotu ze źródeł rolniczych zbadano w 20 jcwp (w 24 ppk), w żadnej nie były one spełnione.

Mapa 2.9 prezentuje sieć jcwp wraz z oceną spełnienia wymagań dodatkowych dla obszarów chronionych wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych oraz zanieczyszczeniami związkami azotu ze źródeł rolniczych.

Fot. 2.11 Ochnia – Łęki Kościelne (archiwum WIOŚ)





Mapa 2.9 Ocena spełnienia wymagań dodatkowych w ramach MORO i MOEU jcwp badanych w województwie łódzkim w latach 2010–2015

Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych

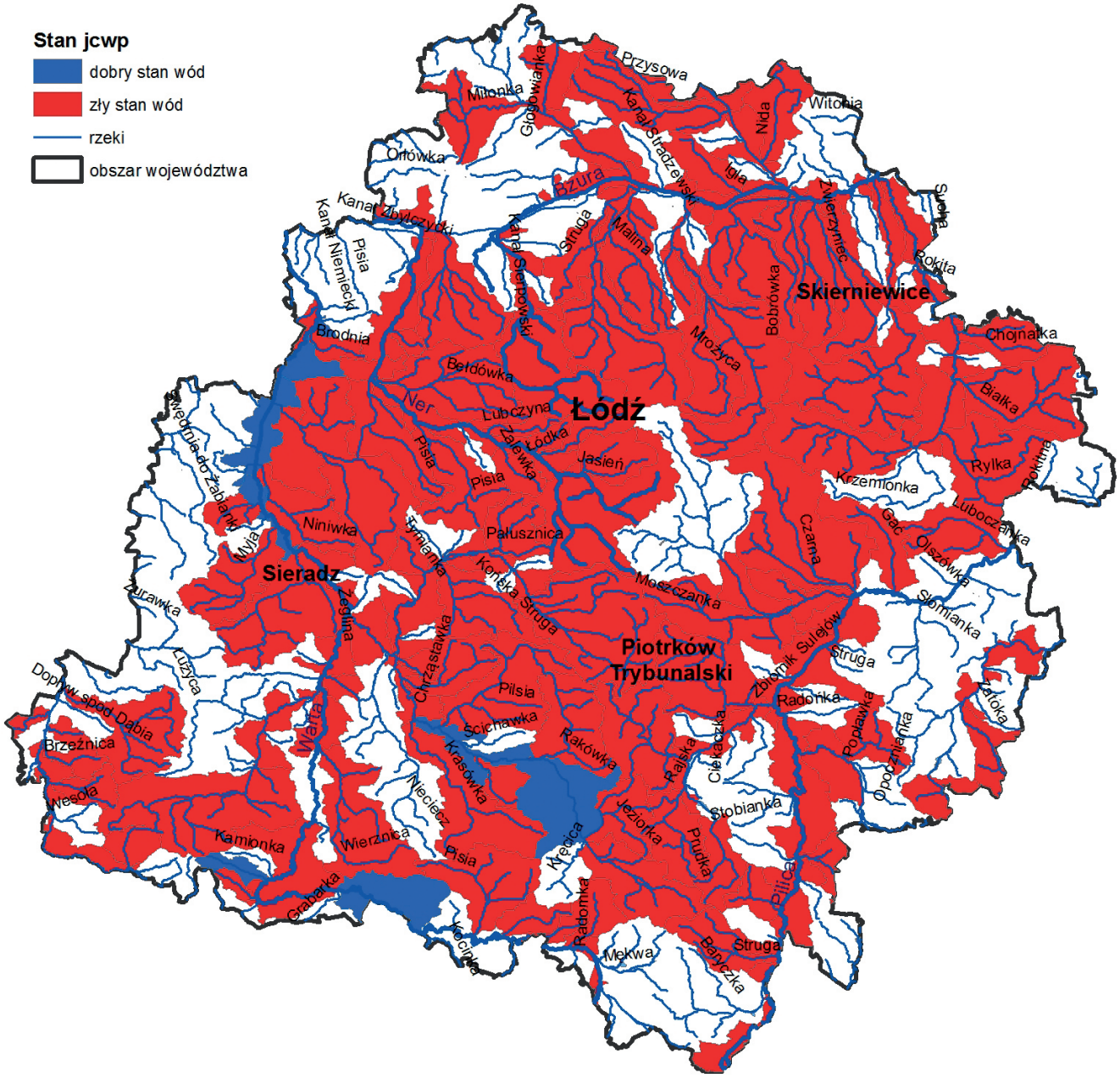
Stan jednolitej części wody określa się dla wód przebadanych zarówno pod względem ekologicznym, jak i chemicznym. Równoważnym elementem oceny stanu jest spełnienie dodatkowych wymogów obszarów chronionych. Ze względu na decydującą rolę elementu o klasyfikacji najniższej nadano stan zły jednolitym częściom wód, w których brakowało oceny stanu/potencjału ekologicznego lub stanu chemicznego, ale pozostałe elementy wskazywały na stan poniżej dobrego.

Na podstawie badań prowadzonych na jednolitych częściach wód powierzchniowych w 2016r., a także uwzględniając jcwp, dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, w województwie łódzkim oceniono łącznie 120 jcwp w 124 ppk. Dla 6 jednolitych części wód powierzchniowych, monitorowanych w 2016 roku, oraz dla których istnieją ważne dane pochodzące z lat poprzednich, stan jcwp oceniono jako dobry. Są to: Widawka od Kręcicy do Krasówki, Warta od Liswarty do Grabarki, Dopływ z Popowic, Warta od Żegliny do wpływu do Zbiornika Jeziorsko, Warta ze Zb. Jeziorsko, Warta od Zbiornika Jeziorsko do Siekiernika. Dla 114 jcwp stan oceniono jako zły (w tym dla 2 jcwp ustalono stan zły

jednocześnie w ppk reprezentatywnym i dodatkowym). W przypadku 16 jcwp nie określono oceny końcowej ze względu na brak oceny stanu chemicznego, przy jednoczesnej dobrej lub bardzo dobrej klasie stanu/potencjału ekologicznego. Natomiast dla 1 jcwp nie określono stanu ze względu na brak oceny stanu/potencjału ekologicznego.

W oparciu o wyniki badań, pochodzące tylko z roku 2016, ocenę końcową ustalono dla 66 jednolitych części wód powierzchniowych (w 70 ppk). Tylko w przypadku 1 jcwp stan ogólny sklasyfikowano jako dobry tj. w jcwp Widawka od Kręcicy do Krasówki. Dla pozostałych 65 jednolitych cześci wód powierzchniowych nadano zły stan ogólny (w tym dla 2 jcwp ustalono stan zły jednoczeście w ppk reprezentatywnym i dodatkowym).

Szczegółowe informacje dotyczące oceny stanu jcwp znajdują się w tabeli oceny stanu JCWP (stanowiącej załącznik do niniejszego rozdziału - płyta DVD) oraz na mapie 2.10.



Mapa 2.10 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych badanych w latach 2011–2016

W ujęciu dorzeczy ogólna klasyfikacja stanu wód dla jcwp, dla których badania realizowano w roku 2016, oraz dla tych jcwp, które posiadają obowiązujące badania z lat ubiegłych, przedstawia się następująco

- w dorzeczu Wisły wśród przebadanych 65 jcwp:
  - » w żadnej nie stwierdzono dobrego stanu ogólnego
  - » w 58 jcwp stwierdzono zły stan ogólny
  - » dla 7 jcwp nie udało się określić stanu ogólnego
- w dorzeczu Odry spośród 72 przebadanych jcwp:
  - » dobry stan ogólny osiągnęło 6 jcwp
  - » stan zły określono dla 57 jcwp
  - » dla 9 jcwp nie ustalono stanu ogólnego.

Podobnie jak w poprzednich etapach oceny, dorzecze Odry wypadło lepiej w porównaniu z dorzeczem Wisły. W 6 jednolitych częściach wód powierzchniowych stwierdzono dobry stan ogólny, co stanowi około 11% ocenionych jednolitych części wód dorzecza Odry. 14 jcwp uzyskało maksymalny lub dobry i 1 jcwp bardzo dobry stan/potencjał ekologiczny. Nie mając jednak przeprowadzonej oceny stanu chemicznego, dla 9 jcwp nie można określić stanu ogólnego. Niestety, sytuacja wód w dorzeczu Wisły jest znacznie gorsza, bo w żadnej z ocenionych jcwp nie stwierdzono dobrego stanu ogólnego, a te jcwp, dla których można było ustalić stan ogólny, wszystkie osiągnęły zły stan ogólny. W 7 badanych jcwp stwierdzono dobry stan/potencjał ekologiczny, lecz ze względu na brak oceny chemicznej nie można określić stanu ogólnego.

O złej ocenie jednolitych części wód powierzchniowych w większości wypadków zadecydowała ocena stanu/potencjału ekologicznego. Ze względu na decydującą rolę elementu o klasyfikacji najniższej, zły stan nadano także jednolitym częściom wód, w których brakowało oceny stanu/potencjału ekologicznego lub stanu chemicznego, ale pozostałe elementy wskazywały na stan poniżej dobrego.

Większość badanych jcwp w województwie łódzkim charakteryzuje się złym stanem wód. Najgorsza sytuacja występuje w dorzeczu Wisły, gdzie nie stwierdzono dobrego stanu jcwp w żadnej z badanych jednolitych części wód. W dorzeczu Odry sytuacja jest trochę lepsza, ponieważ 6 jednolitych części wód powierzchniowych uzyskało stan dobry. O złym stanie wód badanych jcwp w dużej mierze zadecydowała ocena elementów biologicznych. Reakcja organizmów żywych w sposób kompleksowy oddaje wpływ wszystkich oddziałujących na jcwp zakłóceń i interakcji. Niekorzystne warunki tlenowe oraz występowanie dużych stężeń substancji biogennych powodują eutrofizację, negatywnie oddziałują na organizmy żywe i skutkują obniżeniem oceny stanu/potencjału ekologicznego. Ocena chemiczna potwierdziła zły stan wód badanych jcwp.

W województwie łódzkim przeważa presja komunalna i rolnicza, ale w ośrodkach przemysłowych wyraźnie zaznacza się również presja zakładów produkcyjnych, związana ze zrzutem ścieków i poborem wody. Analizując przyczyny złego stanu jcwp, należy podejść do każdej jednolitej części wód indywidualnie i rozpatrywać specyficzny dla niej rozkład presji i zdolności samooczyszczania wód.

Opracowały: ***Monika Zawadzka, Małgorzata Krzywańska, Anna Szafrańska***



Fot. 2.12 Warta – Burzenin (archiwum WIOŚ)

WODY PODZIEMNE

Monitoring wód podziemnych w Polsce działa w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska utworzonego zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 1991 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. 1991 nr 77 poz. 335). Obejmuje sieci: krajową, regionalne (wojewódzkie i międzywojewódzkie) oraz lokalne. Wieloletnie obserwacje i pomiary w ramach monitoringu, służą utrzymaniu lub osiągnięciu dobrego stanu wód podziemnych oraz optymalizacji ich wykorzystania. W celu identyfikacji zanieczyszczeń, śledzenia zmian wieloletnich oraz dostarczania informacji do zaplanowania przyszłych programów, przeprowadzane są badania w ramach monitoringu diagnostycznego o szerokim spektrum wskaźników.

Przedmiotem badań w województwie łódzkim są wody podziemne pochodzące z wybranych ujęć na terenie jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Zgodnie z aktualnym opracowaniem PIG-PIB, uwzględniającym ryzyko niespełnienia celów środowiskowych, obszar Polski podzielono na 172 JCWPd.

Większość zanieczyszczeń wód podziemnych pochodzi ze źródeł antropogenicznych, a ich występowanie wynika ze sposobu zagospodarowania terenu. Źródła te dzielimy na: punktowe (np. ścieki odprowadzane z kanalizacji przemysłowych i komunalnych, nieszczelne zbiorniki podziemne, niezabezpieczone lub źle zabezpieczone otwory studziennie), obszarowe (np. odpływy przemysłowe z terenów pozbawionych systemów kanalizacyjnych, odpływy z obszarów objętych powodzią, z obszarów zurbanizowanych, z terenów rolniczych i leśnych, odpływy ze składowisk komunalnych) oraz liniowe (np. odpływy zanieczyszczone na skutek zimowego utrzymania dróg oraz awarie podziemnych sieci przesyłowych).

Szczególnym zagrożeniem dla jakości wód podziemnych są azotany pochodzenia rolniczego. W celu stopniowego zmniejszania zanieczyszczenia azotanami oraz zapobiegania jego postępowi, utworzono Obszary Szczególnego Narażenia OSN (zgodnie z Dyrektywą 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. dotyczącą ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego). W województwie łódzkim wyznaczono: OSN w zlewni rzeki Bzura oraz OSN w zlewni rzeki Skrwa Lewa, zarządzane przez RZGW w Warszawie.

Efektywne gospodarowanie zasobami naturalnymi dodatkowo zagrożone jest przez obniżanie zwierciadła wód podziemnych. Proces ten postępuje m.in. na skutek intensywnej eksploatacji złoża, co może doprowadzić do zmniejszenia jego dostępności oraz zwiększenia kosztów wydobycia. Ponadto wszelkie wahania poziomu zwierciadła wód podziemnych wpływają bezpośrednio na trwałość i różnorodność powiązanych z wodami ekosystemów.

Stan wód podziemnych

Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, zasoby eksploatacyjne zwykłych wód podziemnych w Polsce w 2016 roku wzrosły w porównaniu do roku 2015 o 1 780,85 m^3/h. W województwie łódzkim ich stan na dzień 31.12.2016 r. wynosił 172 893,77 m^3/h, w tym:

- wody poziomu czwartorzędowego – 67 693,88 m^3/h;
- wody poziomu trzeciorzędowego – 9 481,10 m^3/h;
- wody poziomu kredowego – 62 921,58 m^3/h;
- wody poziomów starszych – 32 797,21 m^3/h.

Dla województwa łódzkiego największe znaczenie mają wody podziemne piętra jurajskiego występujące w piaskowcach, wapieniach i marglach (mezozoik), piętra kredowego związane z wodonośnymi piaskami i piaskowcami (mezozoik) oraz wody piętra trzeciorzędowego i czwartorzędowego (kenozoik).

Stan chemiczny wód podziemnych w poszczególnych punktach badawczych w JCWPd w 2016 roku, określono na podstawie klasyfikacji elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85). Aktualny podział obejmuje pięć klas jakości wód.

Tabela 2.5. Uproszczona tabela stratygraficzna (kenozoik i mezozoik)

era	okres		epoka	
kenozoik	czwartorzęd Q		holocen	
			neo PL	plejstocen QP
			mezo PL	
			eo PL	
	trzeciorzęd Tr	neogen Ng	pliocen	
			miocen	
		paleogen Pg	oligocen	
			eocen	
			paleocen	
mezozoik	kreda Cr (K)		górna Cr3	
			dolna Cr1	
	jura J		górna J3	
			środkowa J2	
			dolna J1	
	trias Tr		górna J3	
			środkowa J2	
			dolna J1	

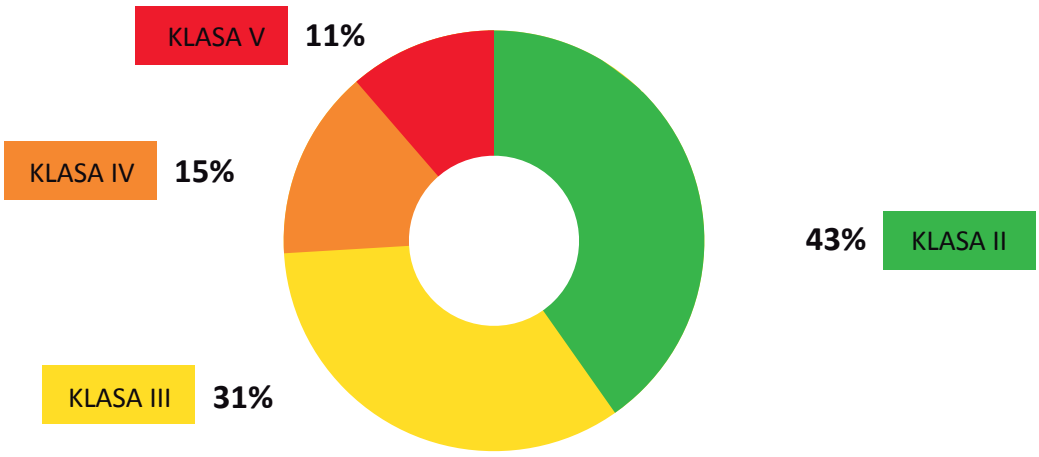
Tabela 2.6 Klasy jakości wód podziemnych wydzielone na podstawie klasyfikacji elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych

klasa jakości wód podziemnych	opis klasy	
I	wody bardzo dobrej jakości	wartości elementów fizykochemicznych są kształtowane w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie tła hydrogeochemicznego; wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka
II	wody dobrej jakości	wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych; wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo jest to wpływ bardzo słaby
III	wody zadowalającej jakości	wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub słabego wpływu działalności człowieka
IV	wody niezadowalającej jakości	wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych oraz wyraźnego wpływu działalności człowieka
V	wody złej jakości	wartości elementów fizykochemicznych potwierdzają znaczący wpływ działalności człowieka

Monitoring krajowy

Badania wód podziemnych w ramach monitoringu krajowego, realizowane są na zlecenie GIOŚ przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB), w ramach pełnienia zadań państwowej służby hydrogeologicznej. W 2016 r. na terenie województwa łódzkiego wykonano badania wód podziemnych w 54 punktach pomiarowych należących do sieci krajowej. Dla 11 punktów, poza wskaźnikami fizyczno-chemicznymi, dodatkowo oznaczono wskaźniki organiczne. We wszystkich odnotowano występowanie I klasy jakości wód podziemnych.

Biorąc pod uwagę końcową klasę jakości uwzględniającą wskaźniki fizyczno-chemiczne i organiczne wód podziemnych, w żadnej z badanych studni nie odnotowano występowania I klasy. Klasa II występowała w 23 ujęciach (43% ogółu badanych punktów), a III klasa w 17 (31%). Wodę o niezadowalającej i złej jakości (IV i V klasa) stwierdzono w 14 punktach pomiarowych (26%).



Rys. 2.10 Procentowy udział poszczególnych klas jakości wód podziemnych w 2016 r. w województwie łódzkim (krajowa sieć monitoringu)

W 20 ujęciach wód podziemnych występowało zwierciadło swobodne, z czego w 15 punktach badane próby charakteryzowały się II i III końcową klasą jakości.

Tabela 2.7 Klasyfikacja wód podziemnych w punktach pomiarowych sieci krajowej monitoringu zwykłych wód podziemnych w 2016 roku.

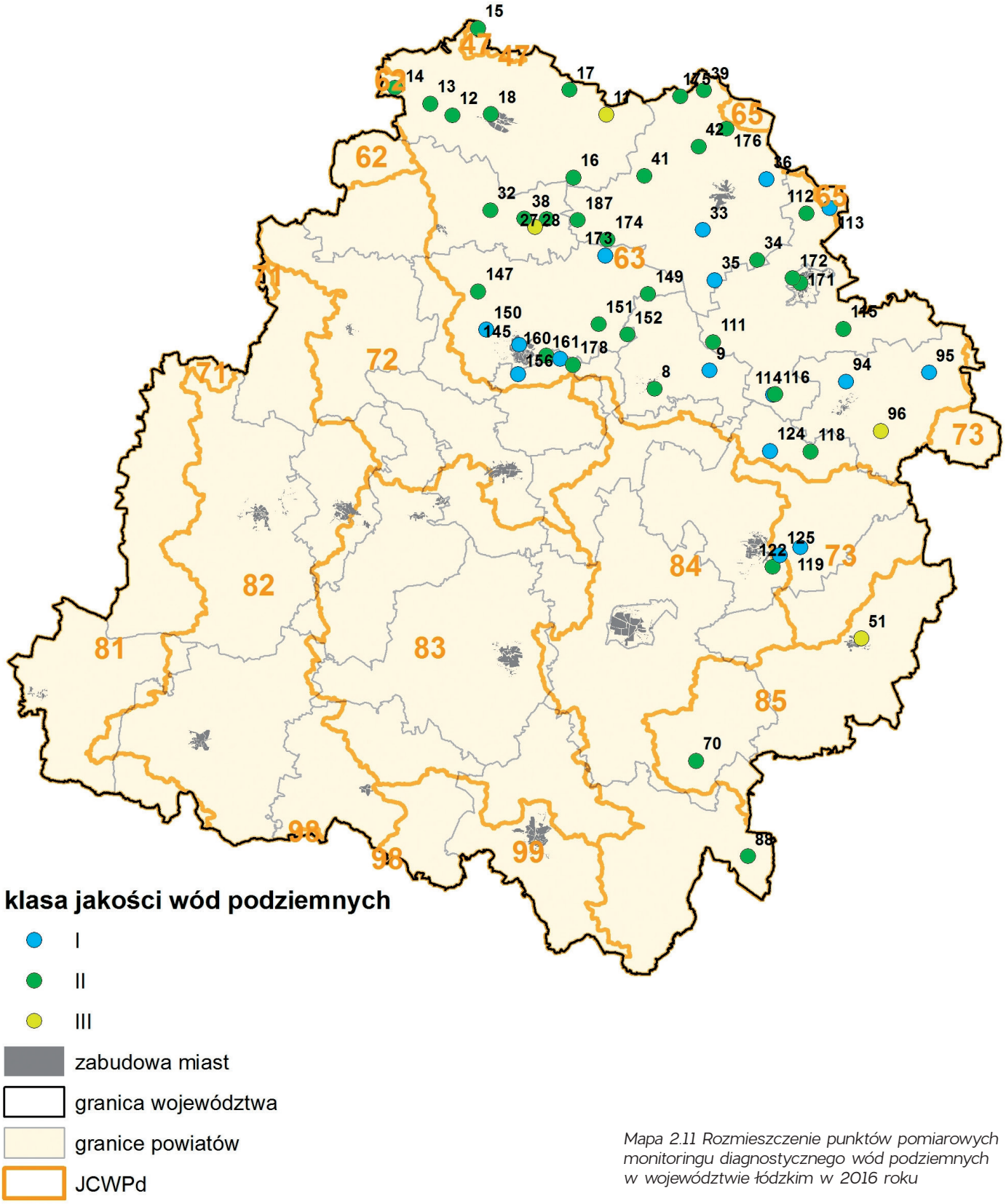
Lp	Nr punktu	Powiat	Gmina	Miejscowość	Zwierciadło wody	Stratygrafia	Klasa jakości – wskaźniki fizyczno-chemiczne	Klasa jakości – wskaźniki organiczne	Końcowa klasa jakości
1	2304	tomaszowski	Tomaszów Mazowiecki	Ciebłowice Duże	S	J3+Q	II	I	II
2	2345	piotrkowski	Sulejów	Sulejów	S	Q	II	I	II
3	1124	Łódź	Łódź	Łódź	N	K1	II		II
4	1400	opoczyński	Poświętne	Studzianna	N	J2	II		II
5	811	pajęczański	Kiełczygłów	Chorzew	N	Q	II		II
6	1067	tomaszowski	Lubochnia	Lubochenek	S	Q	II		II
7	2030	piotrkowski	Wolbórz	Bogusławice	N	K2	II		II
8	181	łęczycki	Witonia	Michały	N	J3	III		II
9	1118	brzeziński	Dmosin	Grodzisk	S	K+Q	III		II
10	1346	skierniewicki	Nowy Kawęczyn	Nowy Kawęczyn	N	NgPl	III		II
11	1845	skierniewicki	Skierniewice	Sierakowice Prawe	N	NgM	III		II
12	1955	rawski	Biała Rawska	Stara Wieś	N	Q	III		II
13	2206	łódzki wschodni	Koluszki	Rewica	S	Q	III		II
14	1931	Łódź	Łódź	Łódź	N	Q	III		II
15	458	wieruszowski	Wieruszów	Wieruszów	N	Pg+Ng	III		II
16	1658	wieluński	Wieluń	Wieluń	N	J2	III		II
17	810	łaski	Łask	Łopatki	N	Q	III		II
18	1188	bełchatowski	Szczerców	Szczerców	N	Q	III		II
19	247	tomaszowski	Lubochnia	Lubochenek	N	J3	III		II
20	248	tomaszowski	Lubochnia	Lubochenek	S	Q	III		II
21	285	piotrkowski	Sulejów	Włodzimierzów	N	Q	III		II
22	2334	radomszczański	Masłowice	Przerąb	S	K+Q	III		II
23	1843	opoczyński	Opoczno	Opoczno	S	Q	III		II
24	1696	łaski	Łask	Wrzeszczewice	S	Q	III	I	III
25	154	tomaszowski	Rzeczyca	Lubocz	S	J3	III	I	III
26	1719	sieradzki	Brzeźnio	Wola Brzeźniowska	S	Q	III	I	III
27	1591	bełchatowski	Szczerców	Marcelów	N	Q	III	I	III
28	179	łęczycki	Witonia	Michały	N	NgM	III		III
29	967	rawski	Rawa Mazowiecka	Rawa Mazowiecka	N	J3	III		III
30	969	radomszczański	Kamieńsk	Kamieńsk	S	K2	III		III
31	1628	łaski	Sędziejowice	Grabia	N	Q	III		III
32	1958	radomszczański	Radomsko	Jadwinówka	S	Q	III		III
33	1370	radomszczański	Żytno	Maluszyn	S	K	III		III
34	54	łowicki	Łowicz	Łowicz	N	Q	IV	I	III
35	55	łowicki	Łowicz	Łowicz	N	Pg+Ng	IV		III
36	798	pabianicki	Konstantynów Łódzki	Konstantynów	S	Q	IV		III
37	418	opoczyński	Białaczów	Sędów	N	J1	IV		III
38	419	opoczyński	Białaczów	Sędów	N	J1	IV		III
39	420	opoczyński	Białaczów	Sędów	N	J2	IV		III
40	1511	opoczyński	Białaczów	Sędów	N	Q	IV		III
41	1627	bełchatowski	Rusiec	Dąbrowa Rusiecka	N	Q	IV	I	IV
42	1399	piotrkowski	Ręczno	Nowinki	S	Q	IV	I	IV
43	1913	pajęczański	Nowa Brzeźnica	Dubidze	N	Q	IV	I	IV
44	182	łęczycki	Witonia	Michały	N	Q	IV		IV
45	809	wieluński	Wieluń	Masłowice	S	J	IV		IV
46	1592	bełchatowski	Szczerców	Marcelów	S	Q	IV		IV
47	1844	skierniewicki	Skierniewice	Sierakowice Prawe	N	Q	V		IV
48	1155	wieluński	Biała	Kopydłów	N	Q	V		IV
49	1349	pajęczański	Działoszyn	Działoszyn	N	Q	V	I	V
50	1695	poddębicki	Pęczniew	Brzeg	S	Q	V	I	V
51	180	łęczycki	Witonia	Michały	N	J3	V		V
52	1023	kutnowski	Bedlno	Załusin	N	J3	V		V
53	2099	poddębicki	Uniejów	Spycimierz	N	Q	V		V
54	2319	piotrkowski	Rozprza	Kisiele	S	Q	V		V

S – zwierciadło swobodne
N – zwierciadło napięte

Monitoring regionalny

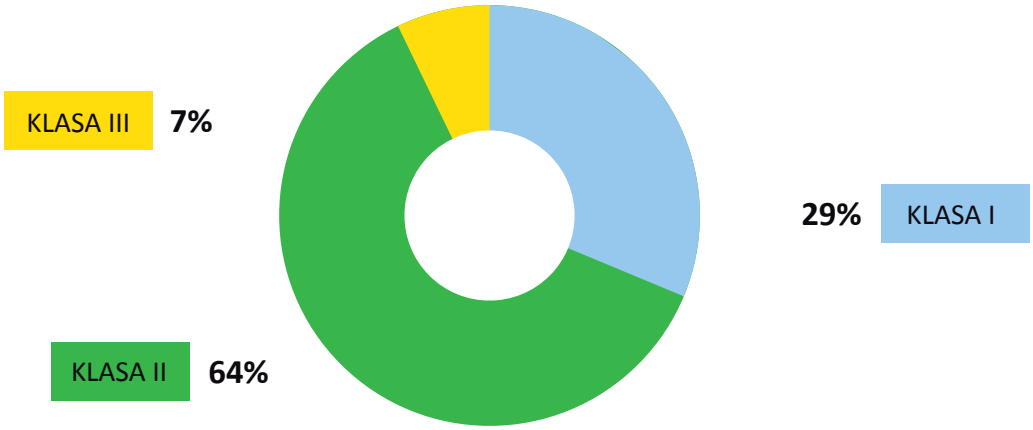
Badania wód podziemnych województwa łódzkiego w ramach monitoringu regionalnego, realizowane są przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi oraz jego delegatury w Sieradzu, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach. W 2016 roku w ramach monitoringu diagnostycznego, na terenie województwa wykonano badania wód podziemnych w 55 punktach pomiarowych. Spośród punktów wytypowanych do badania, 48 punktów reprezentowało poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym, a 7 charakteryzowało się zwierciadłem swobodnym. W jednym punkcie badaniu podlegały wody gruntowe (o swobodnym zwierciadle). Pozostałe badania dotyczyły wód głębnych.

Badaniami objęto wody z różnych poziomów wodonośnych (czwartorzędowe, trzeciorzędowe, jurajskie, kredowe) na obszarze 7 JCWPd (nr 47, 62, 63, 65, 73, 84, 85). Większość punktów badawczych (46) znajdowało się w JCWPd nr 63, która w 80,45% zagospodarowana jest rolniczo i znajduje się na granicy województw: łódzkiego, mazowieckiego i wielkopolskiego.



Mapa 2.11 Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu diagnostycznego wód podziemnych w województwie łódzkim w 2016 roku

Wyniki oznaczeń laboratoryjnych poddano analizie i wyznaczono klasy jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych. Odnotowano występowanie I klasy jakości wód podziemnych w 16 ujęciach (29% ogółu badanych punktów), II klasy w 35 punktach (64%), a III klasy w 4 (7%).



Rys. 2.11 Procentowy udział poszczególnych klas jakości wód podziemnych w 2016 r. w województwie łódzkim (regionalna sieć monitoringu)

W żadnym z ujęć wód podziemnych nie stwierdzono występowania niezadowalającej i złej jakości (IV i V klasa). W jedynym z punktów pomiarowych wód o zwierciadle swobodnym, obejmującym dodatkowo wody gruntowe (punkt pomiarowy nr 125), stwierdzono występowanie I klasy jakości, choć ze względu na swoją specyfikę, wody podziemne w tym punkcie są w większym stopniu narażone za zanieczyszczenia.

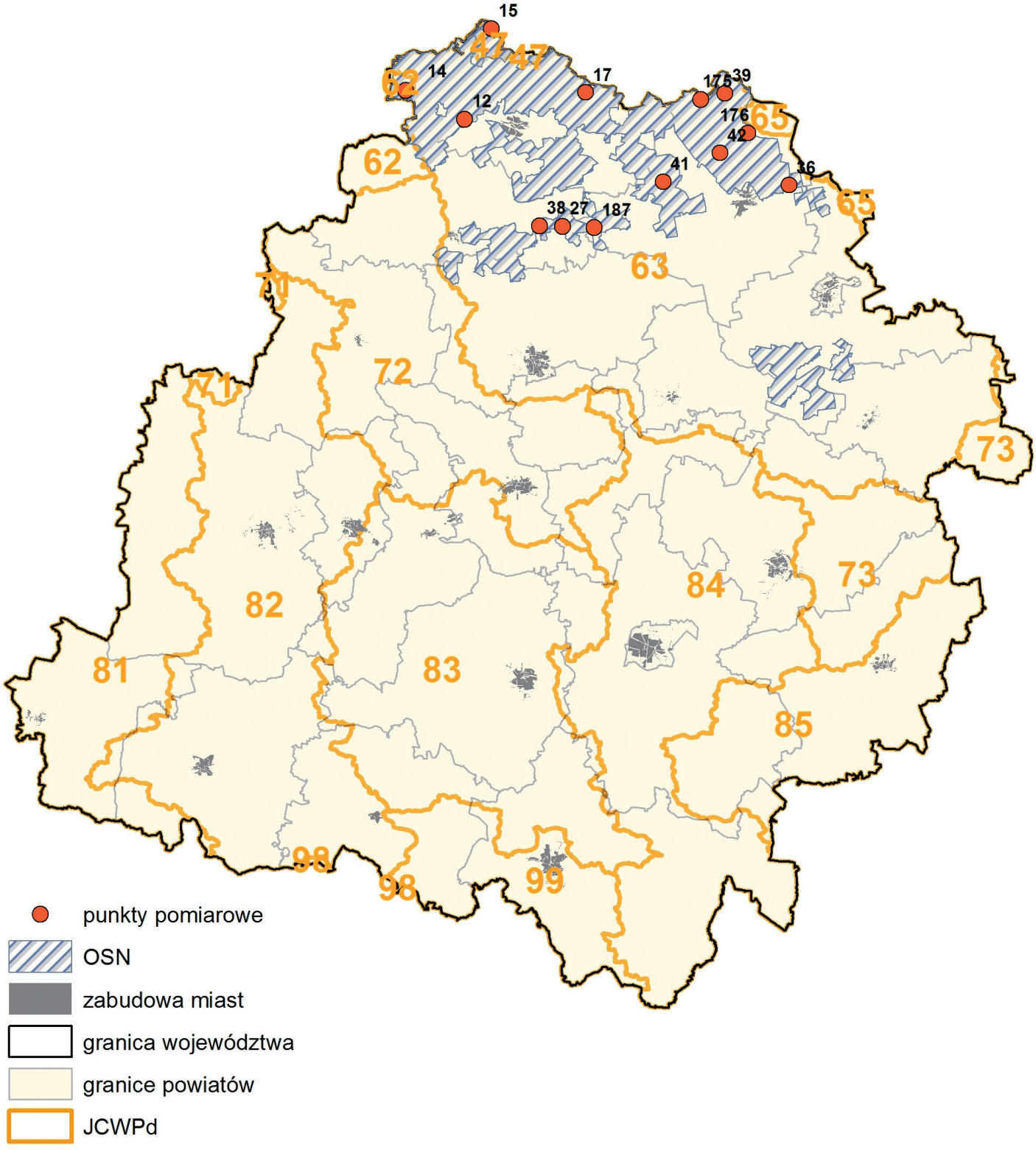
Tabela 2.8. Klasyfikacja wód podziemnych w punktach pomiarowych sieci regionalnej monitoringu zwykłych wód podziemnych w 2016 roku.

Lp	Nr pp	Powiat	Miejscowość	Rodzaj punktu	Stratygrafia	JCWPd	Zwierciadło wody	Klasa jakości
1	9	brzeziński	Rogów	W	J	63	N	I
2	33	łowicki	Jamno	W	Q	63	S	I
3	35	łowicki	Łyszkowice Kolonia	W	Tr	63	N	I
4	36	łowicki	Kompina	W	Q	63	N	I
5	156	m. Łódź	Łódź (ul. Traktorowa)	W	Cr2	63	N	I
6	161	m. Łódź	Łódź (ul. Żółwiowa 12)	W	Q	63	S	I
7	94	rawski	Zagórze (Kaleń)	W	Q	63	N	I
8	95	rawski	Biała Rawska	W	Q	63	N	I
9	113	skierniewicki	Wola Szydłowiecka	W	Q	65	N	I
10	114	skierniewicki	Głuchów	W	Q	63	N	I
11	119	tomaszowski	Spała	W	J3	73	N	I
12	124	tomaszowski	Bukowiec Nowy	G	Q	63	S	I
13	125	tomaszowski	Tomaszów Mazowiecki	W	J3	73	N	I
14	145	zgierski	Zgierz	W	Cr2	63	N	I
15	150	zgierski	Grotniki	W	Cr2	63	N	I
16	173	zgierski	Popów	W	Q	63	N	I
17	8	brzeziński	Brzeziny	W	J	63	N	II
18	12	kutnowski	Nowe	W	Tr	63	N	II
19	13	kutnowski	Krośniewice	W	Q/Tr	63	N	II

20	14	kutnowski	Baby Nowe	W	Q	62	N	II
21	15	kutnowski	Pomarzany (Anielin)	W	Q	47	N	II
22	16	kutnowski	Orłów	W	Tr	63	N	II
23	17	kutnowski	Kurów	W	Tr	63	N	II
24	18	kutnowski	Kutno	W	J3	63	S	II
25	27	łęczycki	Piątek	W	Tr	63	N	II
26	32	łęczycki	Zagaj	W	J3	63	N	II
27	34	łowicki	Stachlew	W	Q	63	N	II
28	38	łowicki	Traby	W	J3	63	N	II
29	39	łowicki	Chruśle	W	Q	63	N	II
30	41	łowicki	Bogoria Górna	W	Q	63	N	II
31	42	łowicki	Wyborów	W	Tr	63	N	II
32	174	łowicki	Waliszew Stary	W	Q	63	N	II
33	175	łowicki	Wola Stępowska	W	Q	63	N	II
34	176	łowicki	Skowroda Południowa	W	Q	63	N	II
35	187	łowicki	Oszkowice	W	Tr	63	N	II
36	178	Łódź	Łódź (ul. Strykowska 195)	W	Q	63	S	II
37	160	m. Łódź	Łódź (ul. Gotycka 13)	W	Q	63	N	II
38	171	m. Skierniewice	Skierniewice (park miejski)	W	Q	63	N	II
39	172	m. Skierniewice	Skierniewice (ul. Łączna)	W	Cr1	63	N	II
40	70	piotrkowski	Ręczno	W	J3	85	N	II
41	88	radomszczański	Góry Mokre	W	J3	84	N	II
42	111	skierniewicki	Winna Góra (Krosnowa)	W	Q	63	S	II
43	112	skierniewicki	Bolimów	W	Cr/J3	63	N	II
44	115	skierniewicki	Nowy Kawęczyn	W	Tr	63	N	II
45	116	skierniewicki	Głuchów	W	J	63	N	II
46	118	tomaszowski	Turobów	W	J3	63	N	II
47	122	tomaszowski	Wąwał	W	J	84	N	II
48	147	zgierski	Ozorków	W	Cr2	63	N	II
49	149	zgierski	Głowno	W	Q	63	S	II
50	151	zgierski	Stryków	W	J3	63	N	II
51	152	zgierski	Niesułków Kolonia	W	Tr	63	N	II
52	11	kutnowski	Żychlin	W	Q	63	N	III
53	28	łęczycki	Pokrzywnica	W	J	63	N	III
54	51	opoczyński	Opoczno	W	J2	85	N	III
55	96	rawski	Cielądz	W	J	63	N	III

S – zwierciadło swobodne
N – zwierciadło napięte
G – wody gruntowe
W – wody wgłębne

Poza monitoringiem diagnostycznym Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi wraz z delegaturami prowadzi monitoring wód podziemnych na obszarach OSN. Badania w 2016 roku objęły 13 ujęć i przeprowadzone zostały w dwóch seriach pomiarowych.



Mapa 2.12 Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu wód podziemnych na OSN w województwie łódzkim w 2016 roku

W żadnej z badanych prób nie stwierdzono zawartości NO_3 >40 mg/dm^3, co zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. 2002 nr 241 poz. 2093), oznacza brak zagrożenia zanieczyszczeniem związkami azotu ze źródeł rolniczych.

Opracowała: ***Dominika Kostrzewa***

RAPORT Z BADAŃ WYKONANYCH W RAMACH PROJEKTU MONSUL

„Analiza czynników wpływających na stan ekologiczny wód Zbiornika Sulejowskiego w oparciu o ciągły monitoring i zintegrowany model 3D zbiornika"

1. Wstęp

Ochrona przed degradacją zasobów wód powierzchniowych w woj. łódzkim należy do głównych celów działań organów administracji publicznej oraz ośrodków naukowych. Naukowcy z Politechniki Łódzkiej i Uniwersytetu Łódzkiego, we współpracy z partnerami z Norwegii, podjęli się realizacji projektu o nazwie MONSUL, którego celem była analiza i ocena wpływu czynników kształtujących stan ekologiczny Zbiornika Sulejowskiego. W planie realizacyjnym projektu przyjęto, że cel ten zostanie osiągnięty w oparciu o ciągły, kompleksowy monitoring badawczy jakości wody w Zalewie Sulejowskim oraz za pomocą trójwymiarowego modelu 3D zbiornika, który zostanie opracowany w oparciu o dokładną mapę batygraficzną zalewu. Monitoringiem badawczym objęto następujące parametry, charakteryzujące stan ekologiczny Zalewu Sulejowskiego: temperatura wody, pH, stężenie tlenu, zasolenie, stężenie chlorofilu i alg z gatunku sinic, stężenie jonu amonowego, azotu azotanowego, fosforanów oraz całkowitego węgla organicznego, ChZT i BZT_5. Parametry te były mierzone za pomocą systemów pływających po powierzchni zbiornika oraz w trybie off-line za pomocą analiz próbek wody, wykonanych w laboratorium. Dane monitoringowe wykorzystano także do opracowania modelu 3D zbiornika.

Projekt MONSUL był zrealizowany wspólnie z Wydziałem Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego i Norweskim Instytutem Badań Wody (NIVA) w Oslo. NIVA jest instytutem zajmującym się monitoringiem i oceną jakości wód śródlądowych i morskich, a także opracowywaniem technologii ochrony środowiska. NIVA dysponuje fachową kadrą naukową, posiadającą duże doświadczenie i wiedzę z zakresu chemii, hydrologii, ekotoksykologii i zarządzania zasobami środowiska.

2. Metodyka i zakres badań

Realizowany w ramach projektu MONSUL program monitoringu składał się z trzech wzajemnie powiązanych platform badawczych:

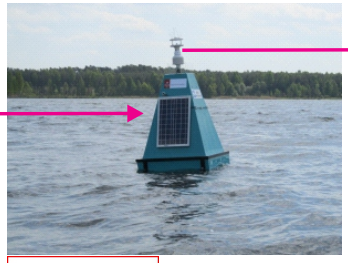
a) systemu monitoringu stacjonarnego, zainstalowanego na boi zakotwiczonej w okolicach tamy w Smardzewicach,
b) pływającego (ruchomego) systemu pomiarowego, pracującego w oparciu o sondę EXO2,
c) systemu pomiarów off-line, czyli badań próbek wody pobranych ze zbiornika i analizowanych w warunkach laboratoryjnych.

Badania zrealizowano w trakcie dwóch sezonów badawczych: w okresie maj – październik 2015 r. oraz kwiecień – listopad 2016 r.

a) system badawczego monitoringu stacjonarnego

System monitoringu stacjonarnego składał się z sondy zamontowanej na boi, zakotwiczonej w okolicach tamy w Smardzewicach, posiadającej 7 czujników pozwalających na ciągły, automatyczny pomiar następujących parametrów badanej wody: temperatura, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie, konduktywność, stężenie chlorofilu, stężenie alg (blue-green algae, BGA) i stężenie jonu amonowego. Urządzenie było wyposażone także w czujnik meteorologiczny, mierzący w trybie ciągłym: temperaturę i wilgotność powietrza, prędkość i kierunek wiatru, ciśnienie atmosferyczne oraz nasłonecznienie. Sonda pomiarowa była zanurzona w wodzie na głębokości ok. 3 m. Producentem sondy EXO2 i czujników jest firma YSI (USA); sonda była kalibrowana co dwa miesiące w oparciu o odpowiednie procedury i roztwory wzorcowe, dostarczone przez producenta. Lokalizację stacjonarnego systemu pomiarowego i fotografię sondy EXO2 przedstawiono na rys. 2.12.





Moduł meteorologiczny mierzący:

- temperaturę powietrza
- wilgotność powietrza
- kierunek i prędkość wiatru
- ciśnienie atmosferyczne
- nasłonecznienie



Sonda EXO2 mierząca następujące parametry:

- temperaturę wody
- odczyn (pH)
- stężenie tlenu
- przewodnictwo
- stężenie chlorofilu
- stężenie alg/sinic
- stężenie jonu amonowego

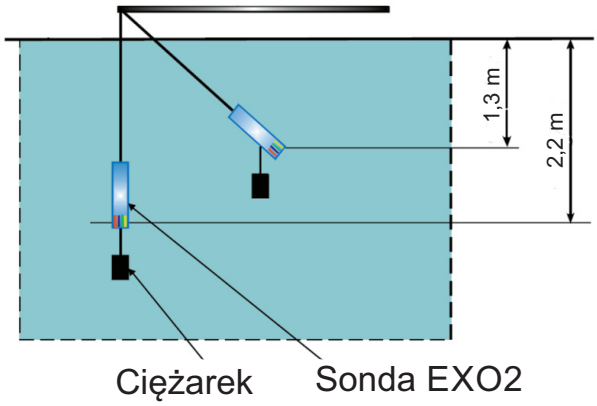
Rys. 2.12 Lokalizacja i fotografia stacjonarnego systemu pomiaru parametrów jakości wody oraz danych meteorologicznych, zainstalowanego na Zalewie Sulejowskim w ramach projektu MONSUL.

Dane z sondy pomiarowej były przekazywane w czasie rzeczywistym do serwera i publikowane na stronie internetowej projektu MONSUL http://www.monsul.wipos.p.lodz.pl.

b) mobilny system pomiarów monitoringowych

Ruchomy system pomiarowy monitoringu składał się z sondy pomiarowej EXO2, o której wspomniano powyżej, i modułu GPS pozwalającego na określenie pozycji sondy w chwili pomiaru. System ten był montowany na łodzi motorowej, dzięki której można było przepłynąć całe jezioro w czasie ok. 10 godzin i zmierzyć następujące parametry jakości wody na badanym obszarze: temperatura, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie, konduktywność, stężenie chlorofilu i alg (blue-green algae) oraz jonu amonowego. Dane pomiarowe parametrów wody, uzyskane z przepływu, uzupełnione o czas i miejsce pomiaru chwilowego (wg systemu GPS) były gromadzone w pamięci podręcznej przenośnego dataloggera, skąd były przesyłane do komputera PC.

Do pomiarów w przepływie skonstruowano specjalną „ławę z wysięgnikiem" montowaną na łodzi motorowej. Schemat montażu sondy i fotografię wykorzystywanego do badań mobilnego systemu pomiarowego przedstawiono na rys. 2.13.



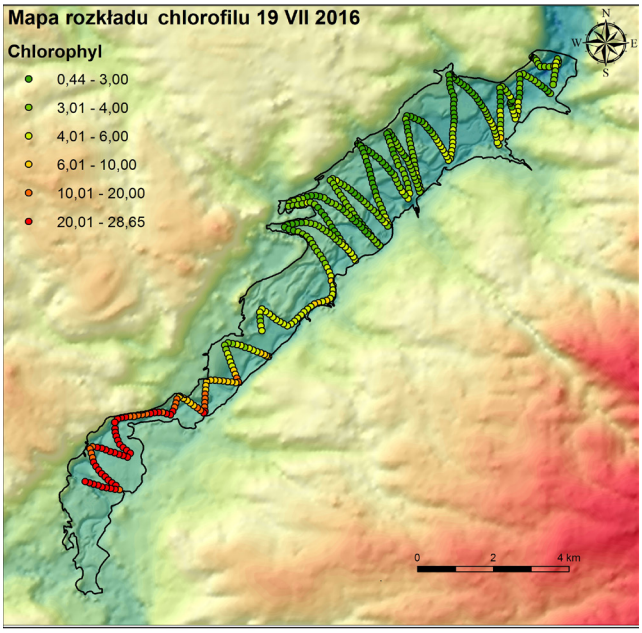


Rys. 2.13 Schemat montażu i fotografia mobilnego systemu pomiarów monitoringowych.

W celu minimalizacji możliwych błędów pomiarowych, niezbędne było wstępne zbadanie i określenie najbardziej właściwych warunków wykonania pomiarów mobilnych. Celem takich badań kontrolnych była ocena wpływu prędkości poruszania się łodzi, służącej do holowania sondy pomiarowej oraz głębokości zanurzenia sondy pomiarowej na wyniki pomiarów i wiarygodność pozyskiwanych danych. W ramach tych badań kontrolnych wykonano pomiary ww. siedmiu parametrów jakości wody podczas przepływu łodzią po Zalewie Sulejowskim z prędkością 5,5–6 km/godz.

i 9,0–9,5 km/godz. oraz wyniki pomiarów wykonanych na tym samym obszarze za pomocą nieruchomej sondy, zanurzonej w wodzie na głębokości h = 3,5 m oraz h = 1,5 m. Z analizy statystycznej wynika, że jeżeli prędkość łodzi holującej sondę nie przekraczała wartości u = 6 km/godz., to wyniki pomiarów parametrów jakości wody, wykonanych za pomocą sondy holowanej z tą prędkością, nie różnią się istotnie od wyników pomiarów wykonanych za pomocą sondy nieruchomej. Jeżeli prędkość łodzi holującej sondę wzrośnie do 9 km/godz., to przeprowadzona analiza prowadzi do wniosku, że takie holowanie wpływa na wyniki pomiarów i powoduje ich zakłócenie. Z przeprowadzonej analizy wynika także, że zmniejszenie głębokości zanurzenia sondy EXO-2 z wartości h = 3,5 m do h = 1,5 m nie wpływa w sposób istotny na wyniki pomiarów.

Stosując opisaną powyżej metodykę pomiarów mobilnych, pozyskiwano informacje o jakości wody w 650 – 700 punktach, zlokalizowanych na obszarze całego jeziora. Przykład takiego zbioru danych pomiarowych, uzyskanych podczas przepływu łodzią po zalewie, pokazano na rys. 2.14. Dane te odnoszą się do zmierzonych w dniu 19.07.2016 r. stężeń chlorofilu:

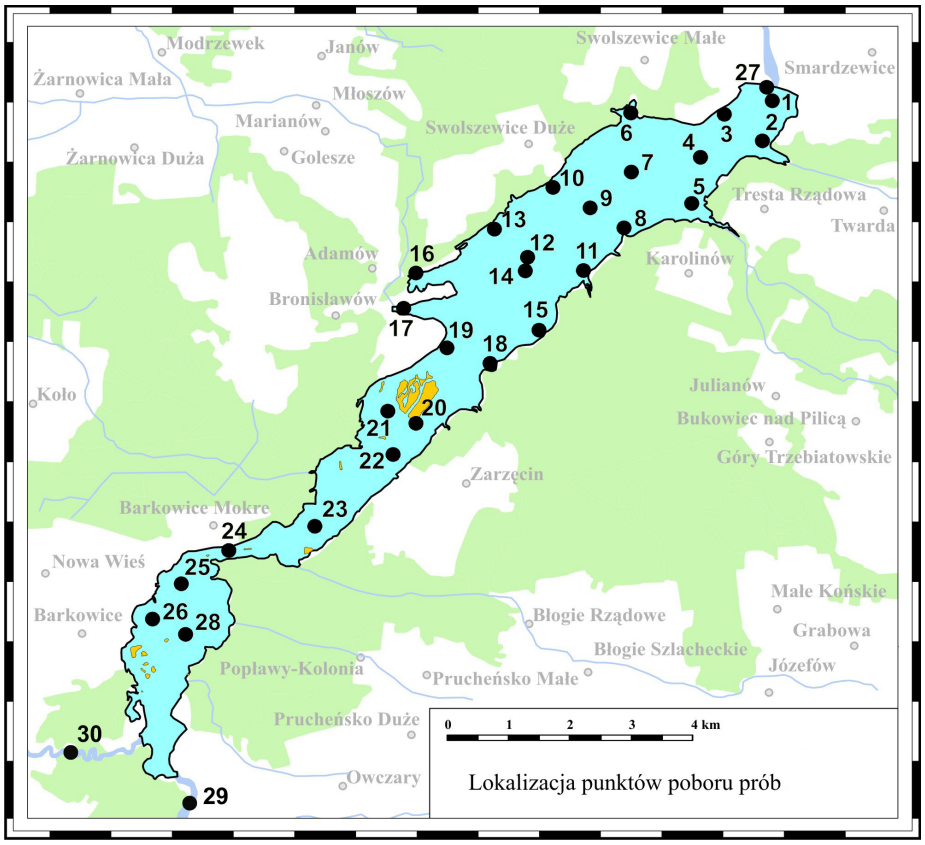


Rys. 2.14 Profil zmian stężenia chlorofilu (µg/dm³) na obszarze Zalewu Sulejowskiego, uzyskany za pomocą mobilnego systemu pomiarowego w dniu 19.07.2016 r.

Zbiory danych pomiarowych, uzyskane w trakcie przepływu łodzią po Zalewie Sulejowskim gromadzono w bazie danych ArcGIS i po przetworzeniu za pomocą odpowiednich algorytmów służyły do wizualizacji przestrzennego rozkładu wartości zmierzonych parametrów na obszarze całego zbiornika.

c) metodyka badań laboratoryjnych

Trzeci z ww. systemów pomiarowych – system pomiarów *off-line* – polegał na analizie laboratoryjnej próbek wody pobranych z Zalewu Sulejowskiego. Podczas przejazdu łodzią po zalewie na trasie pokazanej na rys. 2.14, w wybranych punktach pobrano ok. 30 próbek wody. Dodatkowo, próbki wody były pobierane także z rzeki Pilicy za tamą spiętrzającą w miejscowości Smardzewice, poniżej mostu w Sulejowie oraz z rzeki Luciąży w okolicy miejscowości Przygłów. Orientacyjną lokalizację punktów poboru próbek wody przedstawiono na rys. 2.15.



Rys 2.15 Lokalizacja punktów poboru próbek wody przeznaczonych do badań laboratoryjnych.

Po przewiezieniu próbek do laboratorium oznaczano w nich następujące parametry, charakteryzujące jakość wody: ChZT, BZT_5, ogólny węgiel organiczny, azot azotanowy $N\text{-}NO_3^-$, oraz fosforany PO_4^{3-}. Te parametry jakości wody były mierzone za pomocą spektrofotometru i przy użyciu testów dostarczonych przez firmę Hach-Lange. ChZT oznaczano metodą dwuchromianową, w obecności siarczanu srebra jako katalizatora. Oznaczenie to jest zgodne z normą ISO 6060-1989. Oznaczenie BZT_5 polegało na oznaczeniu w badanej próbce stężenia rozpuszczonego tlenu w dniu pobrania próbki i po 5 dniach inkubowania próbki w stałej temp. 20°C. Oznaczanie BZT_5 było zgodne z normą EN 1899-1. Węgiel ogólny (WO) i ogólny węgiel nieorganiczny (OWN) w próbce oznaczano poprzez mineralizację związków organicznych do CO_2, który dyfundował przez membranę do kuwety z indykatorem. Zmiana barwy indykatora była oznaczana fotometrycznie. Oznaczenie TOC jest zgodne z normą DIN 38409-H3. Azot azotanowy $N\text{-}NO_3$ oznaczano za pomocą redukcji jonów azotanowych(V) za pomocą związków kadmu, a utworzony jon azotanowy(III) reagował w środowisku kwaśnym z kwasem sulfanilowym i kwasem chromotropowym, tworząc produkt zabarwiony na różowo. Barwny produkt oznacza się spektrofotometrycznie. Z kolei fosforany PO_4^{3-} oznaczano wykorzystując reakcję tych jonów z molibdenianem potasowym w środowisku kwaśnym. Oznaczenie było zgodne z normą PN-EN ISO 6878-2006. W sezonach pomiarowych maj – październik 2015 r. oraz kwiecień – listopad 2016 r. pobrano ogółem około 380 próbek wody z Zalewu Sulejowskiego i w każdej z nich wykonano oznaczenia ChZT, BZT_5, TOC, stężenia fosforanów, stężenia azotu azotanowego

3. Wyniki badań monitoringowych

3.1. Monitoring stacjonarny

Uruchomiony w ramach projektu system monitoringu stacjonarnego, bazujący na sondzie zamontowanej na boi zakotwiczonej na Zalewie, prowadził pomiary w trybie ciągłym przez 24 godz. na dobę. W obu sezonach pomiarowych 2015 r. i 2016 zgromadzono ponad 200 tys. danych, informujących o siedmiu parametrach charakteryzujących jakość wody w północnej części Zalewu Sulejowskiego oraz danych o warunkach meteorologicznych, panujących w tym czasie na tym obszarze. Poniżej przedstawiono w formie graficznej rezultaty tych pomiarów.

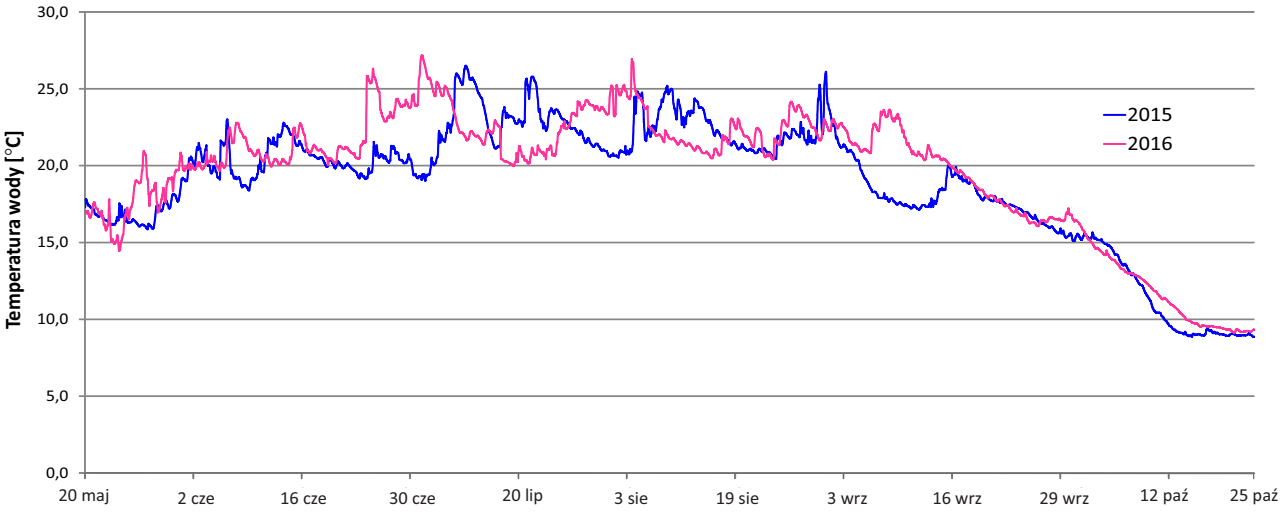
a) wyniki pomiarów parametrów meteorologicznych

Za pomocą modułu meteo zainstalowanego na boi zakotwiczonej w północnej części Zalewu Sulejowskiego przy tamie w Smardzewicach zarejestrowano w sezonach pomiarowych maj – październik 2015 r. i 2016 r. następujące dane meteorologiczne: temperaturę i wilgotność powietrza, prędkość i kierunek wiatru, ciśnienie atmosferyczne oraz nasłonecznienie. Wyniki pomiarów parametrów meteorologicznych świadczą o tym, że w roku 2016 tempera-

tury powietrza powyżej 25°C pojawiły się stosunkowo wcześnie – już pod koniec maja i następnie pod koniec czerwca 2016 r. W roku 2015 natomiast wysokie temperatury występowały praktycznie przez cały lipiec (z wyjątkiem tygodniowych okresów ochłodzenia) i trwały do połowy sierpnia 2015 r. Ogólnie można uznać, że profile zmian temperatury powietrza w 2015 i 2016 r. były podobne i obydwa sezony pomiarowe były podobne. Świadczą o tym dane statystyczne: średnia temperatura powietrza z okresu 20.05 – 25.10 wyniosła w 2015 r. 16,4°C, natomiast w roku 2016 – 16,9°C. W obu sezonach pomiarowych nie zaobserwowano dużych różnic w nasłonecznieniu wód Zalewu Sulejowskiego. Średni poziom nasłonecznienia w okresie maj – październik w roku 2015 wyniósł 877 kWh/m^2, natomiast w roku 2016 – 871 kWh/m^2. Istotne różnice w obu sezonach pomiarowych zaobserwowano natomiast jeśli chodzi o opady atmosferyczne. W roku 2016 liczba godzin z opadem atmosferycznym wyniosła 538, a liczba godzin deszczowych w roku 2015 jedynie 274 godziny. Rok 2015 był rokiem suchym, a klimatyczny bilans wodny dla rejonu Zbiornika Sulejowskiego był w roku 2015 ujemny.

b) wyniki pomiarów temperatury wody

Warunki meteorologiczne, które kształtowały pogodę w obu sezonach pomiarowych 2015 i 2016 r. wpływały na parametry fizykochemiczne wody zgromadzonej w Zbiorniku Sulejowskim. Jednym z najistotniejszych parametrów jest temperatura wody w zalewie. Wykres przedstawiony na rys. 2.16 ilustruje ewolucję zmian temperatury wody w północnej części Zalewu Sulejowskiego okresie maj – październik w latach 2015 i 2016.

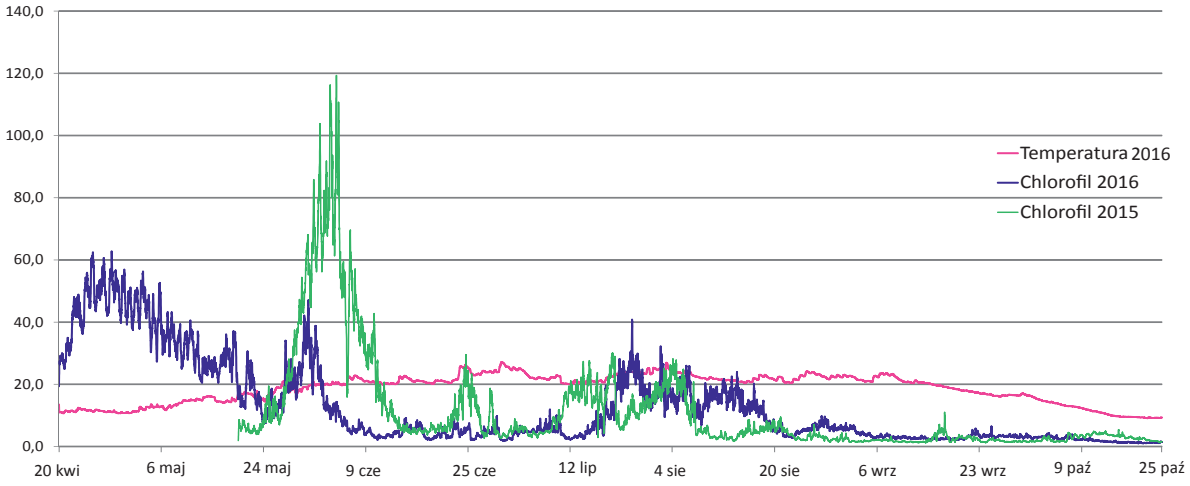


Rys. 2.16 Profil zmian temperatury wody w płn. części w Zalewu Sulejowskiego w okresie maj – październik w 2015 i w 2016 roku.

W roku 2016 temperatura wody powyżej 25°C pojawiła się w połowie czerwca, lecz już przez cały lipiec 2016 r. temperatura wody w zbiorniku nie przekroczyła tej wartości. Epizody z temperaturą powyżej 25°C wystąpiły jeszcze na początku sierpnia 2016 r., trwały jednak krótko. Z kolei w roku 2015 podwyższona temperatura wody w północnej części Zalewu Sulejowskiego pojawiła się na początku lipca i trwała (z wyjątkiem tygodniowych okresów ochłodzenia) do połowy sierpnia 2015 r. Należy także dodać, że w 2016 r. ciepłe dni z temperaturą powyżej 25°C wystąpiły także na początku września. Można uznać, że ogólny profil zmian temperatury wody w północnej części Zalewu Sulejowskiego był w latach 2015 i 2016 podobny. Świadczą o tym dane statystyczne: średnia temperatura wody w okresie 20 maja – 25 października wyniosła w 2015 r. 19,0°C, natomiast w roku 2016 – 19,6°C. Liczba godzin z temperaturą wody powyżej 25°C wyniosła w 2015 r. – 146, natomiast w 2016 r. – 161. Maksymalna zanotowana temperatura wody w 2015 r. wynosiła 26,5°C, a w roku 2016 27,2°C. Statystycznie więc woda w północnej części Zalewu Sulejowskiego była w roku 2016 nieco cieplejsza.

c) wyniki pomiarów stężenia chlorofilu α

Na rys. 2.17 przedstawiono profil zmian stężeń chlorofilu α w wodach Zalewu Sulejowskiego w okolicach tamy w sezonach pomiarowych 2015 i 2016.



Rys. 2.17. Profil zmian stężenia chlorofilu α w północnej części Zalewu Sulejowskiego w okresie kwiecień – październik w 2015 i 2016 r. (stężenie chlorofilu w µg/dm³, temperatura wody w °C).

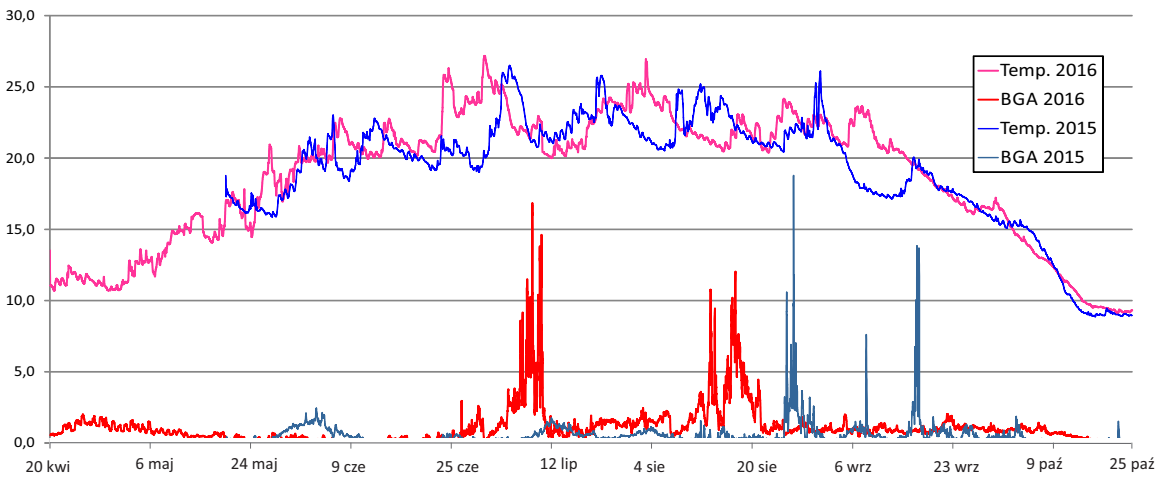
W roku 2016, w okresie od końca kwietnia do początku maja, pomimo niskiej temperatury wody (10-15°C) stężenia chlorofilu oscylowały w granicach 30 – 60 µg/dm³. Kolejny wzrost stężenia tego parametru zaobserwowano w 2016 r. pod koniec maja. Nieoczekiwanie w okresie 12 czerwca – 12 lipca 2016 r., pomimo znaczącego wzrostu temperatury wody, nie zarejestrowano w wodach zbiornika w okolicy tamy w Smardzewicach zwiększonych stężeń chlorofilu. Dopiero od połowy lipca do połowy sierpnia 2016 r. stężenia chlorofilu znowu wzrosły, lecz jedynie do poziomu 10 – 30 µg/dm³.

Porównanie dynamiki zmian stężenia chlorofilu zarejestrowanych w roku 2016 z danymi pochodzącymi z roku 2015 prowadzi do następujących wniosków. Istnieje pewna prawidłowość pojawiania się maksymalnych wartości stężeń chlorofilu w północnej części zbiornika – w 2015 r. maksymalny wzrost stężenia tego parametru zaobserwowano na początku czerwca; podobny wzrost zanotowano także na początku czerwca w 2016 r. Taką koincydencję zmian stężenia tego parametru zarejestrowano także w okresie od połowy lipca do połowy sierpnia 2015 i 2016 r. Te podobieństwa ilustruje wykres na rys. 2.17, który powstał z nałożenia na siebie danych z dwóch analizowanych lat.

Powyższy wykres ilustruje także różnice w dynamice zmian stężenia chlorofilu w roku 2015 i 2016. Po pierwsze, stężenia chlorofilu w północnej części Zalewu Sulejowskiego na przełomie maja i czerwca 2015 r. były wyjątkowo wysokie w porównaniu ze stężeniami w tym okresie w roku 2016. Po drugie, pod koniec czerwca 2015 r. pojawiły się stężenia na poziomie 20-30 µg/dm³, których nie zarejestrowano w analogicznym okresie w roku 2016. Z wykresu na rys. 2.17 widać także przesunięcie okresu wegetacyjnego glonów mniej więcej o tydzień na przełomie lipca i sierpnia w roku 2015 i w roku 2016. Dalsze badania i pomiary, prowadzone w kolejnych latach, powinny zmierzać do wyjaśnienia przyczyny zmian i potwierdzenia obserwacji o wczesnym pojawianiu się wysokich stężeń chlorofilu w wodzie w północnej części Zalewu Sulejowskiego pod koniec kwietnia i na początku maja.

d) wyniki pomiarów stężenia sinic (BGA)

Na rys. 2.18 przedstawiono profil zmian stężeń sinic (blue-green algae, BGA) w wodach Zalewu Sulejowskiego w okolicach tamy w sezonach pomiarowych 2015 i 2016.



Rys. 2.18 Wykres zmian temperatury wody i stężenia BGA w wodach Zalewu Sulejowskiego, w okolicach tamy w sezonach 2015 r. i 2016 r. (stężenie BGA µg/dm³; temperatura wody°C).

Wykres przedstawiony na rys. 2.18 ilustruje zasadnicze różnice w dynamice pojawiania się zakwitów sinic w północnej części Zalewu Sulejowskiego w roku 2015 i 2016. Wysokie stężenia BGA, w zakresie 5 – 15 µg/dm^3, pojawiły się w 2016 r. dwukrotnie: na przełomie czerwca i lipca oraz w połowie sierpnia 2016 r. Z kolei w 2015 r. zakwity o takiej intensywności wystąpiły znacznie później – na przełomie sierpnia i września oraz w połowie września 2015 r. Dalsze obserwacje tego parametru powinny zmierzać do zidentyfikowania czynników, które są przyczyną istotnych różnic w dynamice zakwitów sinic w wodach Zalewu Sulejowskiego.

e) wyniki pomiarów pozostałych parametrów fizykochemicznych wody

Pozostałe, zmierzone za pomocą sondy EXO-2 parametry, charakteryzujące jakość wody w Zalewie Sulejowskim nie wykazywały tak istotnych, dynamicznych zmian, jak omówione powyżej temperatura wody czy stężenia chlorofilu i BGA. W tabeli 2.9 zestawiono rezultaty pomiarów pozostałych parametrów jakości wody w okolicach tamy w miejscowości Smardzewice w sezonach pomiarowych 2015 i 2016.

Tabela 2.9 Wyniki pomiarów wybranych parametrów jakości wody w północnej części Zalewu Sulejowskiego w okresie kwiecień – październik 2015 i 2016 r.

			2015 r.		2016 r.	
Lp.	Nazwa parametru	Jedn.	Wartość średnia	Odchyl. standard.	Wartość średnia	Odchyl. standard.
1.	Odczyn pH	-	8,39	0,26	8,79	0,31
2.	Stężenie NH_4^+	mg/dm^3	0,38	0,21	0,25	0,07
3.	Stężenie tlenu	mg/dm^3	9,23	2,43	10,75	3,09
4.	Przewodnictwo	µS/cm	260,7	28,4	299,3	51,2

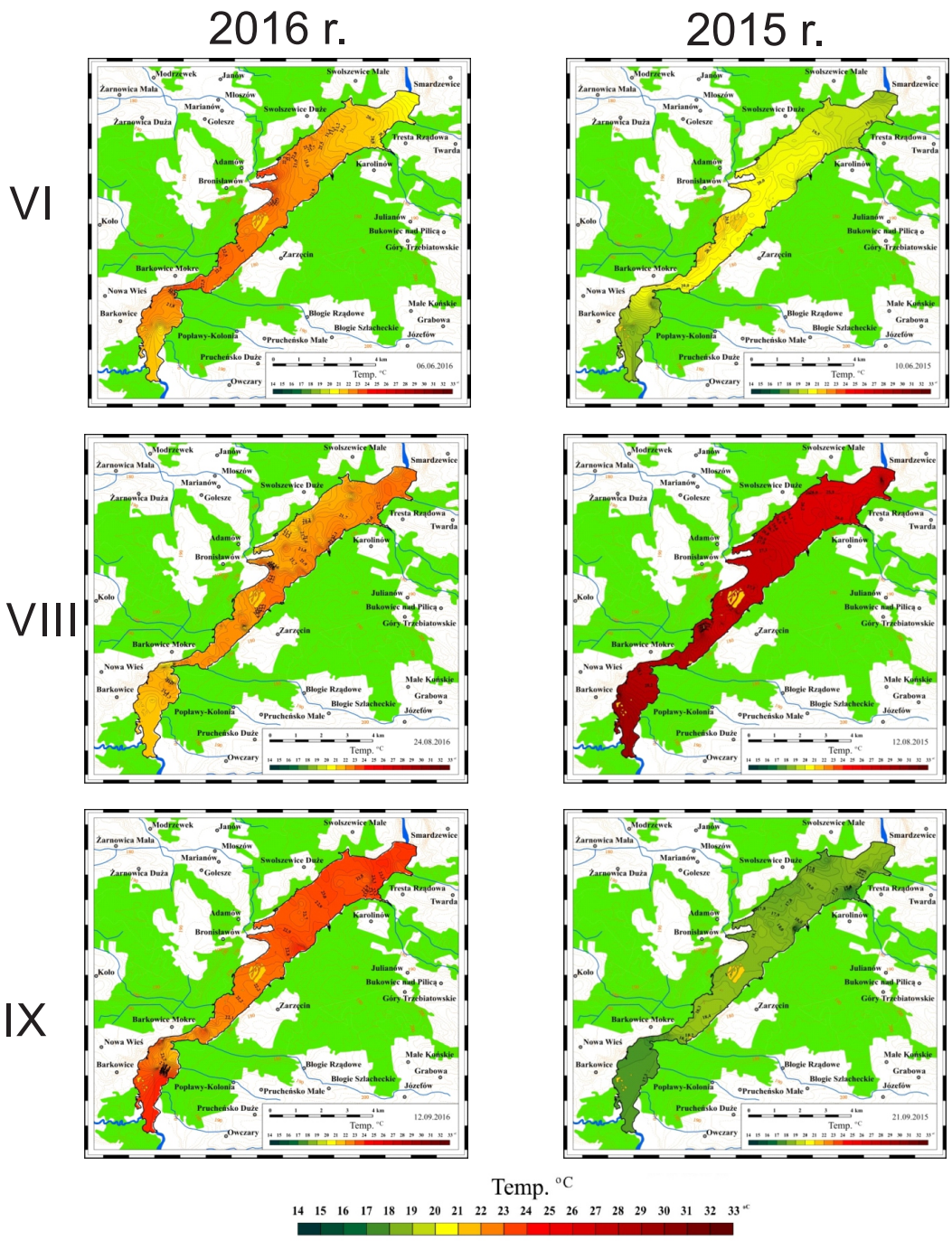
Wartości parametrów w tabeli 2.9 zostały obliczone na podstawie zbiorów danych, liczących ok. 17 tys. rekordów, zarejestrowanych przez sondę EXO-2.

3.2. Rezultaty pomiarów mobilnych

W latach 2015 i 2016 prowadzono za pomocą mobilnego systemu pomiarów monitoringowych systematyczne pomiary wybranych parametrów, charakteryzujących jakość wody na całym obszarze Zalewu Sulejowskiego. W trakcie przepływu łodzią po Zalewie uzyskiwano dane z 600-700 punktów pomiarowych na obszarze zbiornika. Na podstawie zgromadzonych danych, po ich przetworzeniu za pomocą oprogramowania ArcGIS, uzyskano mapy, ilustrujące przestrzenny rozkład wartości mierzonych parametrów na obszarze całego Zalewu. Rezultaty tych badań przedstawiono poniżej na rysunkach 2.19, 2.20 i 2.21.

a) przestrzenny rozkład temperatury wody w Zalewie Sulejowskim w latach 2015 i 2016

Zmiany temperatury wody w Zalewie Sulejowskim podlegają okresowym wahaniom, lecz rozkład przestrzenny tych zmian, tzn. pole temperatur, jest raczej równomierny. Temperatura wody na głębokości do ok. 2 m w całym zbiorniku jest wyrównana, nie obserwuje się miejsc, gdzie nagrzewanie wody jest szczególnie intensywne.

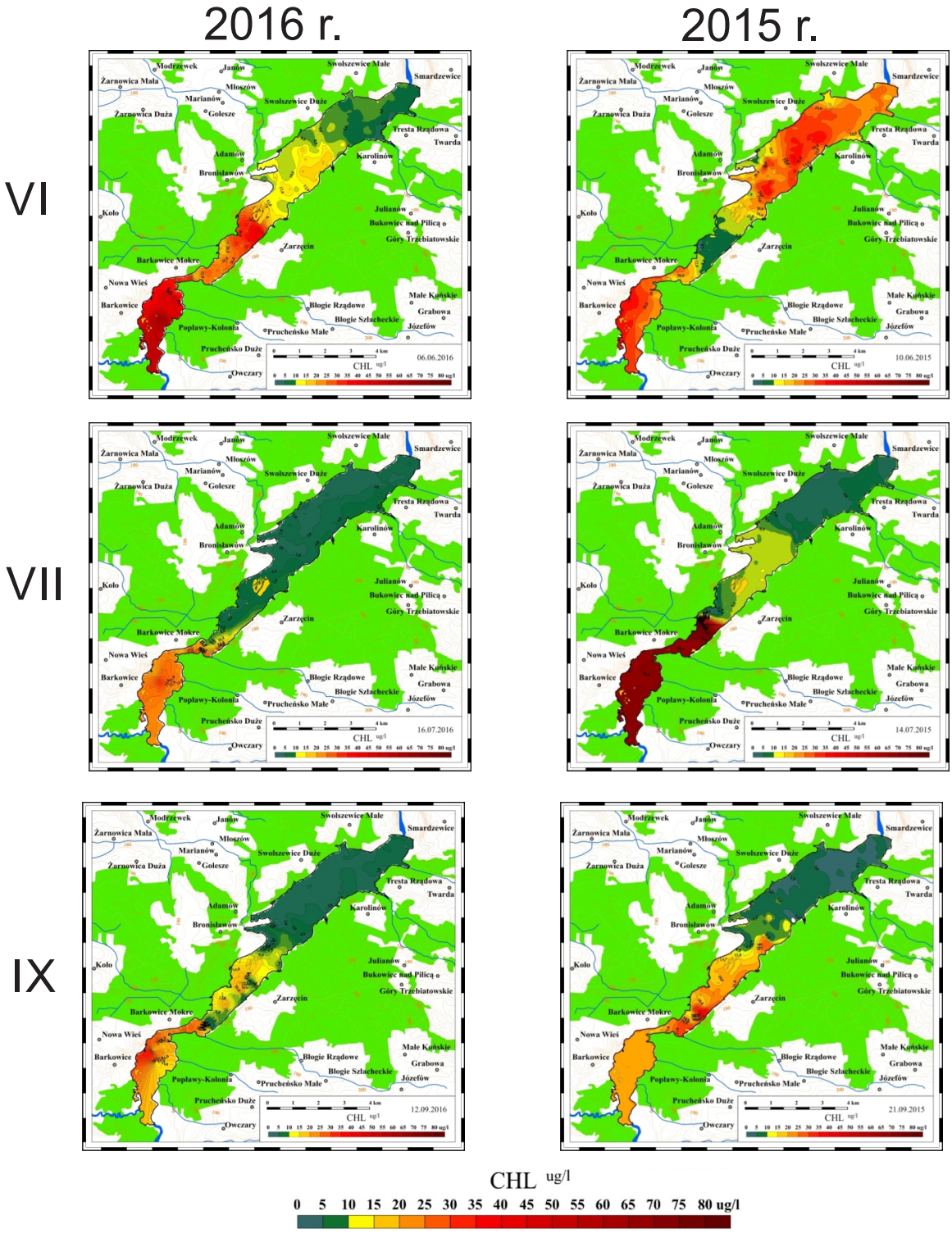


Rys. 2.19 Przestrzenny rozkład temperatury wody w Zalewie Sulejowskim w okresie czerwiec – wrzesień (VI–IX) w 2015 r. i 2016 r.

Dane przedstawione na rys 2.19 potwierdzają tendencję, która ujawniła się przy analizie danych pochodzących z pomiarów stacjonarnych w północnej części zbiornika: w 2016 r. wysokie temperatury wody w zakresie 25-27°C pojawiły się stosunkowo wcześnie, w czerwcu, oraz pod koniec lata, tj. we wrześniu 2016 r. Natomiast w roku 2015 najwyższe temperatury wody (26-27°C) występowały w sierpniu, a od połowy września 2015 r. nastąpiło dość gwałtowne ochłodzenie wody do temperatury 15-17°C.

b) przestrzenny rozkład stężeń chlorofilu w latach 2015 i 2016

Podwyższone stężenia chlorofilu w wodach Zalewu Sulejowskiego obserwowane są już na początku okresu wegetacyjnego, czyli pod koniec maja i na początku czerwca (patrz rys. 2.20).



Rys. 2.20 Przestrzenny rozkład stężenia chlorofilu w Zalewie Sulejowskim w okresie czerwiec – wrzesień (VI – IX) w 2015 i 2016 r.

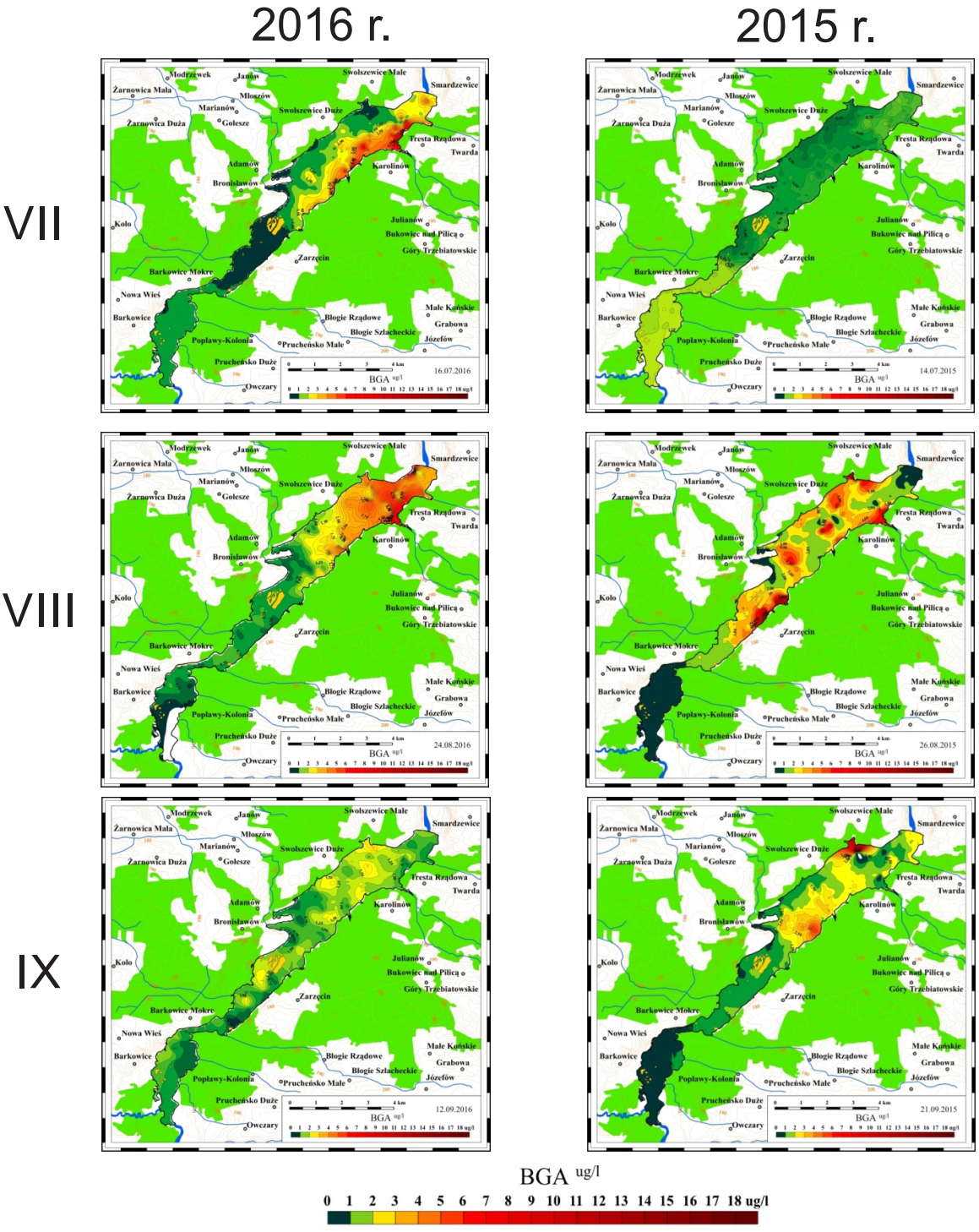
Wzrost stężenia chlorofilu w wodach Zalewu Sulejowskiego jest słabo skorelowany ze wzrostem temperatury wody, na przykład na początku czerwca 2015 r. temperatura wody w zbiorniku oscylowała w granicach 19-21°C, a stężenia chlorofilu osiągnęły bardzo wysokie wartości z zakresu 60-90 µg/dm^3. Podobnie na początku czerwca 2016 r. temperatura wody w Zalewie nie przekroczyła 20-21°C, a stężenia chlorofilu wzrosły w tym czasie do wartości 30 – 40 µg/dm^3. W lipcu w obu sezonach badawczych temperatura wody w Zalewie nie była wysoka, natomiast stężenie chlorofilu w południowej części zbiornika odwrotnie, było relatywnie wysokie, zwłaszcza w roku 2015 wartości tego stężenia przekroczyły granicę 80 µg/dm^3.

Należy także zauważyć, że w południowej części Zalewu Sulejowskiego wysokie stężenia chlorofilu utrzymywały się przez cały okres trwania pomiarów, tj. od czerwca do września, mimo że w północno-wschodniej (jeziornej) części zbiornika stężenia chlorofilu od lipca obniżyły się do poziomu 5-10 µg/dm^3.

c) przestrzenny rozkład stężeń sinic (BGA) w Zalewie Sulejowskim w latach 2015 i 2016.

Charakterystyczną cechą zakwitów sinicowych jest ich nierównomierny, zogniskowany charakter, o czym świadczy rozkład stężeń na rys. 2.21. Istotne różnice zaobserwowano także w dynamice zmian stężenia BGA w 2015 r. w porównaniu z rokiem 2016. W 2016 r. intensywne zakwity sinic wystąpiły stosunkowo wcześnie – na początku i w połowie lipca. Prawdopodobnie był to skutek wzrostu temperatury wody w zbiorniku pod koniec czerwca i na początku lipca 2016 r. W tym czasie temperatura wody w Zalewie Sulejowskim oscylowała w granicach 24-27°C, a stężenia BGA osiągały wartość w granicach 10-14 µg/dm^3. Kolejny zakwit miał miejsce w sierpniu i też był związany ze wzrostem temperatury wody, która w okresie od 4.08 do 12.08.2016 r. utrzymywała się w granicach 24-25°C.

W 2015 r. wysokie stężenia BGA (10-14 µg/dm^3) wystąpiły nieco później, w połowie lipca, a ich intensywność również związana była ze wzrostem temperatury wody w Zalewie, która pomiędzy 7 a 10 lipca osiągnęła wartość 25-26°C. Poza tym w 2015 r. wysokie stężenia BGA utrzymywały się dłużej niż w roku 2016, a na początku września 2015 r. stężenie w niektórych rejonach Zalewu utrzymywało się powyżej 10 µg/dm^3. Prawdopodobnie był to skutek nieoczekiwanego wzrostu temperatury wody w Zalewie, która w okresie 31.08. – 3.09.2015 r. osiągnęła wartość 24-26°C. Analiza danych dotyczących stężenia BGA i dynamiki zmian tego parametru potwierdza hipotezę o istotnym wpływie temperatury wody na występowanie zakwitów sinic na obszarze Zalewu Sulejowskiego.



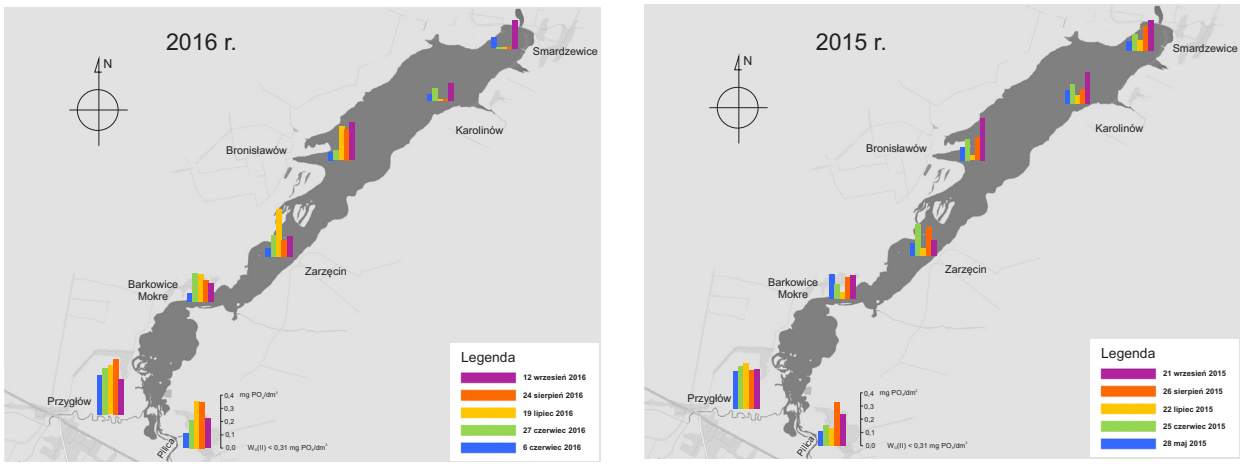
Rys. 2.21 Przestrzenny rozkład stężenia sinic w Zalewie Sulejowskim w okresie czerwiec – wrzesień (VI – IX) w 2015 r. i 2016 r.

Z danych pokazanych na rys. 2.21 wynika także, że wysokie stężenia BGA pojawiają się w jeziornej (północno-wschodniej) części Zalewu Sulejowskiego, na północ od największej, centralnie położonej wyspy. Zakwity sinic nie wstępują w jednym, ściśle określonym miejscu Zalewu – ich skupiska pojawiają się i znikają w sposób stosunkowo chaotyczny, na całym północno-wschodnim obszarze zbiornika. Tworzenie się obszarów, gdzie grupują się zakwity sinicowe, jest skutkiem hydrodynamiki przepływu wody w Zalewie Sulejowskim, gdyż miejsca występowania podwyższonych stężeń BGA silnie korelują z układem linii prądów, wyznaczonych na drodze obliczeń i symulacji przepływów wody w zbiorniku.

3.3. Rezultaty badań laboratoryjnych

a) zawartość związków fosforu

Zawartość fosforanów wahała się w wodach powierzchniowych Zalewu Sulejowskiego w szerokim przedziale od 0,02 do 0,375 mgPO_4^{3-}/dm^3. Najwyższe stężenia odnotowywano jednak w wodach rzek zasilających zbiornik – w Pilicy i Luciąży. Tam stężenia fosforanów wahały się od 0,10 do 0,48 mg PO_4^{3-}/dm^3.

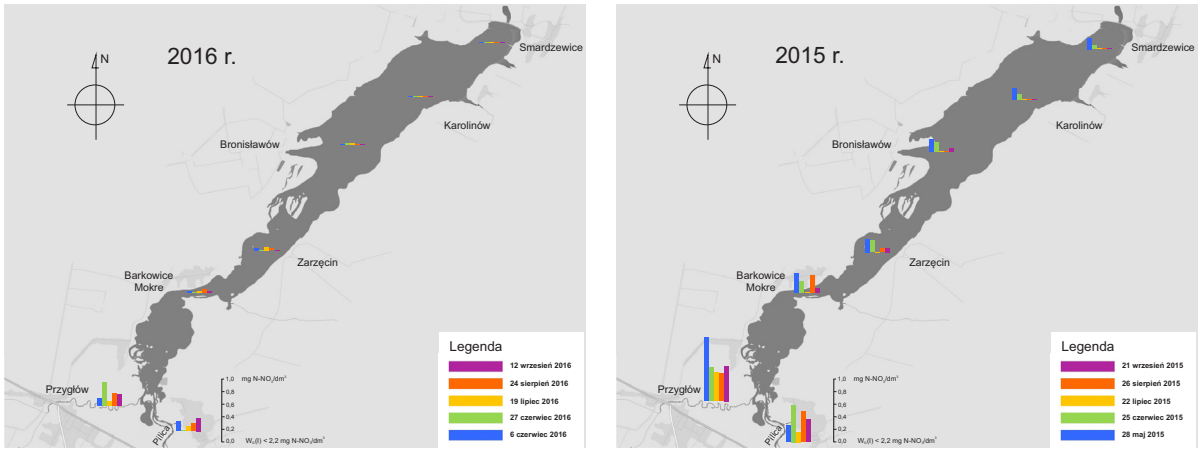


Rys. 2.22 Zmiany stężeń fosforanów w Zalewie Sulejowskim w latach 2015 i 2016.

Rozkład przestrzenny oraz dynamika zmian stężeń fosforanów w wodzie powierzchniowej Zalewu Sulejowskiego mają nieregularny, chaotyczny charakter. Jedynie w drugiej połowie września w północno-wschodniej części zbiornika stężenia fosforanów gwałtownie rosną i ta tendencja wystąpiła w obu sezonach pomiarowych. W trakcie badań zaobserwowano także lokalny wzrost stężeń fosforanów w wodach zbiornika, najprawdopodobniej wywołany antropopresją. Wysokie stężenia PO_4^{3-} w okresie post-wegetacyjnym (wrzesień) mogą być spowodowane uwalnianiem fosforanów z osadów dennych i rozkładającego się fitoplanktonu.

b) zawartość azotu azotanowego

Najwyższe stężenia azotu azotanowego N-NO_3^- zanotowano w wodach rzeki Luciąży w maju 2015 r. – osiągnęły wartość 0,98 mg N/dm^3. W innych miesiącach stężenia w Pilicy i Luciąży zmieniały się w granicach 0,1 – 0,76 mg N/dm^3.



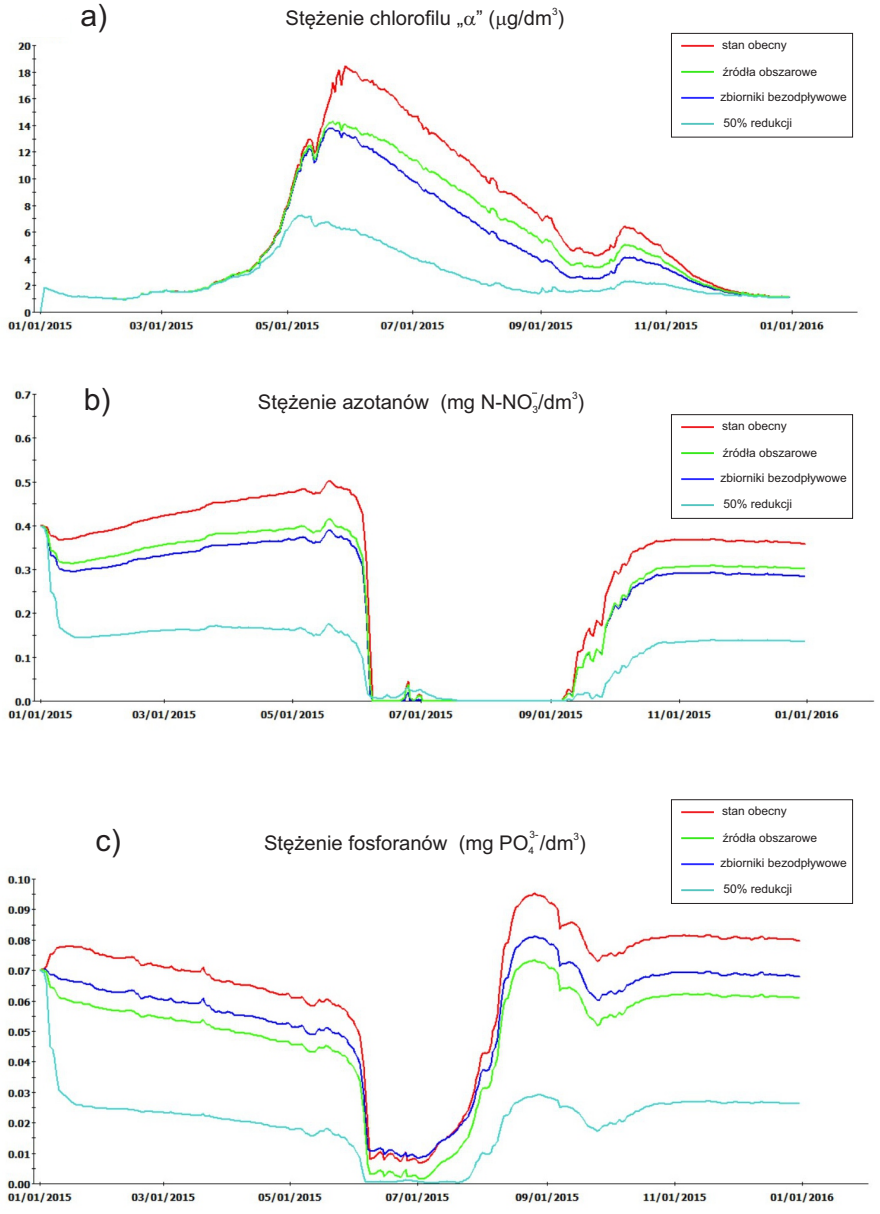
Rys.2.23 Zmiany stężeń azotu azotanowego w Zalewie Sulejowskim w latach 2015 i 2016.

Dużo mniejsze stężenia azotu azotanowego zmierzono natomiast w wodach powierzchniowych Zalewu Sulejowskiego. Były one dużo niższe od stężeń oznaczonych w dopływach i wahały się w granicach 0,010 – 0,375 mg N/dm^3 w roku 2015 oraz od 0,010 do 0,29 mg N/dm^3 w 2016 r. Przestrzenny rozkład stężeń azotanów w wodach zbiornika i dynamika ich zmian w czasie świadczą o tym, że spływy powierzchniowe z pól uprawnych otaczających Zbiornik Sulejowski są raczej niewielkie, a główny strumień tych związków pochodzi z rzek Pilicy i Luciąży. W sezonie wegetacyjnym, tj. w okresie lipiec – sierpień, stężenie jonów NO_3^- w wodzie spada niemal do zera, co dowodzi, że ulegają one systematycznej asymilacji i/lub denitryfikacji przez mikroorganizmy obecne w wodzie.

3.4. Wyniki symulacji stanu ekologicznego Zalewu Sulejowskiego za pomocą modelu 3D.

W ramach projektu MONSU opracowano trójwymiarowy model matematyczny Zalewu Sulejowskiego. Za pomocą tego modelu wykonano symulację jego stanu ekologicznego oraz obliczenia dotyczące rozkładu temperatury wody, prędkości przepływów i stężeń zanieczyszczeń zawartych w wodach Zalewu. Obliczenia są zbieżne z wynikami pomiarów wykonanych w ramach badawczego programu monitoringu jakości wody i mogą być wykorzystane do wspomagania decyzji, dotyczących prognoz jakości wody, zwłaszcza w odniesieniu do przebiegu eutrofizacji. Model matematyczny 3D Zalewu Sulejowskiego staje się w ten sposób narzędziem, które może być wykorzystane do planowania działań naprawczych w celu utrzymania stanu środowiska wodnego, jak również poprawy tego stanu w zadanym horyzoncie czasowym, w zależności od zmieniającej się presji człowieka na środowisko naturalne.

Na przykład na rys. 2.24 przedstawiono profil zmian stężeń chlorofilu, azotanów i fosforanów w wodach Zalewu Sulejowskiego w podziale na źródła punktowe i obszarowe na skutek 50-procentowej redukcji dopływu związków biogennych z tych źródeł. Ten procent redukcji pozwala na uzyskanie stężenia analizowanych parametrów na poziomie utrzymującym się w normach dla I klasy czystości wód.



Rys 2.24 Wpływ działań naprawczych na podstawowe wskaźniki jakości wody w Zbiorniku Sulejowskim: a) zmiany stężeń chlorofilu, b) zmiany stężeń azotanów, c) zmiany stężeń fosforanów.

Zweryfikowany model 3D Zalewu Sulejowskiego może być wykorzystany przy opracowywaniu strategii kontroli oraz sterowaniu jakością środowiska wodnego w tym zbiorniku. Umożliwia on ilościową ocenę wpływu poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń na stan zagrożenia w wybranych punktach bądź też fragmentach badanego obiektu. Wyniki obliczeń mogą ułatwić podejmowanie decyzji, dotyczących zmian w gospodarce wodnej zbiornika w zależności od zmieniającej się presji antropogenicznej.

4. Podsumowanie

Projekt MONSUL, finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2009-2014, w ramach Programu PL03 „Wzmocnienie monitoringu środowiska i działań kontrolnych", był realizowany w okresie maj 2015 – kwiecień 2017 r. przez zespół składający się z pracowników Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej, Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego i Norweskiego Instytutu Badań Wody (NIVA) w Oslo. Głównym celem projektu była realizacja zadań, poprawiających informację o środowisku w zlewni Zbiornika Sulejowskiego w zakresie stanu ekologicznego jego wód, wpływu czynników kształtujących jakość wód oraz prognozy trendów wpływających na jego potencjał ekologiczny. W okresie maj 2015 – kwiecień 2017 roku prowadzono ciągły monitoring parametrów charakteryzujących stan zbiornika. Program badawczy monitoringu zrealizowano w oparciu o trzy, wzajemnie powiązane platformy badawcze: system monitoringu stacjonarnego zainstalowany na boi, zakotwiczonej w okolicach tamy, pływającego (ruchomego) systemu pomiarowego, pracującego w oparciu o sondę EXO2 oraz systemu pomiarów *off-line*, czyli badań próbek wody pobranych ze zbiornika i analizowanych w warunkach laboratoryjnych.

Zebrane w trakcie badań monitoringowych dane były gromadzone w bazie danych ArcGIS, która zawierała m.in. parametry hydrogeologiczne Zalewu Sulejowskiego i jego zlewni, wskaźniki jakości wody, jak: temperatura, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie, konduktywność, stężenie chlorofilu, blue-green algae, jonu amonowego, stężenie jonów azotanowych i fosforanów. W ramach realizacji projektu opracowano także nową, szczegółową mapę batygraficzną Zalewu Sulejowskiego, niezbędną do wykonania modelu matematycznego zbiornika. Dane pochodzące z pomiarów monitoringowych, zawarte w bazie ArcGIS, opracowano w formie graficznej i opublikowano w postaci map prezentujących czasowy i przestrzenny rozkład parametrów, charakteryzujących stan ekologiczny Zalewu Sulejowskiego w okresie maj 2015 – kwiecień 2017 r.

Opracowanie: (zespół w składzie): dr hab. inż. ***Janusz Adamiec****; dr inż.* ***Mirosław Imbierowicz****; mgr* ***Ewa Imbierowicz****; dr* ***Marcin Jaskulski****; mgr inż.* ***Halina Marczak****; dr* ***Aleksander Szmidt****; dr* ***Aleksandra Ziemińska-Stolarska****.*
Kierownik projektu MONSUL:
prof. dr hab. inż. ***Ireneusz Zbiciński***

REAKCJE

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 października 2000 roku ustanawia ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna – RDW) dla ochrony wód i zrównoważonego korzystania z nich. Zapisy RDW zostały transponowane do prawa polskiego przede wszystkim ustawą z 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Zgodnie z zapisami Prawa wodnego, planowanie w gospodarowaniu wodami obejmuje opracowanie następujących dokumentów:

- programu wodno-środowiskowego kraju,
- planu zarządzania ryzykiem powodziowym,
- planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza,
- planu przeciwdziałania skutkom suszy na obszarze dorzecza,
- warunków korzystania z wód regionu wodnego,
- w miarę potrzeby warunków korzystania z wód zlewni.

Za opracowanie czterech pierwszych dokumentów, w odniesieniu do obszarów dorzeczy, odpowiedzialny jest prezes Zarządu Gospodarki Wodnej. Kolejne przygotowywane są przez dyrektora RZGW, którego działania wspomagają opracowanie zarówno programu wodno-środowiskowego kraju, jak i na obszarze dorzecza.

Program wodno-środowiskowy kraju (PWŚK) oraz plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza (PGW) opracowywane są przez Prezesa KZGW. Dokumenty te oraz wszelkie analizy poprzedzające ich opracowanie aktualizowane są co 6 lat. Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza jest podstawowym dokumentem planistycznym, decydującym o kształtowaniu zasobów wodnych. W 2016 roku zostały zatwierdzone przez Radę Ministrów zaktualizowane plany gospodarowania wodami na terenie dorzeczy Wisły i Odry a(PGW).

Do najważniejszych zadań w zakresie ochrony środowiska, mających wpływ na poprawę wód, należy wypełnienie zobowiązań wynikających z dyrektywy 91/271/EWG, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Podstawowym instrumentem wdrożenia dyrektywy jest Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych (KPOŚK). Celem Programu jest realizacja ujętych w nim inwestycji, ograniczających zrzut niedostatecznie oczyszczonych-ścieków, wybudowanie, rozbudowanie i/lub zmodernizowanie oczyszczalni ścieków komunalnych i systemów kanalizacji zbiorczej aglomeracji o RLM większych niż 2000.

KPOŚK podlega okresowej aktualizacji przynajmniej raz na cztery lata. W 2015 roku trwały prace nad czwartą aktualizacją Krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych 2015 (IVAKPOŚK). Przyjęta przez Radę Ministrów 21 kwietnia 2016 roku aktualizacja zawiera listę zadań zaplanowanych przez samorządy do realizacji na lata 2015-2021.

W 2016 roku w województwie łódzkim wykonano wiele prac poprawiających funkcjonowanie oczyszczalni ścieków i sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, co przyczyniło się do zmniejszenia presji na środowisko wodne. Do ważniejszych inwestycji należały:

» Budowa, głównie na terenach wiejskich, 139,7 km sieci wodociągowej i 151,1 km sieci kanalizacyjnej, która spowodowała wzrost odsetka ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim do 69,3 %, w tym w miastach do 95,8%, a na terenach wiejskich do 25,4 %. Największy przyrost długości sieci kanalizacyjnej odnotowano w powiatach: tomaszowskim, kutnowskim, radomszczańskim, zgierskim i w mieście Łodzi.

» Rozbudowa i modernizacja mechaniczno-biologiczno-chemicznej, przemysłowej oczyszczalni ścieków na potrzeby Spółki Grupa Producentów Mleka EKOŁOWICZANKA Sp. z o.o. w Łowiczu. Modernizacja oczyszczalni ścieków polegała na: przebudowie i rozbudowie ciągu mechanicznego oczyszczani ścieków, przebudowie i rozbudowie części biologicznej, wykonaniu nowej instalacji gospodarki osadowej wraz z linią biogazu oraz suszarni osadu przefermentowanego.

» Rozbudowa i modernizacja Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów w miejscowości Różanna przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Opocznie. Modernizacja zakładu polegała na rozbudowie istniejącej instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów komunalnych (sortowni) oraz budowie części biologicznej instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów innych niż niebezpieczne.

» Modernizacja miejskiej oczyszczalni ścieków w Bełchatowie przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji „Wod-Kan" Sp. z o.o. w Bełchatowie. Na oczyszczalni ścieków zmodernizowano główny dopływowy kolektor ścieków oraz kompletny ciąg mechanicznego oczyszczania ścieków. Celem tych działań jest ograniczenie m.in. uciążliwości odorowej oczyszczalni.

» Rozbudowa oczyszczalni gminnej w Wartkowicach. Przebudowano część mechaniczno-biologiczną, którą wyposażono w automatyczną stację zlewni. Rozbudowano reaktory pracujące automatycznie, stanowiące część biologiczną procesu oczyszczania. Powstał zbiornik buforowy (adaptacja części starego reaktora) i utworzono komorę stabilizacji tlenowej osadu (KTSO). Inwestycja pochłonęła ponad 3,5 mln złotych.

» Zakończenie projektu „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa



Fot. 2.13 Oczyszczalnia ścieków w Buczku po przebudowie

Mazowieckiego", którego beneficjentem jest Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o. W ramach inwestycji wybudowano 100 km sieci sanitarnej wraz z przyłączami, zmodernizowana została istniejąca sieć o długości 19 km. Realizacja inwestycji zwiększyła dostęp do kanalizacji ponad 15 500 mieszkańców, co spowodowało likwidację około 2 300 szamb. Wybudowana została nowa przepompownia ścieków oraz zmodernizowano oczyszczalnię ścieków przy ul. Henrykowskiej. Zrealizowany projekt ma szczególne znaczenie dla ekosystemów, teren inwestycji jest poprzecinany gęstą siecią rzeczną i otoczony lasami Puszczy Pilickiej, sąsiaduje z obszarem Natura 2000 Łąki Ciebłowickie.

» Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków gminy Buczek. W ramach inwestycji dokonano przebudowy pompowni ścieków i osadnika przepływowego w istniejących kubaturach. Wybudowano: dwa reaktory biologiczne, dwa zbiorniki osadu nadmiernego, punkt zlewny ścieków z opomiarowaniem. Nowa oczyszczalnia w znacznym stopniu poprawi jakość wody w rzece Końskiej.

W 2016 roku Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych zrealizował zadania o wartości 18 270 812,04 zł, związane z utrzymaniem i konserwacją urządzeń melioracji wodnych podstawowych, rolniczych zbiorników wodnych, budowli wodnych, urządzeń zabezpieczających przed powodzią i suszą, wód istotnych dla regulacji stosunków wodnych.

Opracowanie: ***Urszula Łukawska***

WSTĘP

Jakość powietrza należy do głównych działów tematycznych Państwowego Monitoringu Środowiska. W ramach PMŚ prowadzone są działania, mające na celu określenie jakości powietrza atmosferycznego, w odróżnieniu od powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych oraz na stanowisku pracy.

Ocena jakości powietrza realizowana jest w oparciu o wojewódzkie systemy oceny jakości powietrza, nadzorowane przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska. Wszelkie działania w ramach systemu oceny jakości powietrza prowadzone są w podziale na bloki: presja, stan, reakcja.

W ramach określenia presji zbierane są informacje o wielkości emisji substancji do atmosfery, w podziale na poszczególne grupy źródeł. Tak usystematyzowane informacje w postaci baz danych emisji są wykorzystywane przy określeniu stanu jakości powietrza za pomocą matematycznego modelowania jakości powietrza, będącego pomocniczym narzędziem w ocenie jakości powietrza.

Główną metodą określenia stanu jakości powietrza są pomiary imisji zanieczyszczeń. System pomiarowy, stosowany w województwie łódzkim w 2016 r., można podzielić na 3 części:

- sieć pomiarów automatycznych (ciągłych)
- sieć pomiarów manualnych (dobowych)
- sieć pomiarów pasywnych (miesięcznych).

Poszczególne sieci różnią się metodami pomiaru, a co za tym idzie dokładnością i częstotliwością wyników. Metody monitoringu jakości powietrza o różnej intensywności przeznaczone są do oceny jakości powietrza na obszarach o różnym stopniu zagrożenia zdrowia ludności oraz stanu środowiska.

Na podstawie wyników pomiarów, wspartych matematycznym modelowaniem jakości powietrza, wykonywane są roczne oraz pięcioletnie oceny jakości powietrza.

Reakcją na wyniki rocznych ocen jakości powietrza są tworzone przez zarządy województw programy ochrony powietrza, w których zapisane są obowiązki władz lokalnych w zakresie inwestycji i działań organizacyjnych, mających na celu obniżenie poziomu substancji w powietrzu atmosferycznym do poziomów określonych w stosownych przepisach.

Tak zorganizowany system oceny jakości powietrza działa w oparciu o następujące uregulowania prawne:

- dyrektywa 2008/50/WE, dyrektywa CAFE – dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1),
- ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2017 r., poz. 519 z późn. zmianami),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1032),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1031),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U. 2012 r., poz. 914),
- ustawa z 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz.U. 2017 r., poz. 1405),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. 2012 r., poz. 1028),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2012 r., poz. 1034),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku (Dz.U. 2010 r. nr 227, poz. 1485).

W czasie prac nad oceną jakości powietrza brane są pod uwagę także zalecenia Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, zawarte w opracowywanych tematycznie wskazówkach.

Głównym zadaniem wojewódzkiego inspektoratu ochrony środowiska w ramach monitoringu jakości powietrza jest dokonywanie wstępnych, pięcioletnich i rocznych ocen jakości powietrza na terenie województwa, w podziale na strefy oceny. Wstępne i pięcioletnie oceny jakości powietrza sporządzane są co 5 lat w celu określenia metod ocen rocznych w każdej strefie oceny na kolejne 5 lat. Wyniki oceny pięcioletniej określają kształt systemu oceny jakości powietrza oraz potrzeby jego ewentualnych modyfikacji.

Roczne oceny jakości powietrza przeprowadzane są w celu określenia stanu zanieczyszczenia powietrza w strefach oceny i wykrycia ewentualnych przekroczeń standardów jakości powietrza (poziomów dopuszczalnych, docelowych oraz celów długoterminowych, określonych w rozporządzeniu ministra środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu). Służą one do określenia potrzeby wdrażania programów ochrony powietrza w ramach planów naprawczych, wdrażanych przez zarząd województwa, będących reakcją na zły stan jakości powietrza.

Tabela 3.1 Poziomy dopuszczalne, docelowe i wartości celu długoterminowego stężenia substancji w powietrzu (z uwzględnieniem marginesów tolerancji za 2016 r.) opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1031).

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Jednostki	Wartość dopuszczalnego i docelowego poziomu substancji w powietrzu oraz wartość celu długoterminowego	Uwzględniony margines tolerancji dla 2016 r. [%]	Kryterium po uwzględnieniu marginesów tolerancji dla 2016 r.		Termin osiągnięcia poziomu
						wartość po uwzględnieniu marginesu tolerancji za 2016 r.	dopuszczalna częstość przekroczeń w roku kalendarzowym	
1	Benzen	rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	5	0	5	-	2010
2	NO_2	jedna godzina	$\mu g/m^3$	200	0	200	18 razy	2010
		rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	40	0	40	-	2010
	NO_x [a]	rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	30	0	30	-	2003
3	SO_2	jedna godzina	$\mu g/m^3$	350	0	350	24 razy	2005
		24 godziny	$\mu g/m^3$	125	0	125	3 razy	2005
		rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	20	0	20	-	2003
4	Ołów [b]	rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	0,5	0	0,5	-	2005
5	PM2,5 [i]	rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	25	0	25	-	2015
6	PM10 [c]	24 godziny	$\mu g/m^3$	50	0	50	35 razy	2005
		rok kalendarzowy	$\mu g/m^3$	40	0	40	-	2005
7	CO	8 godzin [d]	$\mu g/m^3$	10000 [d]	0	10000 [d]	-	2005
8	Arsen [e]	rok kalendarzowy	ng/m^3	6	0	6	-	2013
9	Benzo(a) piren [e]	rok kalendarzowy	ng/m^3	1	0	1	-	2013
10	Kadm [e]	rok kalendarzowy	ng/m^3	5	0	5	-	2013
11	Nikiel [e]	rok kalendarzowy	ng/m^3	20	0	20	-	2013
12	Ozon	8 godzin [d]	$\mu g/m^3$	120 [d]	0	120 [d]	25 dni [f]	2010/2020
		okres wegetacyjny (1V – 31VII)	$\mu g/m^3$ h	18000 [g] [h]	0	18000 [g] [h]	-	2010
		okres wegetacyjny (1V – 31VII)	$\mu g/m^3$ h	6000 [g]	0	6000		2020

a) – suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu,
b) – suma metalu i jego związków w pyle zawieszonym PM10,
c) – stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM10) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne,
d) – maksymalna średnia ośmiogodzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią 8–godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 01.00 danego dnia. Ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.
e) – całkowita zawartość tego pierwiastka w pyle zawieszonym PM10, a dla benzo(a)pirenu całkowitą zawartość benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10,
f) – liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat. W przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku; od 2020r. dopuszczalna krotność przekroczeń nie obowiązuje, kryterium oceny dla celu długoterminowego jest jednokrotne przekroczenie normowanego poziomu stężenia w roku kalendarzowym.
g) – wyrażony jako AOT 40, które oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu g/m^3$ a wartością 80 $\mu g/m^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8.00 a 20.00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu g/m^3$. Wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat. W przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech kolejnych lat. W przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT 40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów.
h) – Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat. W przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat,
i) – stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 2,5 µm (PM2,5) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne.

Tabela 3.2 Poziomy docelowe dla niektórych substancji w powietrzu opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 r., poz. 1031)

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomu
1	Arsen [b)]	rok kalendarzowy	6 ng/m^3	-	2013
2	Benzo(a)piren [b)]	rok kalendarzowy	1 ng/m^3	-	2013
3	Kadm [b)]	rok kalendarzowy	5 ng/m^3	-	2013
4	Nikiel [b)]	rok kalendarzowy	20 ng/m^3	-	2013
5	Ozon	8 godzin [e)]	120 µg/m^3 [e)]	25 dni [f)]	2010
		okres wegetacyjny (1V – 31VII)	18000 µg/m^3 h [g) h)]	-	2010

b) – całkowita zawartość tego pierwiastka w pyle zawieszonym PM10, a dla benzo(a)pirenu całkowita zawartość benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10,
e) – maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 01.00 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET,
f) – liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku,
g) – wyrażony jako AOT 40, które oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m^3 a wartością 80 µg/m^3, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8.00 a 20.00 czasu środkowoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m^3; wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat; w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat;
w przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT 40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów,
h) – wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 3.3 Poziomy celów długoterminowych dla ozonu w powietrzu opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 r., poz. 1031)

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom celu długoterminowego substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomu
1	Ozon	8 godzin [b)]	120 µg/m^3 [e)]	2020
		okres wegetacyjny (1V – 31VII)	6000 µg/m^3 h [e)]	2020

b) – maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 01.00 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET,
e) – wyrażony jako AOT 40, które oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m^3 a wartością 80 µg/m^3, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8.00 a 20.00 czasu środkowoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m^3; wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat; w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat;
w przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT 40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów.

Sieć pomiarów automatycznych składała się z 10 stacji pomiarowych. Spośród nich na terenie aglomeracji łódzkiej umiejscowionych było 6 stacji pomiarowych. W Piotrkowie Trybunalskim i Radomsku działały kolejne 2 stacje pomiaru tła miejskiego. Na obszarach niezurbanizowanych zlokalizowano 2 stacje pomiarowe: w Gajewie (gmina Witonia, powiat łęczycki) oraz w Parzniewicach (gmina Wola Krzysztoporska, powiat piotrkowski). Takie rozmieszczenie stacji pomiarowych zapewnia dokładną ocenę jakości powietrza na obszarach najbardziej zagrożonych.

Jednym z elementów sieci stacji automatycznych była stacja meteorologiczna w Łodzi przy ul. Lipowej 81 (maszt o wys. 35 m n.p.t.). Stanowi ona uzupełnienie osłony meteorologicznej, niezbędnej w analizie wyników pomiarów imisji.

W polskim prawodawstwie szczególny nacisk położony został na ocenę jakości powietrza na obszarach aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tys. oraz miast powyżej 100 tys. mieszkańców, dla których określono obowiązek wykonywania pomiarów ciągłych. Dlatego największe nakłady środków i prac w dziedzinie monitoringu jakości powietrza są lokowane na obszarze aglomeracji łódzkiej. Jest to związane z dużą liczbą ludności narażonej na negatywne skutki zdrowotne pogorszonego stanu aerosanitarnego powietrza oraz intensywnością niekorzystnych zjawisk związanych z kumulacją zanieczyszczeń powietrza na obszarach silnie zurbanizowanych (wzmożona emisja zanieczyszczeń, duże skupienie źródeł emisji na małym obszarze, pogorszone warunki przewietrzania w związku z gęstą zabudową).

Manualne pomiary 24-godzinne stężenia pyłu wykonywane były na 18 stanowiskach pomiarowych w miastach województwa, w tym stężenie pyłu PM10 oraz jego składu chemicznego mierzono na 15 stanowiskach pomiarowych. Miesięczne pomiary z pasywnym poborem próby wykonywane były w 100 punktach pomiarowych, w tym w mniejszych miejscowościach w celu określenia lokalnie występujących obszarów przekroczeń średniorocznych wartości poziomów dopuszczalnych SO_2 i NO_2.

Drugą istotną częścią systemu oceny jakości powietrza w województwie jest matematyczne modelowanie jakości. W celu dokonania obliczeń poziomu stężenia substancji w powietrzu niezbędne jest uprzednie zebranie danych o emisji punktowej, emisji liniowej (komunikacyjnej) oraz emisji komunalnej, oszacowanej powierzchniowo (na obszarach zabudowy niepodłączonej do sieci cieplnej). Ponadto do obliczeń modelowych konieczne są dane meteorologiczne w gęstej sieci receptorów, otrzymywane ze specjalistycznego modelu meteorologicznego WRF. Informacje te są niezbędne do obliczenia warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń ze źródeł emisji. Całość baz danych oraz wyniki obliczeń są zorientowane i opisane w systemach informacji przestrzennej GIS, służących do dalszych analiz przestrzennych występowania pól imisji, w tym analizy narażenia ludności województwa.

W rocznej ocenie jakości powietrza za 2016 r. po raz drugi wykorzystano wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza dla obszaru całego kraju, wykonanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Przez ostatnich kilkanaście lat roczne oceny jakości powietrza w województwie łódzkim oparte były na matematycznym modelowaniu jakości powietrza, wykonanym dla obszaru województwa, na zlecenie WIOŚ Łódź.

W związku ze zmianą skali przestrzennej ww. opracowania uległy zmianie metody szacowania emisji powierzchniowej oraz komunikacyjnej.

Dodatkowym zastosowaniem matematycznego modelowania jakości powietrza oraz zebranych w WIOŚ w Łodzi baz danych jest prognozowanie stanu zanieczyszczenia powietrza w oparciu o cyfrowe prognozy meteorologiczne. W wyniku obliczeń otrzymywane są mapy w formie dynamicznych animacji rozkładu stężenia pyłu PM10 w najbliższych 24 godzinach. Przebieg oraz rozkład przestrzenny wartości stężenia określany jest oddzielnie na obszarach miast aglomeracji łódzkiej, Piotrkowa Trybunalskiego, Skierniewic, Sieradza oraz obszarze całego województwa.

Dodatkowo dla obszaru całego kraju wykonywane są prognozy stężenia ozonu troposferycznego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. W ramach tych prognoz generowane są mapy prognozowanego stężenia ozonu na obszarze województwa (prezentowane m.in. na stronie www.wios.lodz.pl).

Kolejnym elementem systemu oceny jakości powietrza są analizy przestrzenne w systemach GIS. Zastosowanie narzędzi GIS wynika z potrzeb w zakresie oceny jakości powietrza oraz z wymogów modelu dyspersyjnego, wykorzystywanego do obliczeń jakości powietrza.

Dzięki współpracy z Departamentem Geodezji i Kartografii Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi, w ramach prac nad Regionalnym Systemem Informacji Przestrzennej Województwa Łódzkiego, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska dysponuje mapami cyfrowymi, stanowiącymi podstawę do rozbudowy zasobów danych przestrzennych, dotyczących m.in. jakości powietrza. Na potrzeby systemu zorganizowane zostały zasoby informacji o wielkości emisji w podziale na grupy źródeł oraz zasoby zawierające informacje o poziomie imisji zanieczyszczeń powietrza.

Istotnym zadaniem systemu oceny jakości powietrza jest m.in. ostrzeganie władz oraz opinii publicznej o ryzyku wystąpienia bądź wystąpieniu przekroczeń poziomów dopuszczalnych, docelowych i alarmowych substancji w powietrzu. Identyfikację przekroczeń umożliwia sieć pomiarów automatycznych, które charakteryzują się krótkim czasem pomiędzy zakończeniem pomiaru a udostępnieniem wyników za pośrednictwem strony www.

Narzędziem umożliwiającym ostrzeganie ludności o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomów alarmowych, w cyklu krótkoterminowym, jest cyfrowa prognoza jakości powietrza.

Procedurę informowania o wystąpieniu lub ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego, docelowego lub poziomu alarmowego ogólnie sformułowano w art. 92 i 93 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz w wytycznych Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Ponadto w województwie łódzkim od kilku lat zagadnienie przekroczeń poziomów alarmowych substancji w powietrzu zostało uwzględnione w Wojewódzkim Planie Reagowania Kryzysowego, tworzonym i aktualizowanym przy współpracy służb wojewody i marszałka województwa.

Oprócz powiadamiania na szczeblu województwa, dane dotyczące przekroczeń lub ryzyka przekroczeń poziomów substancji w powietrzu są przekazywane za pośrednictwem bazy danych JPOAT 2.0 do GIOŚ.

Wyniki pomiarów oraz prognoz zanieczyszczenia powietrza są na bieżąco publikowane na stronie internetowej inspektoratu w systemie on-line (www.wios.lodz.pl).

Obecnie najważniejszym zadaniem Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Łodzi w dziedzinie ochrony powietrza jest kontrola realizacji programów ochrony powietrza (w których zapisano obowiązek realizacji działań naprawczych dla kilkunastu miast w województwie łódzkim). Kontrolą objęte będą stopniowo kolejne podmioty administracji samorządowej i podmioty gospodarcze, na które nałożono obowiązki realizacji inwestycji w zakresie rozbudowy infrastruktury energetycznej (zwiększenie mocy i modernizacja źródeł, rozbudowa sieci ciepłowniczej itp.) oraz przebudowy infrastruktury drogowej. Do końca 2016 r. skontrolowano 3 gminy pod kątem realizacji POP-ów.

Tabela 3.4 Alarmowe poziomy niektórych substancji, oznaczenie numeryczne tych substancji oraz okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 r., poz. 1031)

Lp.	Nazwa substancji (numer CAS) [a)]	Okres uśredniania wyników pomiarów	Alarmowy poziom substancji w powietrzu [µg/m^3]
1	Dwutlenek azotu (10102-44-0)	jedna godzina	400 [b)]
2	Dwutlenek siarki (7446-09-5)	jedna godzina	500 [b)]
3	Ozon (10028-15-6)	jedna godzina	240
4	Pył zawieszony PM10 [c)]	24 godziny	300

a) Oznaczenie numeryczne substancji według Chemical Abstracts Service Registry Numer.
b) Wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km^2 albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.
c) Stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM10) mierzone urządzeniami do pomiarów automatycznych z zastosowaniem metod równoważnych metodzie referencyjnej.

Tabela 3.5 Poziomy informowania dla niektórych substancji w powietrzu, oznaczenie numeryczne tych substancji oraz okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 r., poz. 1031)

Lp.	Nazwa substancji (numer CAS) [a)]	Okres uśredniania wyników pomiarów	Alarmowy poziom substancji w powietrzu [µg/m^3]
1	Ozon (10028-15-6)	jedna godzina	180 [b)]
2	Pył zawieszony PM10 [c)]	24 godziny	200 [d)]

a) Oznaczenie numeryczne substancji wg Chemical Abstracts Service Registry Number.
b) Wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu.
c) Stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM10) mierzone urządzeniami do pomiarów automatycznych z zastosowaniem metod równoważnych metodzie referencyjnej.
d) Wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu PM10.

Opracował: **Adam Wachowiec**

PRESJE – EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA

Powietrze atmosferyczne to, według klasycznego pojęcia, bezbarwna i bezwonna mieszanina gazów i aerozoli tworzących niejednorodną powłokę zwaną atmosferą ziemską. Stałymi składnikami suchego czystego powietrza w najbliższej Ziemi części atmosfery są:

- azot (78,08%),
- tlen (20,95%),
- argon (0,93%)
- dwutlenek węgla (wartość zmienna - ok. 0,036%)
- gazy szlachetne, wodór i metan (0,004%).

W skład czystego powietrza wchodzi również zmienna ilość pary wodnej.

Wszelkie substancje wprowadzane do powietrza i powodujące zmianę jego stałego składu uważane są za zanieczyszczenia. Zanieczyszczenia powietrza mogą zagrażać zdrowiu człowieka i zwierząt (poprzez wnikanie do układu oddechowego i krwionośnego), degradować roślinność, środowisko glebowe i wodne, niekorzystnie oddziaływać na klimat oraz niszczyć materiały konstrukcyjne i budowlane. Ich źródłem mogą być naturalne procesy zachodzące na Ziemi, np. emisja biogenna z terenów zielonych, mórz i oceanów, wybuchy wulkanów, pożary lasów, erozja gleb i skał, jak również działalność człowieka: począwszy od rozwoju rolnictwa, poprzez rewolucję przemysłową i dalszy industrialny rozwój cywilizacji ludzkiej. I właśnie działalność człowieka, ze względu na ogromną rozmaitość emitowanych zanieczyszczeń, ich ilość i znaczną koncentrację terytorialną, stanowi podstawowy rodzaj presji na powietrze.

Głównym źródłem antropogenicznej emisji zanieczyszczeń do powietrza jest spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych. Z procesami spalania mamy do czynienia we wszystkich niemal dziedzinach gospodarki: energetyce, przemyśle, transporcie oraz mieszkalnictwie i gospodarce komunalnej (emisja gazów: dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, a także pyłu, metali ciężkich i węglowodorów aromatycznych). Poza spalaniem paliw istotnymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są procesy technologiczne w przemyśle (emisja pyłów, metali ciężkich, lotnych związków organicznych i nieorganicznych) oraz działalność rolnicza (emisja amoniaku, tlenków azotu, metanu i pyłu).

Ze względu na sposób emitowania zanieczyszczeń do powietrza możemy wyodrębnić trzy rodzaje źródeł emisji:

- punktowe – wysokie kominy w dużych obiektach: elektrowniach, elektrociepłowniach, zakładach przemysłowych, z których smuga zanieczyszczeń jest wynoszona na znaczną wysokość i ulega rozproszeniu; emisja z tych źródeł jest z reguły ustabilizowana i podlega kontroli;
- liniowe – zespoły źródeł punktowych zlokalizowanych wzdłuż linii prostych, reprezentowane najczęściej przez transport samochodowy, kolejowy i wodny, gdzie emisje z pojedynczych emitorów (silników spalinowych) sumują się wzdłuż szlaków komunikacyjnych; emisja ze źródeł transportu jest niejednorodna w czasie i przestrzeni i niełatwa do oszacowania;
- powierzchniowe – źródła emisji o wysokości kilku rzędów niższej od zajmowanej powierzchni, do których zaliczamy głównie obszary zabudowy mieszkaniowej z indywidualnym ogrzewaniem, ale także tereny rolnicze, składowiska odpadów, hałdy i kopalnie odkrywkowe. Niewielka wysokość źródeł emisji uniemożliwia wyniesienie zanieczyszczeń i ich rozproszenie, przy niesprzyjających warunkach meteorologicznych są one bardzo uciążliwe dla otaczającego środowiska. Jest to typ emisji trudny do oszacowania ze względu na zależność od wielu czynników, np. temperatury w okresie grzewczym, rodzaju spalanego paliwa, typu ogrzewania a także indywidualnego zapotrzebowania na ciepło.

Inwentaryzacja i szacowanie wielkości emisji są istotne ze względu na potrzebę oceny udziału poszczególnych źródeł w zanieczyszczeniu powietrza na danym obszarze. Jednocześnie należy mieć na uwadze emisję napływową z terenów sąsiednich; zanieczyszczenia, dostając się do atmosfery, przemieszczają się bowiem z masami powietrza na dalekie odległości. Przygotowane bazy emisyjne zawierające informacje o lokalizacji i parametrach emitorów wraz z wielkością emisji są materiałem wsadowym do modelowych obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, wykonywanych w celu wspomagania rocznych ocen jakości powietrza.

W województwie łódzkim informacje o źródłach punktowych uzyskiwane były przez WIOŚ, natomiast dane emisyjne dotyczące pozostałych źródeł, podobnie jak w całej Polsce, przygotowane zostały, na zlecenie GIOŚ, przez firmę ATMOTERM SA w ramach realizacji pracy „Zgromadzenie danych emisyjnych wraz z oceną ich poprawności i kompletności" (Program Operacyjny PL03 „Wzmocnienie monitoringu środowiska oraz działań kontrolnych" w ramach projektu „Wzmocnienie systemu jakości powietrza w Polsce w oparciu o doświadczenia norweskie") .

Poniżej scharakteryzowano strukturę emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w podziale na punktową, liniową i powierzchniową, przy czym w przypadku źródeł liniowych pod uwagę został wzięty tylko transport drogowy (spalanie paliw w silnikach oraz ścieranie opon, unos z powierzchni jezdni), natomiast w przypadku

źródeł powierzchniowych – sektor komunalno-bytowy (indywidualne spalanie paliw w celach grzewczych). Emisję z rolnictwa oraz z terenów kopalni odkrywkowych (niezorganizowaną) scharakteryzowano w oddzielnych punktach.

W tabelach przedstawiono dane dotyczące głównych zanieczyszczeń powietrza, dla których obowiązują dopuszczalne poziomy stężeń imisyjnych: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, pyłu PM10, a także benzo(a) pirenu – wielopierścieniowego węglowodoru aromatycznego o działaniu kancerogennym, którego stężenia w powietrzu przekraczają poziom docelowy na znacznej powierzchni województwa łódzkiego. W tekście zamieszczono również informację o emisji niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) oraz amoniaku (NH_3) – ważnych prekursorów zanieczyszczeń wtórnych – głównie pyłu drobnego PM2,5, a w przypadku NMLZO także ozonu troposferycznego.

EMISJA PUNKTOWA

Dane nt. wielkości punktowej emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016 pochodziły z bazy Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi oraz bezpośrednio z zakładów przemysłowych i większych jednostek gospodarczych (ankietyzacja). Wielkość emisji głównych zanieczyszczeń w całym województwie i w rozbiciu na powiaty przedstawiono w tabeli 3.6. W tabeli 3.7 natomiast zamieszczono głównych emitentów w województwie.

Tabela 3.6 Punktowa emisja zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016

Emisja punktowa w Mg					
Ogółem województwo łódzkie	SO_2	NO_2	CO	Pył og.*	Bap**
	39 283,430	37 194,319	33 259,045	3 080,724	0,761
powiaty					
bełchatowski	30135,084	27893,274	21462,112	884,530	0,0085
kutnowski	446,849	208,204	381,254	137,666	0,0404
łaski	41,261	53,863	118,611	37,536	0,0377
łęczycki	12,855	14,876	72,215	32,009	0,0038
łowicki	166,846	69,709	176,552	59,463	0,0551
łódzki wschodni	79,297	33,108	66,088	41,224	0,0222
opoczyński	187,808	160,167	252,193	173,466	0,0415
pabianicki	341,234	185,998	161,460	104,510	0,0415
pajęczański	125,198	2539,418	6680,096	148,259	0,0154
piotrkowski	65,592	50,124	147,393	23,501	0,0159
poddębicki	2,297	7,157	16,373	42,535	0,0038
radomszczański	280,154	143,860	240,184	73,119	0,0576
rawski	13,896	16,428	72,920	17,170	0,0129
sieradzki	443,643	183,835	266,269	106,813	0,0675
skierniewicki	18,853	0,784	33,995	8,490	0,0042
tomaszowski	467,244	1674,273	480,012	235,256	0,0429
wieluński	281,003	94,795	69,528	56,323	0,0226
wieruszowski	133,516	233,477	617,526	206,834	0,0231
zduńskowolski	338,238	126,503	132,240	55,920	0,0431
zgierski	647,707	331,059	870,508	160,065	0,0989
brzeziński	32,295	16,019	19,479	4,051	0,0105
Łódź	4193,856	2858,201	498,794	206,307	0,0166
Piotrków Tryb.	433,744	163,901	117,468	170,789	0,0210
Skierniewice	394,963	135,286	305,777	87,615	0,0548

**pył ogółem; zawartość pyłu PM10 w pyle ogółem z zakładów wyposażonych w wysokosprawne instalacje odpylające wynosiła od ok. 80 do ponad 90%, natomiast udział pyłu PM2,5 w pyle PM10 średnio ok. 65%*
***benzo(a)piren*

Poza zanieczyszczeniami ujętymi w tabeli ze źródeł punktowych wyemitowane zostało do powietrza ok. 1100 Mg niemetanowych lotnych związków organicznych oraz ok. 200 Mg amoniaku.

Tabela 3.7 Największe źródła punktowej emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016

Emisja punktowa w Mg					
Ogółem województwo łódzkie	SO_2	NO_2	CO	Pył og.*	Bap**
	39 283,430	37 194,319	33 259,045	3 080,724	0,761
Największe źródła emisji punktowej					
PGE GiEK SA -Elektrownia Bełchatów Rogowiec gm. Kleszczów	30 062,000	27 763,000	21 400,000	781,000	-
VEOLIA ENERGIA ŁÓDŹ SA	4 162,774	2 797,788	388,956	143,464	0,0093
Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. Piotrków Tryb.	424,309	129,579	69,492	116,152	0,0180
PGE GiEK SA – Elektrociepłownia Zgierz	402,266	181,324	541,003	21,949	0,0003
Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Sieradzu	328,627	98,860	18,798	39,036	0,0002
Zakład Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Pabianicach	310,523	142,496	39,898	72,538	0,0267
Elektrociepłownia „ZDUŃSKA WOLA" Sp. z o.o.	286,915	94,300	7,405	11,884	0,0148
ENERGETYKA CIEPLNA Sp. z o.o., Skierniewice	263,845	65,032	84,351	18,230	0,0105
EUROGLAS POLSKA SPÓŁKA z o.o. Os. Niewiadów gm. Ujazd	215,268	1554,912	94,332	104,393	-
PFLEIDERER PROSPAN S.A., Wieruszów	94,508	203,847	528,243	176,421	0,0052
Cementownia WARTA S.A., Trębaczew gm. Działoszyn	54,405	2507,987	6589,275	84,837	-
OPOCZNO I Sp. z o.o.	10,120	73,284	63,322	88,123	-

**zawartość pyłu PM10 w pyle ogółem z zakładów wyposażonych w wysokosprawne instalacje odpylające wynosiła od ok. 80 do ponad 90%, natomiast udział pyłu PM2,5 w pyle PM10 średnio ok. 65%*
***benzo(a)piren*

Wielkość emisji punktowej w województwie łódzkim jest zdetereminowana poziomem emisji z Elektrowni Bełchatów. Udział emisji z Elektrowni w ogólnej emisji punktowej z terenu województwa łódzkiego w 2016 r. wynosił: 76% w przypadku SO_2, 75% w przypadku NO_2, 64% w przypadku CO i 26% w przypadku pyłu. Elektrownia Bełchatów – największa w Europie elektrownia węglowa pracująca na bazie węgla brunatnego jest największym producentem energii elektrycznej w Polsce; jej udział w krajowej produkcji energii wynosi ponad 20%. W elektrowni eksploatowanych jest 13 bloków energetycznych: 12 bloków o mocy 370 – 390 MW każdy, z których spaliny odprowadzane są dwoma kominami o wysokości 300 m oraz 1 blok o mocy 858 MW, z którego spaliny odprowadzane są do chłodni kominowej o wysokości 180 m. Każdy z bloków Elektrowni Bełchatów wyposażony jest w elektrofiltry o wysokiej skuteczności odpylania spalin oraz instalacje odsiarczania spalin z wykorzystaniem metody wapiennej mokrej. Od roku 2011 w Elektrowni wdrażany był program dostosowania aktywów wytwórczych PGE GIEK SA do wymogów środowiskowych wynikających z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych. Termin wejścia w życie nowych, znacznie zaostrzonych standardów emisyjnych wyznaczony został, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r., na dzień 1 stycznia 2016 r. W wyniku prac nad modernizacją instalacji odsiarczania i odazotowania spalin (wdrożenie do IOS instalacji dodawania kwasu organicznego wspomagającego absorpcję SO_2 oraz wyposażenie kotłów w wysokosprawne instalacje odazotowania spalin metodami niekatalitycznymi) w roku 2016 osiągnięto znaczny spadek emisji SO_2 i NO_x w stosunku do lat ubiegłych.

Niestety, w dalszym ciągu Elektrownia pozostaje największym emitentem dwutlenku węgla w Unii Europejskiej; w roku 2016 wyemitowano do powietrza ok. 35 mln Mg CO_2.

Poza Elektrownią Bełchatów do grupy największych punktowych emitentów zanieczyszczeń do powietrza należą miejscy producenci energii elektrycznej i cieplnej – elektrociepłownie i ciepłownie pracujące głównie na bazie węgla kamiennego, zaopatrujące mieszkańców miast w ciepło systemowe oraz kilka zakładów przemysłowych, których produkcja jest oparta na przerobie złóż kopalin (glin, piasków, wapieni).

Emisja zanieczyszczeń z tych źródeł jest regulowana aktami prawnymi, co wymusza jej ograniczanie, głównie poprzez instalację wysokosprawnych systemów odpylania spalin oraz stosowanie nowoczesnych technologii.

EMISJA LINIOWA

Wielkość emisji liniowej, związanej z funkcjonowaniem transportu drogowego, obliczona została przez firmę ATMOTERM SA w ramach prac związanych z przygotowaniem danych do modelowania zanieczyszczeń powietrza na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza.

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o:

- dane nt. natężenia ruchu na drogach krajowych, wojewódzkich, gminnych i lokalnych (informacje przestrzenne o sieci dróg, pomiary natężenia ruchu, wskaźniki prognostyczne GDDKiA)
- wskaźniki emisji spalinowej z pojazdów, wskaźniki emisji pyłu ze ścierania opon i okładzin hamulcowych, ze ścierania jezdni i wtórnego unosu z jezdni (opracowanie prof. Chłopka, wskaźniki EMEP/EEA).

Wielkość oszacowanej emisji głównych zanieczyszczeń związanych z transportem samochodowym w woj. łódzkim w podziale na powiaty przedstawiono w tabeli 3.8.

Tabela 3.8 Liniowa emisja zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016

Emisja liniowa w Mg					
Ogółem województwo łódzkie	SO_2	NO_2	CO	Pył PM10*	Bap**
	108,104	5 705,292	10 327,626	3 984,424	0,0108
powiaty					
bełchatowski	4,413	199,516	442,470	166,601	0,0005
kutnowski	3,812	204,387	345,174	139,659	0,0004
łaski	2,613	131,088	242,122	97,111	0,0003
łęczycki	2,873	149,403	264,396	105,971	0,0003
łowicki	4,481	259,632	383,120	161,612	0,0004
łódzki wschodni	5,673	299,511	517,608	208,381	0,0006
opoczyński	2,630	148,337	232,583	95,458	0,0003
pabianicki	5,589	231,725	621,584	214,647	0,0006
pajęczański	1,220	61,915	110,997	45,305	0,0001
piotrkowski	8,252	489,736	700,359	296,378	0,0008
poddębicki	3,319	193,315	280,075	119,689	0,0003
radomszczański	5,036	310,461	414,297	179,260	0,0005
rawski	2,811	159,000	244,869	102,082	0,0003
sieradzki	6,241	334,885	558,011	229,074	0,0006
skierniewicki	2,847	157,783	249,125	103,714	0,0003
tomaszowski	6,081	311,161	571,672	224,840	0,0006
wieluński	2,784	143,049	259,076	102,978	0,0003
wieruszowski	3,266	195,389	268,982	117,402	0,0003
zduńskowolski	2,404	116,398	228,074	90,040	0,0002
zgierski	8,943	505,038	821,270	325,001	0,0009
brzeziński	2,343	133,878	200,189	84,794	0,0002
Łódź	15,195	625,328	1 958,747	588,733	0,0016
Piotrków Tryb.	4,806	324,282	364,749	167,569	0,0005
Skierniewice	0,475	20,077	48,077	18,126	0,0000

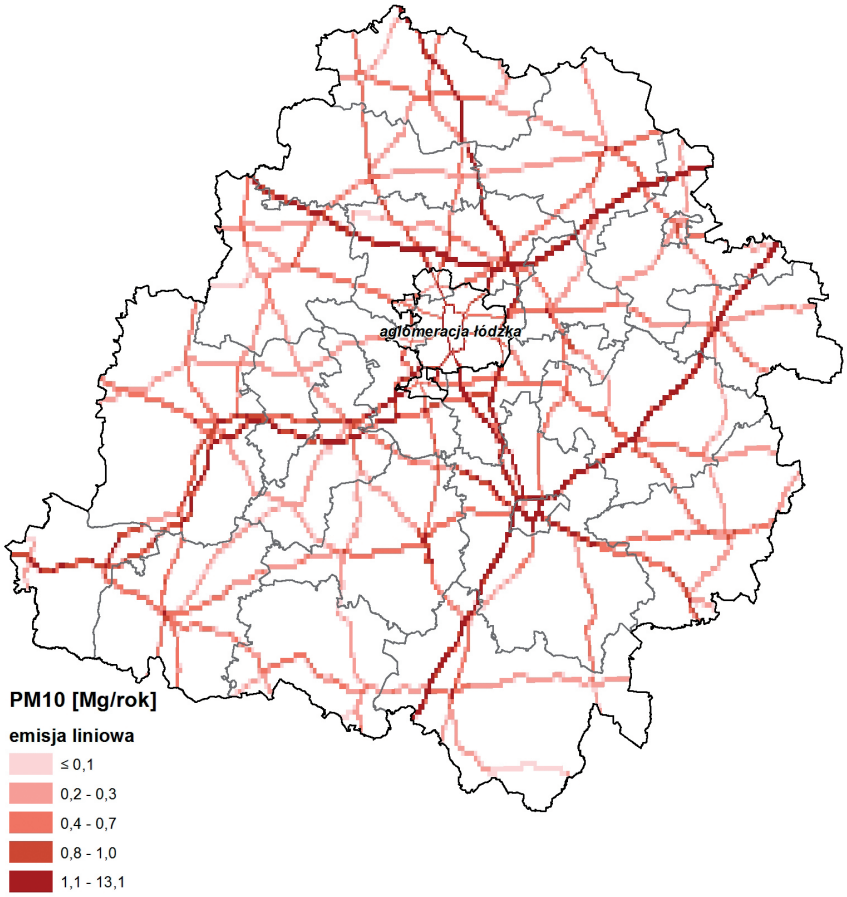
**pył o średnicy ziaren <=10 µm; w pyle PM10 pochodzącym z transportu udział pyłu PM2,5 wynosi średnio ok. 92%, przy czym pył ze spalania paliwa to w całości PM2,5 (wg wskaźników przyjętych przez ATMOTERM SA)*
***benzo(a)piren*

Poza przedstawionymi w tabeli zanieczyszczeniami silniki spalinowe pojazdów są źródłem emisji niemetanowych lotnych związków organicznych - prekursorów zanieczyszczeń wtórnych, m.in. pyłu drobnego i ozonu; ich sumaryczna emisja z terenu województwa łódzkiego wynosiła 1389 Mg.

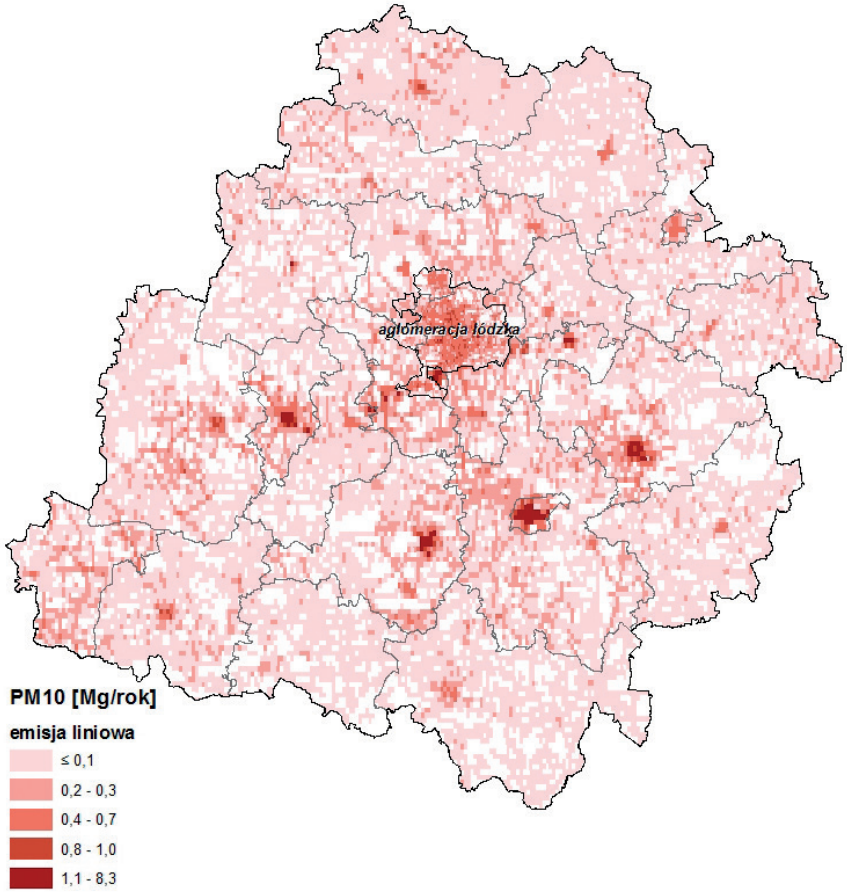
Wielkość emisji liniowej ściśle związana jest z gęstością sieci drogowej, kategorią dróg, pojazdów oraz natężeniem ruchu. Wg obliczeń najwięcej zanieczyszczeń z transportu drogowego emitowanych było z terenu Łodzi, powiatu zgierskiego oraz powiatu piotrkowskiego.

Na mapach nr 3.1 i 3.2 przedstawiono rozkład emisji pyłu PM10 (jednego z najważniejszych zanieczyszczeń związanych z transportem) z dróg krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych i gminnych.

W Polsce ciągle rośnie liczba samochodów osobowych i ciężarowych. Według danych GUS, w województwie łódzkim w roku 2016 liczba zarejestrowanych pojazdów wynosiła 1 919 517 i była o 4% wyższa niż w roku 2015 oraz o 22% wyższa niż w roku 2010. W ogólnej masie pojazdów samochody osobowe stanowiły 74%. Niestety, nadal wysoki jest udział samochodów starych, dla których nie obowiązują najnowsze, bardzo restrykcyjne standardy emisji związków azotu, węglowodorów, tlenku węgla i cząstek stałych (Euro 6 dla osobowych i Euro VI dla ciężarowych). Dużym problemem są samochody z silnikiem Diesla, które co prawda emitują mniej CO_2 niż samochody benzynowe, ale więcej tlenków azotu i pyłu PM2,5.



Mapa 3.1 Emisja pyłu PM10 z dróg krajowych i wojewódzkich w woj. łódzkim w roku 2016 wg obliczeń firmy ATMOTERM SA



Mapa 3.2 Emisja pyłu PM10 z dróg powiatowych i gminnych w woj. łódzkim w roku 2016 wg obliczeń firmy ATMOTERM SA

EMISJA POWIERZCHNIOWA Z SEKTORA KOMUNALNO-BYTOWEGO

Wielkość emisji powierzchniowej z sektora komunalno-bytowego obliczona została przez firmę ATMOTERM SA. Obliczenia wykonywano na obszarach bilansowych (gminy, dzielnice miast) w oparciu o:

- wyznaczenie obszarów zabudowy
- liczbę mieszkańców (dane GUS)
- zapotrzebowanie na ciepło
- udział mieszkań ogrzewanych indywidualnie
- udział poszczególnych rodzajów paliw stosowanych do ogrzewania mieszkań
- wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw (EMEP Technical Report 2013).

Wielkość emisji głównych zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego z terenu województwa łódzkiego przedstawiono w tabeli 3.9.

Tabela 3.9 Powierzchniowa emisja zanieczyszczeń do powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016 (sektor komunalno-bytowy)

Ogółem województwo łódzkie	Emisja powierzchniowa w Mg				
	SO_2	NO_2	CO	Pył PM10*	Bap**
	16 912,781	489,026	196 137,741	17 428,85	8,495
powiaty					
bełchatowski	778,300	22,103	9 047,392	806,882	0,392
kutnowski	821,299	23,105	9 529,636	847,778	0,413
łaski	485,398	13,547	5 624,634	499,494	0,244
łęczycki	499,483	13,991	5 787,560	513,872	0,251
łowicki	756,363	21,162	8 765,831	778,571	0,380
łódzki wschodni	536,137	17,196	6 236,951	554,827	0,270
opoczyński	739,463	20,853	8 642,631	775,197	0,374
pabianicki	877,111	25,857	10 194,777	908,073	0,441
pajęczański	541,317	15,067	6 269,042	556,288	0,272
piotrkowski	947,778	26,511	10 977,173	974,049	0,476
poddębicki	408,438	11,453	4 732,618	420,193	0,205
radomszczański	943,334	27,182	10 950,031	974,066	0,474
rawski	470,940	13,315	5 458,405	484,730	0,237
sieradzki	1 063,508	29,710	12 331,256	1 096,064	0,534
skierniewicki	404,834	11,246	4 687,698	415,893	0,203
tomaszowski	985,758	28,279	11 440,460	1 017,551	0,495
wieluński	728,318	20,304	8 440,911	749,802	0,366
wieruszowski	420,368	11,788	4 870,273	432,338	0,211
zduńskowolski	572,865	15,997	6 644,944	590,994	0,288
zgierski	1 245,906	36,225	14 474,774	1 288,947	0,627
brzeziński	296,952	8,335	3 478,956	312,945	0,150
Łódź	1 623,158	53,071	18 634,624	1 633,965	0,808
Piotrków Tryb.	490,020	14,509	5 702,850	508,869	0,247
Skierniewice	275,734	8,220	3 214,313	287,464	0,139

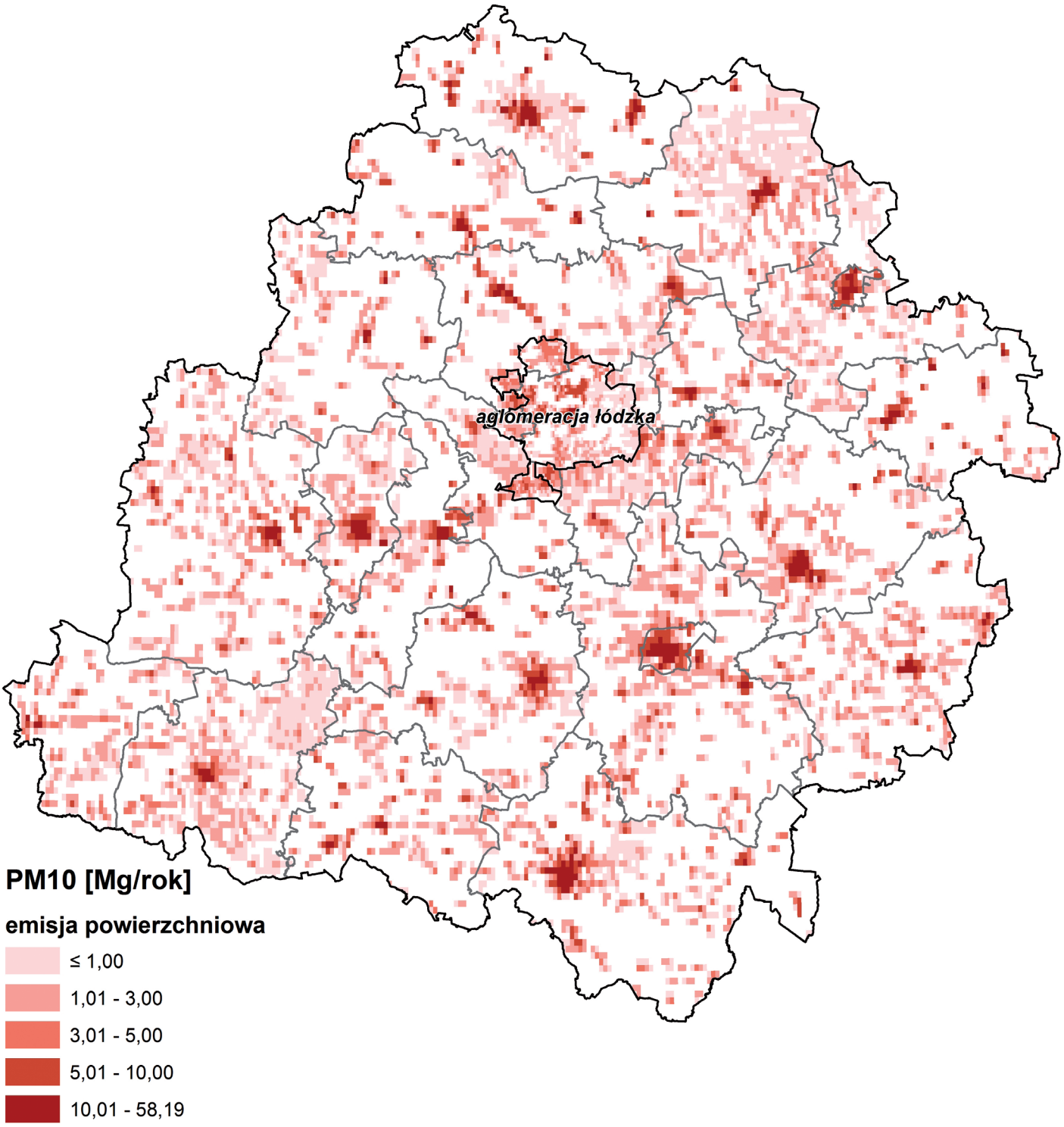
**pył o średnicy ziaren <=10 µm; w pyle PM10 pochodzącym z indywidualnego spalania paliw udział pyłu PM2,5 wynosi ok. 98% (wg wskaźników przyjętych przez ATMOTERM SA)*
***benzo(a)piren*

Poza zanieczyszczeniami zawartymi w tabeli, spalanie paliw na potrzeby indywidualnego ogrzewania mieszkań jest źródłem emisji dużych ilości niemetanowych lotnych związków organicznych; wg szacunków firmy ATMOTERM z całego województwa wyemitowane zostało ok. 20 722 Mg NMLZO.

Poziom emisji powierzchniowej sektora komunalno-bytowego z obszarów bilansowych (województwo, powiaty, gminy) związany jest z zagęszczeniem terenów zabudowy, ich wielkością, udziałem mieszkań (budynków) ogrzewanych indywidualnie w ogólnej liczbie mieszkań (budynków), a także z rodzajem paliwa wykorzystywanego do ogrzewania oraz techniką spalania. Miasta, szczególnie ich stare części ze zwartą zabudową, a również osiedla budownictwa jednorodzinnego, są głównymi źródłami emisji powierzchniowej. Najwięcej zanieczyszczeń powstaje przy spalaniu węgla, podstawowego surowca opałowego w Polsce, zwłaszcza węgla niskiej jakości, najmniej natomiast przy spalaniu gazu. Oczywiście trzeba pamiętać o częstym procederze spalania różnego rodzaju odpadów, na skutek czego do powietrza dostają się, oprócz ujętych w tabeli zanieczyszczeń, takie substancje, jak: rakotwórcze dioksyny, chlorowodór, cyjanowodór, formaldehyd, cała gama metali ciężkich.

Według obliczeń najwięcej zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw na potrzeby indywidualnego ogrzewania budynków emitowane było z najliczniej zamieszkanych powiatów, przede wszystkim z miasta Łodzi oraz z powiatów: zgierskiego, sieradzkiego, tomaszowskiego, radomszczańskiego i piotrkowskiego.

Na przykładowej mapie nr 3.3 przedstawiono rozkład emisji pyłu PM10 na terenach powiatów województwa łódzkiego. Ograniczanie emisji z indywidualnych palenisk jest szczególnie trudne ze względów ekonomicznych (wysokie koszty ogrzewania niskoemisyjnego i bezemisyjnego), a także ze względu na brak możliwości oczyszczania spalin. Sytuację pogarsza brak systemowego podejścia na rzecz ograniczenia niskiej emisji oraz ciągle jeszcze niska świadomość społeczeństwa w zakresie skutków zdrowotnych związanych z zanieczyszczeniem powietrza.



Mapa 3.3 Emisja powierzchniowa (z sektora komunalno-bytowego) pyłu PM10 z w roku 2016 wg obliczeń firmy ATMOTERM SA

EMISJA Z ROLNICTWA

Wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza z działalności rolniczej, a więc hodowli zwierząt, upraw, nawożenia, pracy maszyn rolniczych również została oszacowana przez firmę ATMOTERM. Na terenie województwa wyznaczono obszary wykorzystywane rolniczo, a następnie korzystając, z Banku Danych Lokalnych GUS, przypisano do nich dane dotyczące konkretnej działalności rolniczej (np. pogłowie zwierząt hodowlanych, powierzchnia upraw, łąk, pastwisk, praca maszyn rolniczych, zużycie nawozów). Do obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń wykorzystywano wskaźniki EMEP/EEA.

Głównymi zanieczyszczeniami powietrza pochodzenia rolniczego, poza gazami cieplarnianymi (dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu), są: pył, tlenek azotu, amoniak oraz niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO). Największe ilości zanieczyszczeń generuje hodowla bydła.

W tabeli 3.10 przedstawiono wielkości emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza oraz ważnego prekursora pyłu wtórnego – amoniaku.

Tabela 3.10 Emisja zanieczyszczeń do powietrza z działalności rolniczej terenu województwa łódzkiego w roku 2016

Emisja z rolnictwa w Mg					
Ogółem województwo łódzkie	SO_2	NO_2	CO	Pył PM10*	NH_3**
	6,471	336,467	2964,825	4315,725	25930,932
powiaty					
bełchatowski	0,172	8,959	79,249	94,673	650,178
kutnowski	0,519	26,984	238,702	403,702	2128,681
łaski	0,192	9,992	88,393	109,498	708,461
łęczycki	0,411	21,386	189,180	196,651	1293,274
łowicki	0,493	25,621	226,648	450,941	3184,826
łódzki wschodni	0,169	8,794	77,795	219,688	1278,508
opoczyński	0,247	12,837	113,556	113,201	808,897
pabianicki	0,154	8,002	63,705	159,531	702,063
pajęczański	0,246	12,786	113,110	255,643	1055,764
piotrkowski	0,517	26,906	238,017	288,011	2093,550
poddębicki	0,343	17,818	157,623	166,208	1268,853
radomszczański	0,373	19,389	171,515	189,890	1195,010
rawski	0,166	8,641	76,440	110,052	585,396
sieradzki	0,633	32,939	291,385	346,966	2467,366
skierniewicki	0,287	14,920	131,986	194,910	1073,527
tomaszowski	0,330	17,160	151,797	251,384	1382,247
wieluński	0,375	19,518	172,657	183,472	1059,636
wieruszowski	0,220	11,430	101,108	110,698	721,247
zduńskowolski	0,125	6,501	57,511	73,751	375,307
zgierski	0,277	14,384	122,704	257,440	1243,884
brzeziński	0,167	8,694	76,905	86,290	454,497
Łódź	0,032	1,638	14,487	19,110	87,879
Piotrków Tryb.	0,016	0,810	7,162	12,564	47,048
Skierniewice	0,007	0,361	3,191	21,452	64,836

** pył o średnicy ziaren <=10 µm; w pyle PM10 pochodzącym z rolnictwa udział pyłu PM2,5 wynosi średnio ok. 11% (wg wskaźników przyjętych przez ATMOTERM SA)*
*** amoniak*

Poza przedstawionymi w tabeli zanieczyszczeniami działalność rolnicza jest źródłem emisji znacznych ilości niemetanowych lotnych związków organicznych; według szacunków ATMOTERMU jej wielkość w roku 2016 wynosiła 10930 Mg.

Obliczenia wykazały, że najwyższe emisje zanieczyszczeń z działalności rolniczej pochodzą z powiatów: łowickiego, kutnowskiego, sieradzkiego i piotrkowskiego.

EMISJA NIEZORGANIZOWANA Z KOPALNI ODKRYWKOWYCH I HAŁD

Obliczenia emisji z obszarów pylących – kopalni odkrywkowych węgla brunatnego i kruszyw – wykonane zostały również przez firmę ATMOTERM SA. Po wyznaczeniu obszarów, określeniu ich powierzchni, przy zastosowaniu wskaźników Maricopa Air Quality Department – Emissions Inventory Help Sheet 2012, obliczono emisję pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5. Według wyliczeń emisja pyłu PM10 z terenów kopalni odkrywkowych i hałd w województwie łódzkim wynosiła 4495 Mg, jednak terytorialnie skupiona była zasadniczo na obszarach dwóch powiatów: bełchatowskiego (55%) i pajęczańskiego (23%) w związku z funkcjonowaniem odkrywek „Bełchatów" i „Szczerców". Udział pyłu PM2,5 w pyle PM10 wynosił ok. 24%.

PODSUMOWANIE

Na podstawie danych zebranych z WIOŚ i Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi oraz obliczeń wykonanych przez firmę ATMOTERM SA dokonano oszacowania wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza z terenu województwa łódzkiego w roku 2016, w podziale na kategorie źródeł pochodzenia antropogenicznego. W tabeli 3.11 przedstawiono strukturę emisji głównych zanieczyszczeń, dla których obowiązują imisyjne poziomy dopuszczalne bądź docelowe (dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu), a także ważnych prekursorów zanieczyszczeń wtórnych – drobnego pyłu wtórnego oraz ozonu troposferycznego (amoniak i niemetanowe lotne związki organiczne).

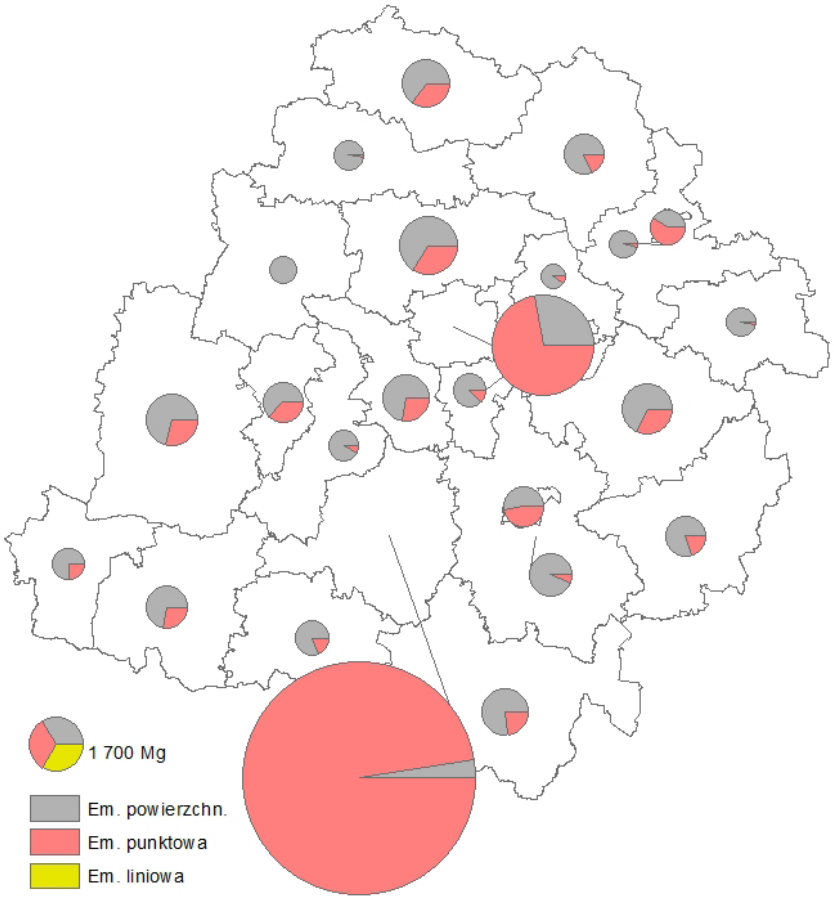
Tabela 3.11 Emisja zanieczyszczeń powietrza z terenu województwa łódzkiego w 2016 r.

Rodzaj emisji	Zanieczyszczenie w Mg / udział %							
	SO_2	NO_2	CO	PM10	PM2,5	Bap	NH_3	NMLZO
Punktowa – energetyka i przemysł	39283 69,8%	37194 85%	33259 13,7%	2711 8,2%	1762 7,3%	0,761 8,2%	200 0,8%	1100 3,2%
Liniowa – transport drogowy	108 0,2%	5705 13%	10328 4,3%	3984 12,1%	3664 15,2%	0,011 0,1%	-	1389 4,1%
Powierzchniowa – ogrzewanie indywidualne domów	16913 30%	489 1,2%	196138 80,8%	17429 53%	17166 71,1%	8,495 91,7%	49 0,2%	20722 60,7%
Z rolnictwa – hodowla zwierząt, uprawy, nawożenie	6	336 0,8%	2965 1,2%	4316 13,1%	461 1,9%	-	25931 99%	10929 32%
Niezorganizowana – kopalnie odkrywkowe i hałdy	-	-	-	4495 13,6%	1079 4,5%	-	-	-
RAZEM	**56310**	**43724**	**242690**	**32935**	**24132**	**9,267**	**26180**	**34140**

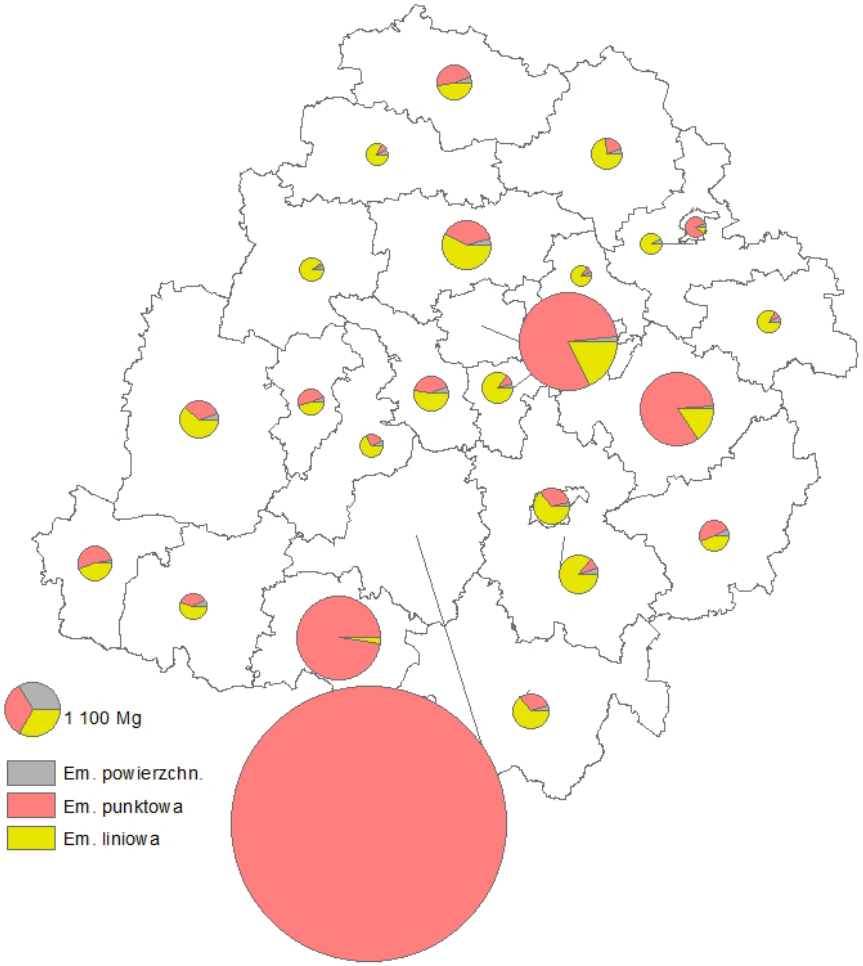
Analizując powyższą strukturę emisji można stwierdzić, że:

- źródła punktowe mają największy udział w sumarycznej emisji dwutlenku siarki (70%) i dwutlenku azotu (85%) w województwie, przy czym o wielkości emisji tych związków zasadniczo decyduje jeden emitent – Elektrownia Bełchatów – i to pomimo znaczącej redukcji emisji omawianych gazów. Jednocześnie należy stwierdzić, że na terenie województwa stężenia dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w powietrzu nie przekraczają obowiązujących norm, związki te jednak są prekursorami pyłu wtórnego nieorganicznego (publikacja IOŚ – „Pyły drobne w atmosferze");
- indywidualne ogrzewanie budynków (emisja powierzchniowa) ma największy udział w zanieczyszczeniu powietrza tlenkiem węgla (81%), pyłem zawieszonym: PM10 (53%) i PM2,5 (71%), zawartym w pyle benzo(a)pirenem (92%) oraz niemetanowymi lotnymi związkami organicznymi (61%). Roczne oceny jakości powietrza w woj. łódzkim od lat wskazują na przekraczanie poziomów dopuszczalnych ze względu na zdrowie ludzi dla pyłu PM10 i PM2,5 (głównie na terenach miast) oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu (na znacznym obszarze województwa);
- działalność rolnicza, głównie nawożenie pól i hodowla zwierząt mają największy udział w emisji amoniaku (99%). Amoniak wraz z innymi zanieczyszczeniami gazowymi tworzy w atmosferze aerozole o cząsteczkach nie większych niż 2,5 µm, stanowiących jedno z ważniejszych źródeł wtórnego pyłu drobnego;
- transport drogowy ma mniejszy udział w ogólnej emisji zanieczyszczeń w województwie niż źródła punktowe i powierzchniowe, jednak w przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 jest to udział znaczący i wynosi kilkanaście procent. Na terenach, gdzie nie zewidencjonowano większych źródeł punktowych jest to główne źródło zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu.

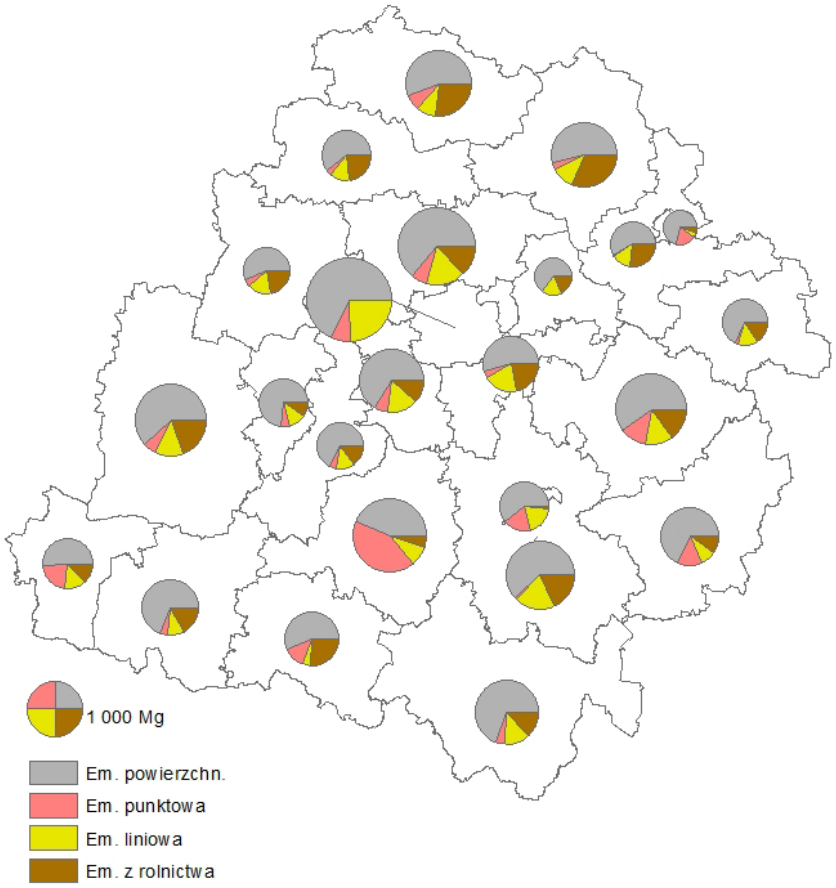
Udział omówionych kategorii źródeł emisji w zanieczyszczaniu powietrza dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, pyłem zawieszonym PM10 i benzo(a)pirenem w powiatach województwa łódzkiego przedstawiono na mapach 3.4 – 3.7.



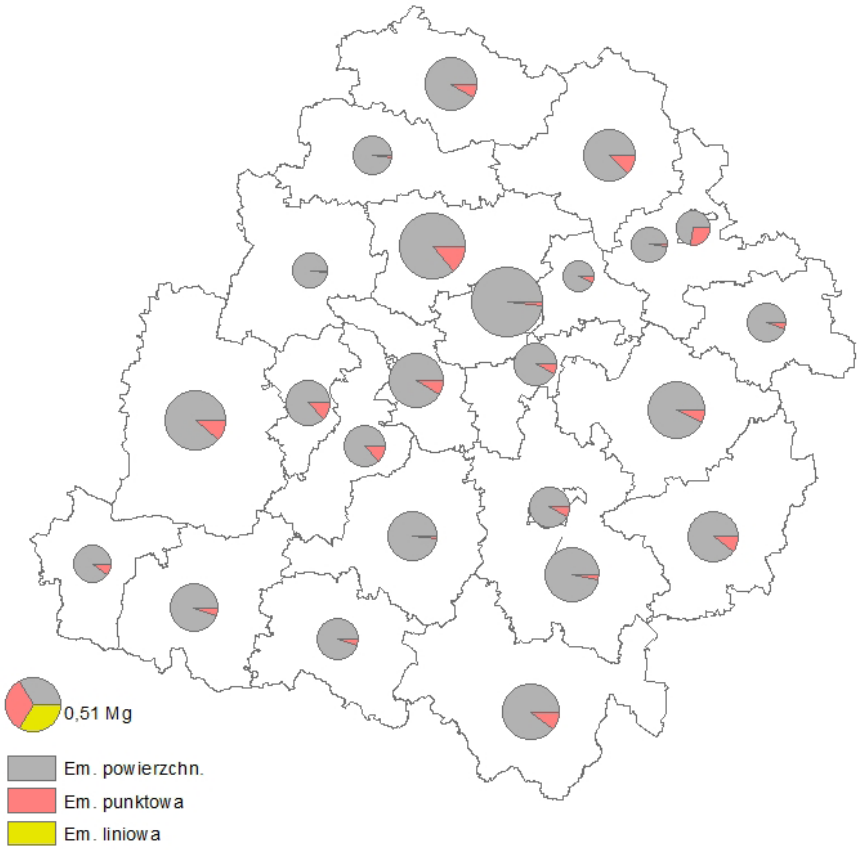
Mapa 3.4 Udział źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych w emisji dwutlenku siarki w powiatach woj. łódzkiego w 2016 r.



Mapa 3.5 Udział źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych w emisji dwutlenku azotu w powiatach woj. łódzkiego w 2016 r.



Mapa 3.6 Udział źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych w emisji pyłu zawieszonego PM10 w powiatach woj. łódzkiego w 2016 r.



Mapa 3.7 Udział źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych w emisji benzo(a)pirenu w powiatach woj. łódzkiego w 2016 r.

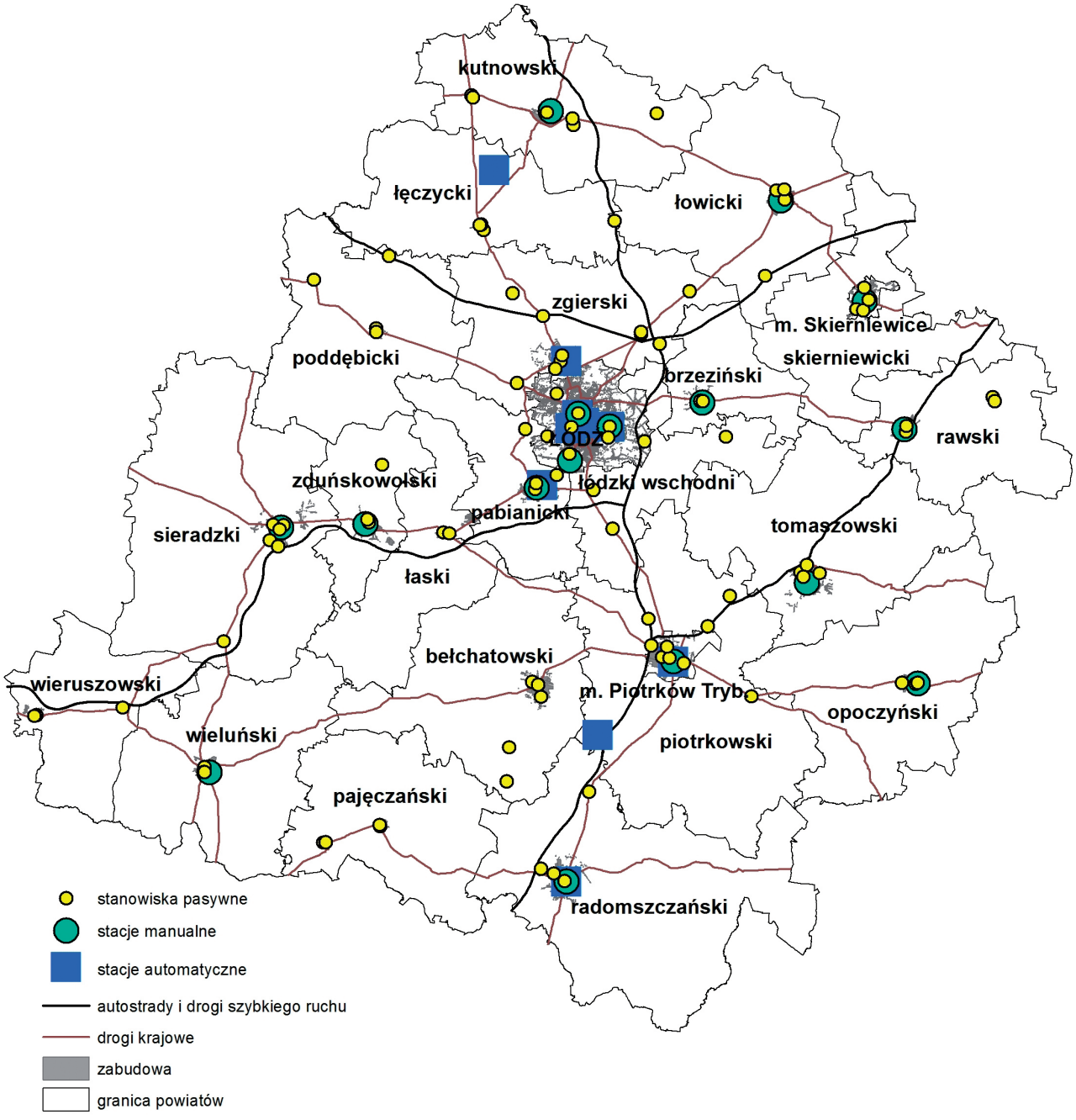
Opracowała: ***Marzanna Krzemińska***

STAN – IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH

Sieć monitoringu zanieczyszczeń gazowych powietrza na terenie woj. łódzkiego w 2016 r. składała się z 10 stacji automatycznych i 100 punktów z pasywnym poborem próby. W stacjach automatycznych mierzone były stężenia średniogodzinne dwutlenku siarki (SO_2), tlenku azotu (NO), dwutlenku azotu (NO_2), tlenków azotu (NO_x), węglowodorów (benzen, toluen, ksylen, etylobenzen), tlenku węgla (CO), ozonu (O_3), pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, oraz parametry meteorologiczne. W punktach pasywnych mierzono SO_2 i NO_2 z uśrednieniem średniomiesięcznym. Rok 2016 był ostatnim rokiem, w którym wykonywano pomiary pasywne SO_2 i NO_2. Oprócz pomiarów automatycznych i pasywnych prowadzono również pomiary manualne (średniodobowe) pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(α) pirenu oraz metali ciężkich w pyle na 16 stacjach pomiarowych.

Największą gęstością sieci pomiarowej cechowały się obszary mocno zurbanizowane (przede wszystkim aglomeracja łódzka), najmniejszą małe miasta i tereny wiejskie.



Mapa 3.8 Sieć pomiarowa monitoringu jakości powietrza w woj. łódzkim w 2016 r.

Dwutlenek siarki

Dwutlenek siarki jest nieorganicznym związkiem chemicznym z grupy tlenków siarki. To bezbarwny gaz o ostrym, gryzącym i duszącym zapachu, silnie drażniącym drogi oddechowe, trującym dla ludzi i zwierząt oraz szkodliwym dla roślin. Dwutlenek siarki negatywnie wpływa na zdrowie człowieka, atakując najczęściej drogi oddechowe i struny głosowe. Wdychanie SO_2 powoduje skurcze oskrzeli. Długotrwałe oddychanie powietrzem z zawartością SO_2, nawet w niskich stężeniach, powoduje uszkodzenie dróg oddechowych, prowadzące do nieżytów oskrzeli. Duże stężenie SO_2 w powietrzu może prowadzić do zmian w rogówce oka.

Dwutlenek siarki powoduje żółknięcie roślin (ubytek chlorofilu) oraz zmiany w komórkach, co przejawia się wystąpieniem uszkodzeń liści i igieł. Po utlenieniu do trójtlenku siarki (SO_3) i w połączeniu z wodą tworzy kwas siarkowy, który jest główną przyczyną kwaśnych deszczy, które przyczyniają się do zakwaszania zbiorników wodnych i gleb oraz przyśpieszają korozję budynków i konstrukcji metalowych. Głównym antropogenicznym źródłem SO_2 jest spalanie paliw stałych (węgiel kamienny i brunatny), np. w elektrociepłowniach, piecach domowych, oraz płynnych (ropa naftowa) w silnikach spalinowych.

W 2016 r. w większości punktów pomiarowych wartości stężeń SO_2 były niższe niż w roku 2015. Wyraźna tendencja spadkowa widoczna jest od ok. 10 lat. W blisko 60% punktów pasywnych (łączna liczba 100) wartości stężeń średniorocznych wyniosły od 4 do 6µg/m^3 (wartość dopuszczalna stężenia średniorocznego wynosi D_a=20µg/m^3). Najwyższe wartości, powyżej 10µg/m^3, zmierzono w 10 punktach. Maksymalna wartość wyniosła S_a=15,1µg /m^3 i zmierzona została w Działoszynie przy ul. Prostej 7.

Najwyższe stężenia zmierzono przede wszystkim na obszarach, gdzie dominuje stara przedwojenna zabudowa lub jednorodzinna z indywidualnym ogrzewaniem budynków, głównie opalanych węglem. Warto pamiętać, że metoda pasywna pomiaru SO_2 cechuje się stosunkowo dużą niepewnością. Pomiary pasywne nie są zgodne z metodyką referencyjną i należy traktować je jako uzupełnienie sieci pomiarowej.

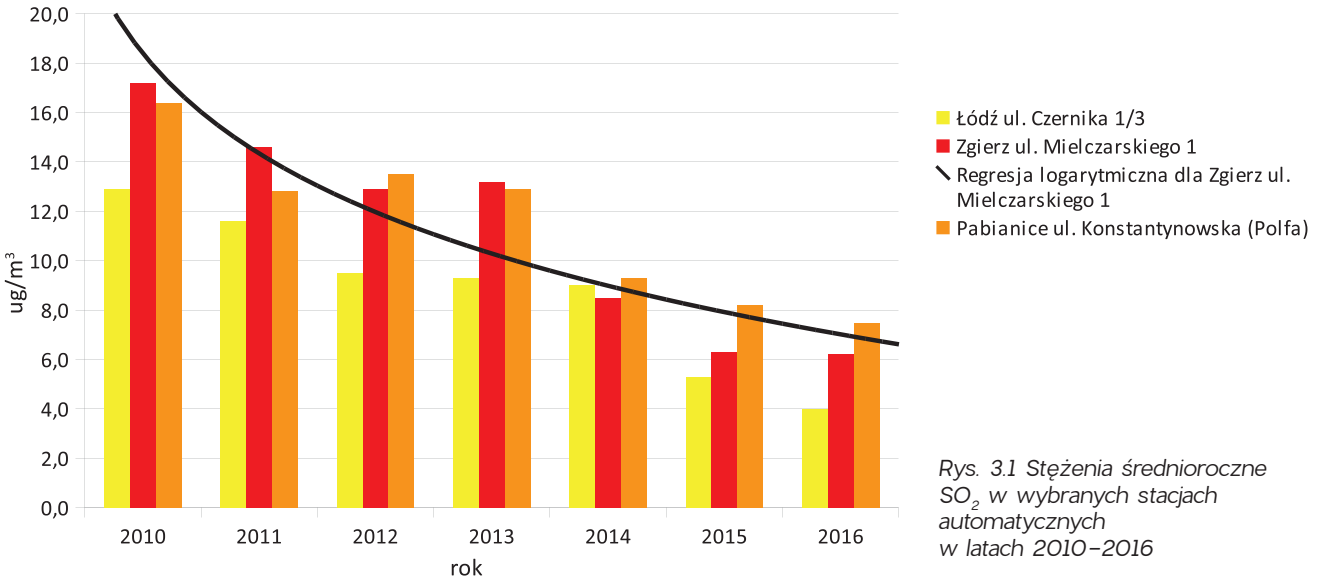
Stężenia średnioroczne, mierzone metodą automatyczną, na obszarach zabudowanych wyniosły od 4,0µg/m^3 w Łodzi przy ul. Czernika 1/3 do 8,3µg/m^3 w Radomsku przy ul. Rolnej 2. Na obszarze wiejskim stężenie średnioroczne wyniosło 3,7µg/m^3 (Gajew). Oznacza to, że w żadnej ze stacji automatycznych wartość dopuszczalna stężenia średniorocznego ze względu na ochronę roślin D_a=20µg/m^3 i wartość odniesienia wynoszącą tyle samo nie zostały przekroczone.

Obowiązujące przepisy określają również dopuszczalną wartość stężenia SO_2, dla okresu zimowego, liczonego dla miesięcy styczeń-marzec i październik-grudzień. Dopuszczalna wartość w tak liczonym okresie wynosi D_a=20µg/m^3. Jest to wartość dopuszczalna ze względu na ochronę roślin. Przy tak liczonej średniej w 2 punktach sieci pasywnej doszło do przekroczenia ww. normy (Działoszyn 23,5µg/m^3, Radomsko 20,7µg/m^3). Przekroczenia nastąpiły tylko w punktach pomiarowych, mierzących imisję SO_2 metodą pasywną.

Dopuszczalny poziom stężenia średniodobowego D_{24}=125µg/m^3 i średniogodzinnego D_1=350µg/m^3 również nie został przekroczony. Najwyższe stężenie średniodobowe zmierzono 23.01.2016 r. w stacji automatycznej w Piotrkowie Tryb. i wyniosło S_{24} = 55,0µg/m^3. W pozostałych stacjach nie przekroczyło 40µg/m^3.

Podobnie było ze stężeniami średniogodzinnymi. Najwyższe stężenie średniogodzinne zmierzono 22.01.2016 r. w stacji automatycznej w Piotrkowie Tryb. – 103,2µg/m^3, w Zgierzu – 71,7µg/m^3 (23.01.2016 r.) oraz w Radomsku – 67,1µg/m^3 (19.01.2016 r.). W pozostałych stacjach nie przekroczyło 65µg/m^3.

Tak niskie wartości stężeń świadczą o tym, że zanieczyszczenie nie stanowi zagrożenia dla naszego zdrowia. Tendencja spadkowa stężeń utrzymuje się już od dłuższego czasu. Niemal każdy rok z rzędu cechują coraz niższe wartości mierzonych stężeń. W ocenie rocznej jakości powietrza, dokonywanej każdego roku przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w Polsce, nie wykazuje się przekroczeń tego zanieczyszczenia w żadnej ze stref oceny.



Rys. 3.1 Stężenia średnioroczne SO_2 w wybranych stacjach automatycznych w latach 2010–2016

Dwutlenek azotu

Dwutlenek azotu jest nieorganicznym związkiem z grupy tlenków azotów. Jest silnie toksycznym gazem, niepalnym, o silnym zapachu i zabarwieniu brunatnoczerwonym. Może powodować podrażnienie dróg oddechowych, obniżenie odporności. Zwiększa ryzyko infekcji płuc, zaostrza objawy o charakterze astmatycznym. Ostre zatrucie NO_2 powoduje obrzęk płuc, w niektórych przypadkach kończące się zgonem. Tlenki azotu należą do groźniejszych składników, skażających atmosferę. Uważa się je za prawie dziesięciokrotnie bardziej szkodliwe od tlenku węgla i kilkakrotnie od dwutlenku siarki. Cały szereg reakcji fotochemicznych, w których uczestniczą tlenki azotu, powoduje powstawanie tzw. smogu, szczególnie niebezpiecznego dla żywych organizmów. Podobnie jak SO_2, jest składnikiem kwaśnych deszczy.

Głównymi źródłami emisji dwutlenku azotu są energetyka zawodowa (33,1%) i lokalne systemy grzewcze (9,5%; spalanie paliw kopalnych) oraz transport drogowy (31,6%). Te trzy źródła odpowiadają za 75% całkowitej emisji tego związku. Na obszarach miejskich dominuje wpływ spalin samochodowych, dlatego największe zanieczyszczenia występują w sąsiedztwie ruchliwych ulic. Większą emisję NO_2 powodują pojazdy z silnikiem diesla.

Ponieważ bardzo duży wpływ na zanieczyszczenie powietrza NO_2 ma emisja komunikacyjna, przy szczegółowym opisie stanu zanieczyszczenia powietrza należy odróżnić tereny pod bezpośrednią emisją komunikacyjną (tereny przy jezdniach) od pozostałych terenów.

Na obszarach niebędących pod bezpośrednim wpływem emisji komunikacyjnej średnioroczne stężenia, wynoszące poniżej 14µg/m^3 (tj. 35% D_a=40µg/m^3 ze względu na ochronę zdrowia ludzi), występowały przede wszystkim na terenach wiejskich. Na obszarach małych miejscowości stężenia średnioroczne wyniosły ok. 16µg/m^3. W pobliżu miast wartości wyniosły ok. 18µg/m^3. Na terenach małych miast oraz na obrzeżach większych ośrodków miejskich średnioroczne stężenia wynosiły 18-20µg/m^3, wzrastając ku centrom miast. Wartości powyżej 20µg/m^3 wystąpiły w centralnych częściach miast powiatowych. Największe stężenia występowały na terenach zabudowanych, w centralnych częściach największych miast województwa.

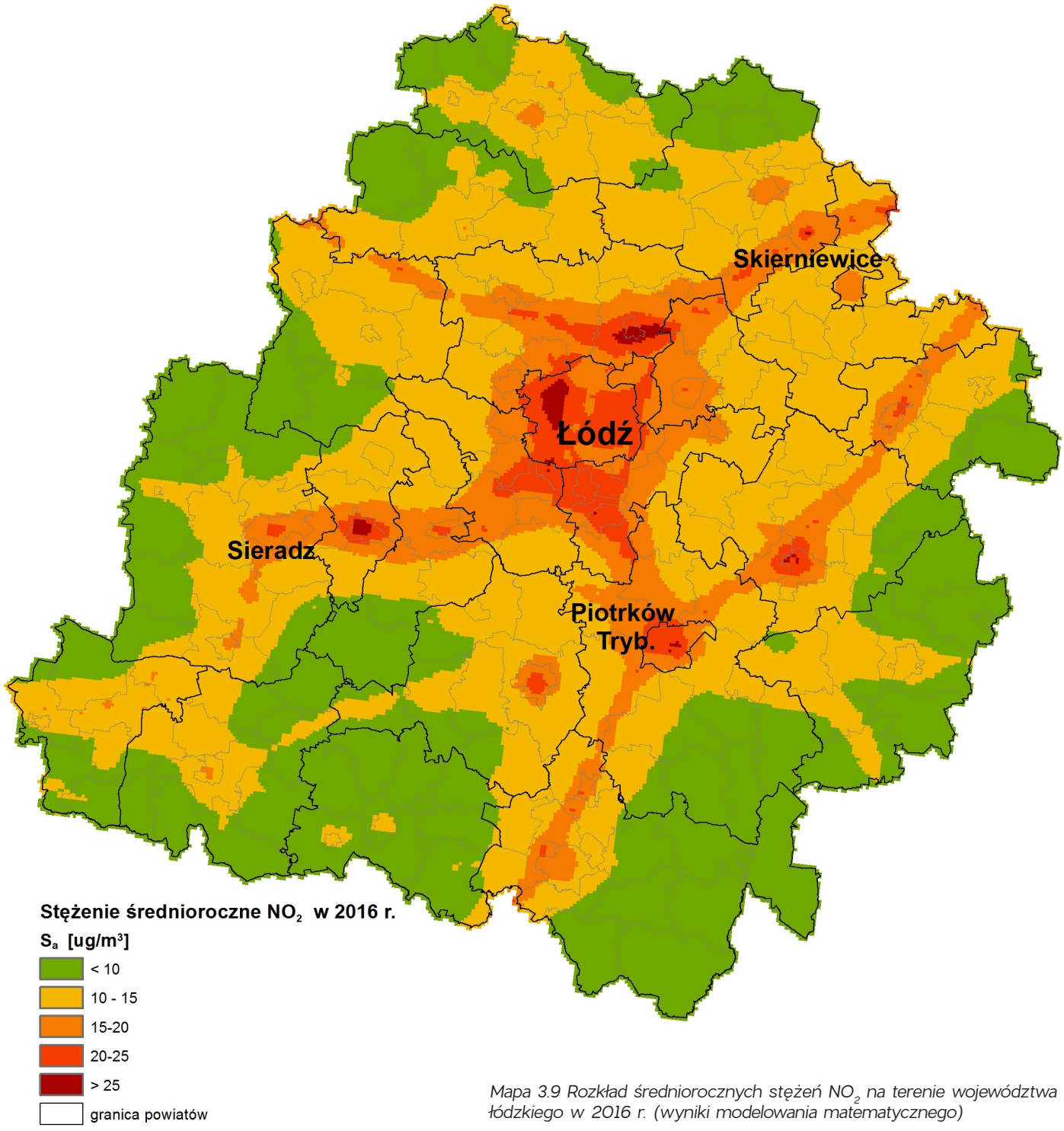
Dopuszczalna wartość stężenia średniogodzinnego D_1=200µg/m^3 nie została przekroczona. Najwyższe zmierzone stężenie średniogodzinne wyniosło 152,1µg/m^3 (76,05% D_1=200µg/m^3) i zmierzone zostało 10.09.2016 r. w stacji automatycznej przy al. Jana Pawła II 15 w Łodzi. Najwyższa wartość średniogodzinna, zmierzona w stacjach na obszarach wiejskich, wyniosła 108,6µg/m^3 (Parzniewice).

Tabela 3.12 Stężenia średnioroczne, zmierzone w stacjach automatycznych w woj. łódzkim w latach 2012–2016

Adres	zanieczyszczenie	2012		2013		2014		2015		2016	
		S_a [ug/m^3]	kompletność %	S_a [ug/m^3]	kompletność %	S_a [ug/m^3]	kompletność %	S_a [ug/m^3]	kompletność %	S_a [ug/m^3]	kompletność %
Gajew	SO_2	6,6	97,4	5,7	96,3	5,4	94,1	4,1	95,2	3,71	98,9
Łódź ul. Czernika 1/3		9,5	99,5	9,3	99,3	9,0	96,7	5,3	99,6	4,0	98,5
Łódź ul. Gdańska 16		15,3	96,2	14,6	99,5	12,3	99,1	7,7	99,1	6,39	96,2
Pabianice ul. Konstantynowska (Polfa)		13,5	96,8	12,9	98,0	9,3	98,9	8,2	98,4	7,48	98,9
Parzniewice		10,0	96,8	9,1	95,6	8,3	97,9	6,1	96,5	4,01	71,4
Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 14		12,9	92,7	12,6	99,4	10,4	93,5	9,1	98,6	7,7	97,8
Radomsko ul. Rolna 4		-	-	-	-	-	-	7,7	82,0	8,27	98,4
Radomsko ul. Sokola 4		12,7	98,8	11,9	94,8	10,1	99,0	-	-	-	-
Zgierz ul. Mielczarskiego 1		12,9	99,0	13,2	98,8	8,5	99,2	6,3	98,5	6,22	99,5
Gajew	NO_2	11,4	97,0	9,8	95,3	10,5	92,5	11,9	97,0	11,03	98,1
Łódź ul. Czernika 1/3		19,1	97,1	18,6	99,0	16,9	96,5	18,5	96,9	18,33	98,4
Łódź ul. Gdańska 16		25,9	92,9	26,6	99,3	27,1	95,4	25,3	99,0	25,82	96,1
Łódź ul. Kilińskiego 102/102a		-	-	-	-	29,1	98,0	26,0	97,5	25,55	99,1
Łódź ul. Zachodnia 40		31,8	96,7	31,0	99,3	30,9	86,6	30,2	80,9	-	-
Łódź ul. Jana Pawła II 15		-	-	-	-	-	-	-	-	31,13	98,1
Pabianice ul. Konstantynowska (Polfa)		20,2	96,5	21,8	97,6	20,0	98,6	21,2	98,1	20,04	97,4
Parzniewice		12,9	95,5	12,5	95,1	12,5	96,5	12,1	96,2	13,23	71,9
Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 14		22	94,9	20,6	99,3	19,6	94,0	19,3	98,9	20,55	97,1
Radomsko ul. Rolna 4		-	-	-	-	-	-	19,6	82,5	21,04	98,6
Radomsko ul. Sokola 4		16,2	96,5	14,7	94,4	12,7	98,5	-	-	-	-
Zgierz ul. Mielczarskiego 1		20,3	95,3	17,5	98,2	18,7	99,0	20,4	98,4	18,21	99,6

Adres	zanie-czysz-czenie	2012		2013		2014		2015		2016	
		S_a [ug/m³]	komplet-ność %	S_a [ug/m³]	komplet-ność %	S_a [ug/m³]	komplet-ność %	S_a [ug/m³]	komplet-ność %	S_a [ug/m³]	komplet-ność %
Łódź ul. Czernika 1/3	CO	477,0	99,9	456,8	99,3	463,1	95,8	400,1	99,7	430	98,8
Łódź ul. Gdańska 16		612,2	96,3	580,2	99,5	574,7	98,3	535,0	99,0	520	96,2
Łódź ul. Kilińskiego 102/102a		-	-	-	-	666,7	93,7	581,7	98,2	580	99,1
Łódź ul. Zachodnia 40		685,0	98,3	623,3	98,8	648,4	95,7	562,3	81,4	-	-
Łódź ul. Jana Pawła II 15		-	-	-	-	-	-	-	-	560	98,1
Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 14		670,5	91,8	630,2	99,1	584,2	94,2	574,0	98,0	510	98,9
Radomsko ul. Rolna 4		-	-	-	-	-	-	506,9	82,0	570	98,7
Radomsko ul. Sokola 4		557,7	97,3	535,1	94,4	475,8	99,7	-	-	-	-
Zgierz ul. Mielczarskiego 1		604,9	98,7	585,8	97,3	532,5	99,3	552,3	98,5	540	99,2
Łódź ul. Gdańska 16	Ben-zen	2,5	93,8	2,1	75,4	1,3	30,5	2,3	61,8	1,01	69,9
Łódź ul. Zachodnia 40		2,6	96,6	2,4	98,5	2,3	94,9	1,6	79,5	-	-
Łódź ul. Jana Pawła II 15		-	-	-	-	-	-	-	-	1,18	95,5

Uwaga – wyniki pomiarów o kompletności poniżej 90% nie są brane pod uwagę w ocenie rocznej jakości powietrza



Mapa 3.9 Rozkład średniorocznych stężeń NO_2 na terenie województwa łódzkiego w 2016 r. (wyniki modelowania matematycznego)

Zdecydowanie gorzej wygląda sytuacja z imisją NO_2 w pobliżu jezdni. Wzdłuż dróg i ulic poziom imisji NO_2 jest zazwyczaj większy o 50-100% niż na terenach sąsiadujących. Wpływ na to mają dwa podstawowe elementy: duża emisja komunikacyjna oraz złe warunki przewietrzania. Warunki takie występują przede wszystkim na terenie miast aglomeracji łódzkiej oraz w większości miast powiatowych. Często również w małych miejscowościach, przez które przebiega droga krajowa lub wojewódzka o dużym natężeniu ruchu samochodowego, występują sprzyjające warunki wzrostu imisji zanieczyszczeń. Na tych terenach na emisję komunikacyjną nakładają się dodatkowo emisja powierzchniowa i punktowa. Emisja komunikacyjna stała się na wielu obszarach emisją dominującą. Wyniki monitoringu potwierdzają, że wpływ emisji komunikacyjnej na jakość powietrza jest z roku na rok coraz większy. Ma to z kolei przełożenie na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza. W 2016 r. w 6 punktach pomiaru pasywnego NO_2 stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej D_a=40µg/m^3. Do przekroczeń doszło w największych miastach województwa: Łodzi, Zgierzu oraz w mniejszych ośrodkach, np. w Brzezinach, Strykowie, Wieluniu czy Poddębicach. Mniejsza liczba punktów pasywnych z przekroczeniami, w porównaniu z rokiem ubiegłym, wynika głównie z redukcji punktów pomiarowych.

Tabela 3.13 Maksymalne stężenia średnioroczne NO_2, zmierzone w punktach pasywnych położonych przy jezdniach w 2016 r.

Adres	Powiat	Średnia roczna	% wartości dopuszczalnej D_a=40ug/m^3
Zgierz ul. AK/Długa	zgierski	47,1	117,8%
Wieluń ul. Piłsudskiego 4	wieluński	53,2	133%
Brzeziny ul. Sienkiewicza/Bohaterów Wolności	brzeziński	45,4	113,5%
Stryków ul. Warszawska/Targowa	zgierski	42,0	105%
Łódź al. Mickiewicza/Włókniarzy	m. Łódź	48,1	120,3%
Poddębice ul. Łódzka 6	poddębicki	40,1	100,3%

Wyniki modelowania matematycznego NO_2 nie wskazują, żeby dochodziło do przekroczeń dopuszczalnych wartości. W ocenie rocznej jakości powietrza, dokonywanej każdego roku przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, nie wykazuje się przekroczeń tego zanieczyszczenia w żadnej strefie oceny. W skali kraju jedynie w wybranych aglomeracjach dochodzi do przekroczeń dopuszczalnej wartości D_a.

Tlenek węgla

Pomiary tlenku węgla prowadzone były w stacjach automatycznych w Łodzi, Zgierzu, Piotrkowie Tryb. i Radomsku. Na terenie województwa łódzkiego od 2003 r. nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego stężenia tlenku węgla. Dopuszczalna wartość stężenia CO wynosi D_8=10000µg/m^3, a obliczana jest jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, liczonych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

Zmierzone wartości stężeń w 2016 r. były niższe niż w latach poprzednich. Różnice pomiędzy poszczególnymi latami wynikają głównie z warunków meteorologicznych w danym roku, wpływających na wielkość emisji zanieczyszczeń oraz sposób ich rozprzestrzeniania. Najwyższą wartość stężenia S_8 zmierzono w stacji automatycznej w Radomsku przy ul. Rolnej 4 (S_8=4191,6µg/m^3). Nienormowana wartość stężenia średniorocznego w stacjach niebędących pod bezpośrednim wpływem emisji komunikacyjnej wyniosła od S_a=430µg/m^3 w Łodzi przy ul. Czernika 1/3 do S_a=510µg/m^3 w Piotrkowie Tryb. W stacji komunikacyjnej w Łodzi przy ul. Kilińskiego 102/102a stężenie średnioroczne wyniosło S_a=580µg/m^3.

Oznacza to, że stężenia średnioroczne CO na terenie woj. łódzkiego wyniosły od 400-500µg/m^3 na obrzeżach miast do 600µg/m^3 w centrach miast. Przy głównych ciągach komunikacyjnych wartości te były wyższe i mogły dochodzić nawet do 700-800µg/m^3. Na obszarach wiejskich stężenia średnioroczne nie przekraczały 400µg/m^3.

Ponieważ głównym źródłem CO jest emisja energetyczna, najwyższe stężenia notowane są w okresie zimowym. Jedynie w pobliżu ciągów komunikacyjnych, o dużym natężeniu ruchu samochodowego, wartości stężeń nie wykazują tak dużej zmienności w ciągu roku. Najwyższe stężenia CO występują na terenach silnie zurbanizowanych oraz w pobliżu tras z dużym natężeniem ruchu samochodowego.

W skali województwa oraz w skali kraju zanieczyszczenie nie stanowi większego zagrożenia dla naszego zdrowia. W ocenie rocznej jakości powietrza, dokonywanej każdego roku przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w Polsce, nie wykazuje się przekroczeń tego zanieczyszczenia w żadnej strefie oceny.

Tabela 3.14 Maksymalna średnia 8-godzinna wartość stężenia CO w stacjach automatycznych w woj. łódzkim w latach 2012 – 2016

Adres	2012	2013	2014	2015	2016
	S_8 [ug/m^3]	S_8 [ug/m^3]	S_8 [ug/m^3]	S_8 [ug/m^3]	S_8 [ug/m^3]
Łódź ul. Czernika 1/3	2149,6	1794,8	2771,4	1948,5	1395,8
Łódź ul. Gdańska 16	3612,0	4199,6	3144,4	4074,4	2751,4
Łódź ul. Kilińskiego 102/102a	-	-	4091,0	3731,2	2603,0
Łódź ul. Zachodnia 40	3486,2	4363,0	4378,4	3572,8	-
Łódź ul. Jana Pawła II 15	-	-	-	-	2348,1
Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedm. 13	4010,2	3811,7	5249,6	4453,8	3148,9
Radomsko ul. Rolna 2	-	-	-	4601,9	4191,6
Radomsko ul. Sokola 4	4949,9	2731,1	4563,1	-	-
Zgierz ul. Mielczarskiego 1	3887,9	3737,7	3990,0	2930,9	3349,1

Węglowodory

W 2016 r. pomiary stężeń węglowodorów prowadzone były w stacji automatycznej w Łodzi przy ul. Gdańskiej 16 oraz al. Jana Pawła II 15. W wymienionych stacjach wykonywano pomiary średniogodzinne stężeń benzenu, toluenu, etylobenzenu, m,p-ksylenu i o-ksylenu. Ponadto WIOŚ wykonywał pomiary benzo(α)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w stacjach manualnych (informacje na temat tego związku zawarte są w rozdziale o zanieczyszczeniach pyłowych).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1031) jedynie dla benzenu określona jest dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego, wynosząca D_a=5µg/m^3. Dla toluenu, etylobenzenu i ksylenu wyznaczone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 16, poz. 87) tzw. wartości odniesienia.

W 2016 r. zmierzone wartości stężeń średniorocznych benzenu były na podobnym poziomie co w latach ubiegłych i wyniosły odpowiednio: al. Jana Pawła II 15 S_a=1,2µg/m^3 (24% D_a), ul. Gdańska 16 S_a=1,0µg/m^3 (przy kompletności serii 69,9%). Wartość dopuszczalna stężenia średniorocznego nie została przekroczona. Wartość odniesienia stężenia średniogodzinnego dla benzenu, wynosząca D_1=30µg/m^3, nie została przekroczona.

Na podstawie pomiarów w roku 2016 oraz w latach poprzednich można oszacować, że średnioroczne wartości stężenia benzenu na obszarach zabudowanych województwa wyniosły 1,5-2,0µg/m^3. Jedynie na terenach o wysokiej emisji mogły dochodzić do 2,5µg/m^3. Przy jezdniach z dużym natężeniem ruchu samochodowego osiągnęły maksymalnie 3,0µg/m^3. Na obszarach wiejskich nie powinny przekroczyć 1µg/m^3, w małych miejscowościach 1-1,5µg/m^3.

Wartości stężeń toluenu i ksylenu kształtowały się na podobnym poziomie jak w roku poprzednim. Stężenie średnioroczne toluenu wyniosło odpowiednio: al. Jana Pawła II 15 S_a=1,3µg/m^3, ul. Gdańska 16 S_a=1,6µg/m^3. W przypadku ksylenu (jako suma izomerów): al. Jana Pawła II 15 S_a=0,86µg/m^3, ul. Gdańska 16 S_a=1,7µg/m^3. Etylobenzen: al. Jana Pawła II S_a=0,2µg/m^3, ul. Gdańska 16 S_a=0,5µg/m^3. Nie doszło zatem do przekroczenia wartości odniesienia dla średniorocznych stężeń ksylenu i toluenu, wynoszącej D_a=10µg/m^3. Wartości średniogodzinne tych zanieczyszczeń dochodziły do kilkudziesięciu mikrogramów. Również stężenia średnioroczne etylobenzenu nie przekroczyły wartości odniesienia dla tego zanieczyszczenia (D_a= 38µg/m^3).

Z punktu widzenia ochrony zdrowia ludzkiego stężenia benzenu nie stanowią zatem większego zagrożenia. W ocenie rocznej jakości powietrza, dokonywanej każdego roku przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w Polsce, nie wykazuje się przekroczeń tego zanieczyszczenia w żadnej ze stref oceny.

Prawdopodobieństwo przekroczenia wartości dopuszczalnej benzenu oraz wartości odniesienia dla toluenu, etylobenzenu i ksylenu jest bardzo małe.

Ozon

Cząsteczki ozonu w stratosferze i troposferze są identyczne, ale to ozon troposferyczny jest wysoce niepożądany i uznawany za zanieczyszczenie powietrza. Ozon troposferyczny, znajdujący się w przypowierzchniowej warstwie atmosfery, powstaje jako zanieczyszczenie wtórne w obecności prekursorów na skutek reakcji fotochemicznych. Pod wpływem promieniowania słonecznego UV dochodzi do reakcji utleniania tlenków azotu, tlenków węgla i NMLZO (niemetanowe lotne związki organiczne). Formowaniu się ozonu sprzyjają wysoka temperatura powietrza, mała prędkość wiatru i małe zachmurzenie. W odróżnieniu od typowych zanieczyszczeń pochodzenia energetycznego, ozon osiąga maksymalne stężenia w okresie wiosenno-letnim, czyli w okresie o najwyższej temperaturze powietrza i promieniowaniu UV. Minimalne wartości mierzone są z kolei w okresie jesienno-zimowym. W przebiegu dobowym najwyższe stężenia notowane są w godzinach popołudniowych.

Poniżej przedstawiono cykl tworzenia się i rozpadu ozonu na przykładzie reakcji z NO.

Tworzenie:

$NO_2 + hv\ (UV) \rightarrow NO + O$

$O + O_2 \rightarrow O_3$

Rozpad:

$O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$

Przebieg poziomu ozonu jest odwrotnie proporcjonalny do przebiegu swoich prekursorów, w tym głównego - NO_2. W ścisłych centrach miast oraz przy trasach z dużym natężeniem ruchu samochodowego wzrost poziomu ozonu hamowany jest przez dużą emisję tlenku azotu, który przyczynia się do jego rozpadu. Przenoszenie prekursorów ozonu z terenów, gdzie są one emitowane (tereny miejskie) na tereny rolnicze wpływa na podwyższenie stężeń O_3 na terenach podmiejskich i wiejskich. Dlatego też w rozkładzie przestrzennym ozon osiąga najwyższe wartości na obszarach podmiejskich i wiejskich. Nie należy zapominać również, że na terenach niezurbanizowanych do powierzchni terenu dociera większa ilość energii słonecznej, co ma bezpośredni wpływ na wzrost poziomu ozonu na terenach wiejskich.

Ozon troposferyczny powstaje także w warunkach naturalnych, np. podczas wyładowań atmosferycznych. Jego obecność można rozpoznać po charakterystycznym „świeżym" zapachu.

W odróżnieniu od ozonu znajdującego się w stratosferze na wysokości ok. 15-50 km nad powierzchnią ziemi (ozonosfera), ozon troposferyczny niekiedy jest nazywany złym ozonem, z powodu negatywnego wpływu na zdrowie ludzi oraz roślin. Ozon jest gazem drażniącym, powodującym uszkodzenie błon biologicznych. Objawami podwyższonego stężenia ozonu (>200µg/m^3) są kaszel, drapanie w gardle, senność i ból głowy. Stężenia powyżej 9000µg/m^3 powodują wzrost ciśnienia krwi, przyspieszenie tętna i obrzęk płuc, kończące się zgonem [www.wikipedia.pl]. W przypadku roślin ozon uszkadza błony komórkowe oraz inne wewnętrzne struktury (np. mitochondria), prowadząc do obumierania rośliny.

W 2016 r. system pomiarowy ozonu obejmował 7 stanowisk pomiarowych. Większość pomiarów wykonywana była na terenach zabudowanych. Pomiary prowadzone były tutaj pod kątem ochrony zdrowia ludności. Stanowiska w Gajewie (pow. łęczycki) i w Parzniewicach (pow. piotrkowski), znajdujące się na terenach rolniczych, prowadziły pomiary również pod kątem ochrony roślin. W rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1031) określono poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych stężenia ozonu ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Poziomy docelowe miały być osiągnięte w 2010 r., poziomy celów długoterminowych mają być osiągnięte do 2020 r. Zgodnie z rozporządzeniem, poziom docelowy obliczany jest jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących i wynosi D_8=120µg/m^3. Tak obliczona średnia może być przekroczona maksymalnie przez 25 dni w roku (średnia z 3 lat pomiarów).

W 2016 r. warunki meteorologiczne nie sprzyjały wysokim wzrostom ozonu. Okres wiosenno-letni cechował się dużą liczbą dni z opadami i znacznym zachmurzeniem. Nie doszło do przekroczenia liczby 25 dni z wartościami powyżej D_8. Najwyższą liczbę 21 dni (jako średnia z 3 lat) zmierzono w Parzniewicach i w Łodzi przy ul. Czernika, najniższą w Piotrkowie Trybunalskim – 13 dni.

W 2016 r. nie doszło do przekroczenia poziomu informowania o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego ozonu (PI=180µg/m^3) ani do przekroczenia poziomu alarmowego, wynoszącego (PA=240µg/m^3). Najwyższe stężenie średniogodzinne zmierzono w Gajewie – 162,0µg/m^3 (10.09.2016 r.).

Tabela 3.15. Suma wartości poziomu docelowego AOT40 (µg/m^{3}h) oraz liczba dni z przekroczeniami wartości D_8 w stacjach automatycznych w woj. łódzkim w latach 2012 – 2016

Adres	2012		2013		2014		2015		2016		średnia z 3 lat*	średnia z 5 lat**
	liczba dni	AOT40	liczba dni	AOT40	liczba dni	AOT40	liczba dni	AOT40	liczba dni	AOT40	liczba dni	AOT40
Gajew	13	13547,0	10	15132,3	9	12470,6	23	14562,5	18	16449,7	17	14 432
Łódź ul. Czernika 1/3	23	16206,3	14	15139,1	18	15599,5	30	17330,9	14	16916,2	21	16 238
Łódź ul. Gdańska 16	22	16431,2	1	1767,9	6	8830,1	24	14446,4	12	13488,0	14	10 993
Pabianice ul. Konstantynowska	13	10785,1	12	15995,3	12	13430,6	28	16656,3	9	13953,7	16	14 164
Parzniewice	31	16537,2	16	16807,0	13	14618,4	31	17000,7	20	17508,4	21	16 494
Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście	13	14456,1	10	14481,9	9	10980,4	22	12345,1	8	13886,1	13	13 230

** W przypadku braku danych z ostatnich 3 lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku*

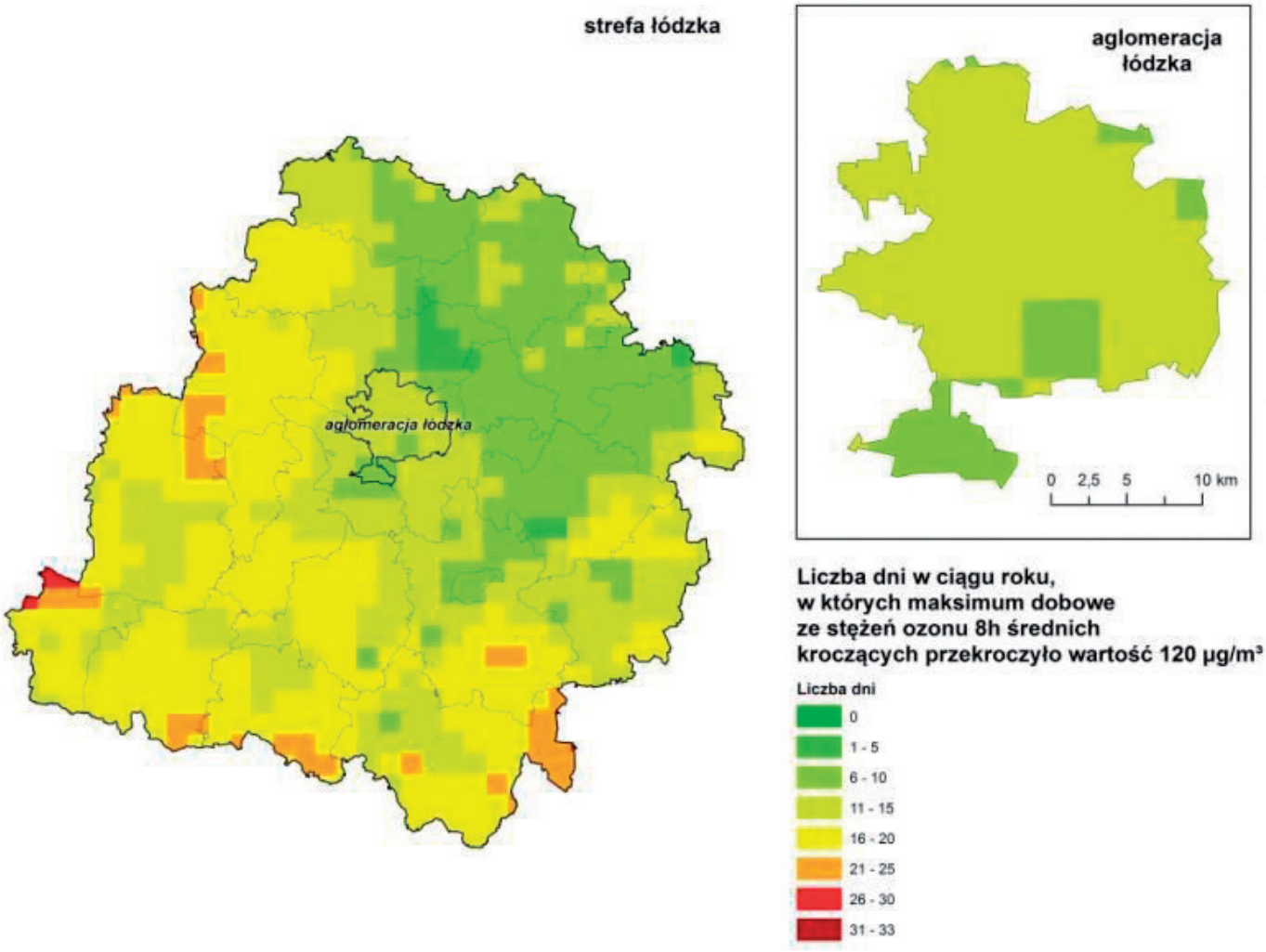
** * W przypadku braku danych z ostatnich 5 lat dotrzymanie wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych co najmniej z trzech kolejnych lat*

W przypadku ochrony roślin nie doszło do przekroczenia poziomu docelowego wartości AOT40, wynoszącego 18000µg/m^{3}h (średnia z 5 lat). Najwyższa wartość wyniosła 16494 µg/m^{3}h – w Parzniewicach. Zaznaczyć jednak trzeba, że w ocenie rocznej ze względu na ochronę roślin obszar aglomeracji łódzkiej nie jest brany pod uwagę.

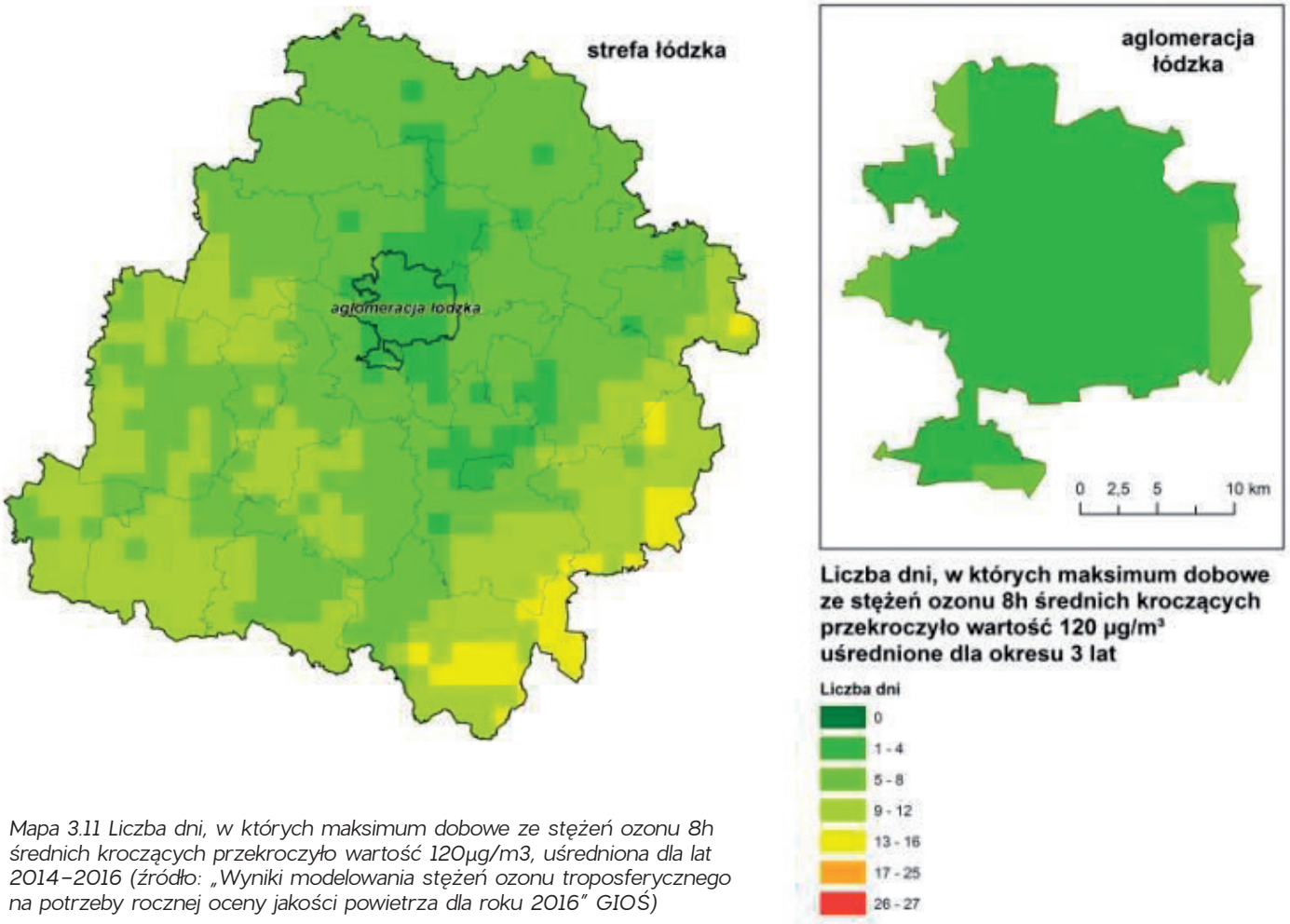
Ponieważ ozon jest zanieczyszczeniem wielkoobszarowym, wyniki z sieci monitoringu wskazują, że podobne wartości stężeń wystąpiły na całym obszarze województwa.

Wyniki modelowania matematycznego, wykonanego przy użyciu modelu CAMx, który uwzględnia przemiany fotochemiczne w atmosferze, w znacznym stopniu potwierdzają liczbę dni z przekroczeniami wartości D_8, oprócz niewielkiego obszaru w powiecie wieruszowskim. Wyniki modelowania nie pokrywają się natomiast z pomiarami w przypadku wskaźnika AOT40, ponieważ wykazują przekroczenia dopuszczalnego poziomu AOT40 zarówno w 2016 r., jak i średniej z 5 lat.

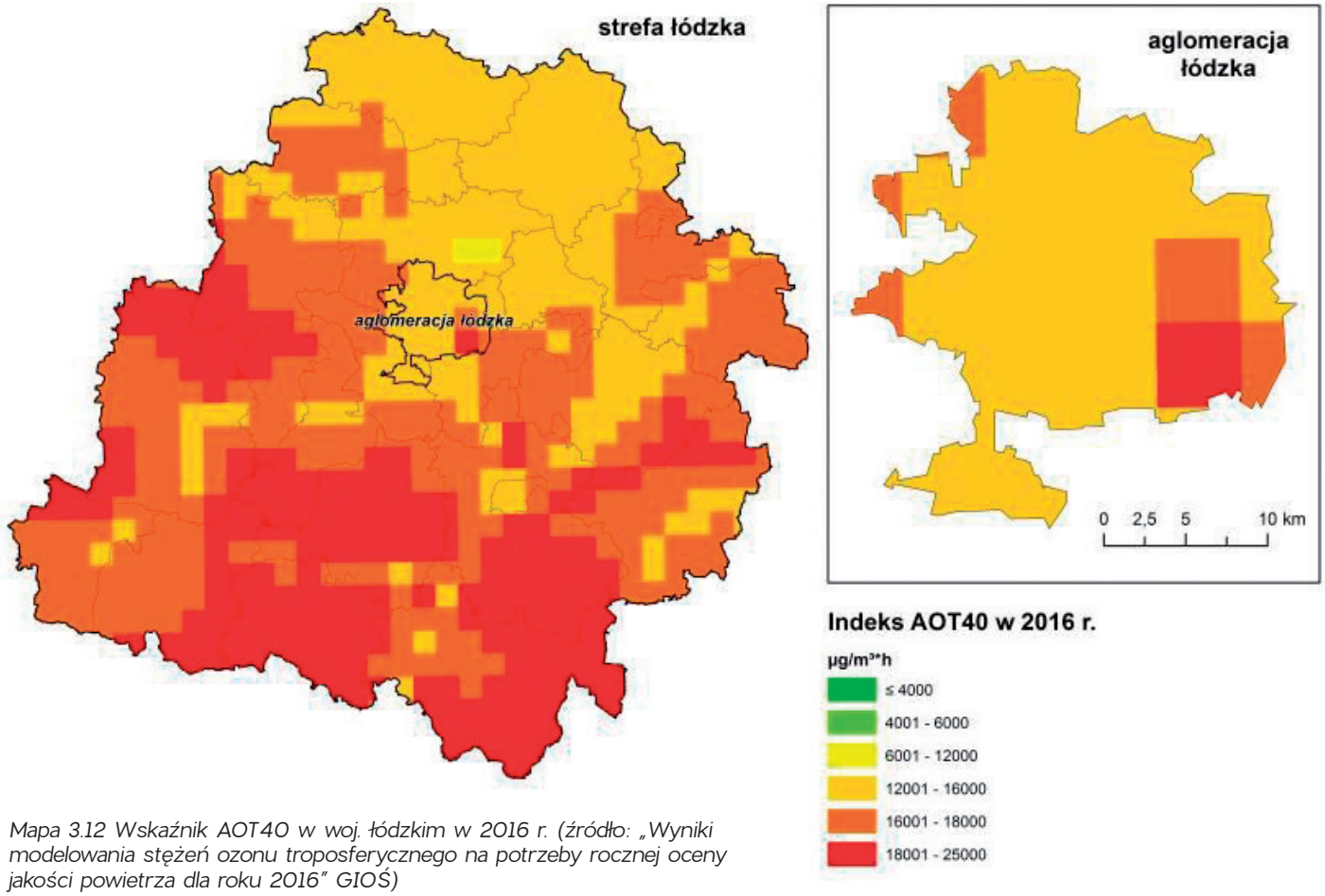
W przypadku poziomu celu długoterminowego (AOT 6000µg/m^{3}h, 0 dni z przekroczeniem D_8) nadal mamy do czynienia z przekroczeniami, i to zarówno pod kątem ochrony roślin AOT40, jak i ochrony zdrowia ludzkiego D_8. Do przekroczeń dochodzi we wszystkich stacjach. Choć terminem osiągniecia tego poziomu jest rok 2020, nie ma dużych szans na dotrzymanie tego terminu. Działania w skali regionalnej, obejmujące nie tylko jeden kraj, ale grupę krajów w naszym regionie, są mało realne. Emisja prekursorów ozonu będzie utrzymywać się na wysokim poziomie. Dlatego też w najbliższych latach poziom ozonu w troposferze będzie uwarunkowany przede wszystkim warunkami meteorologicznymi.



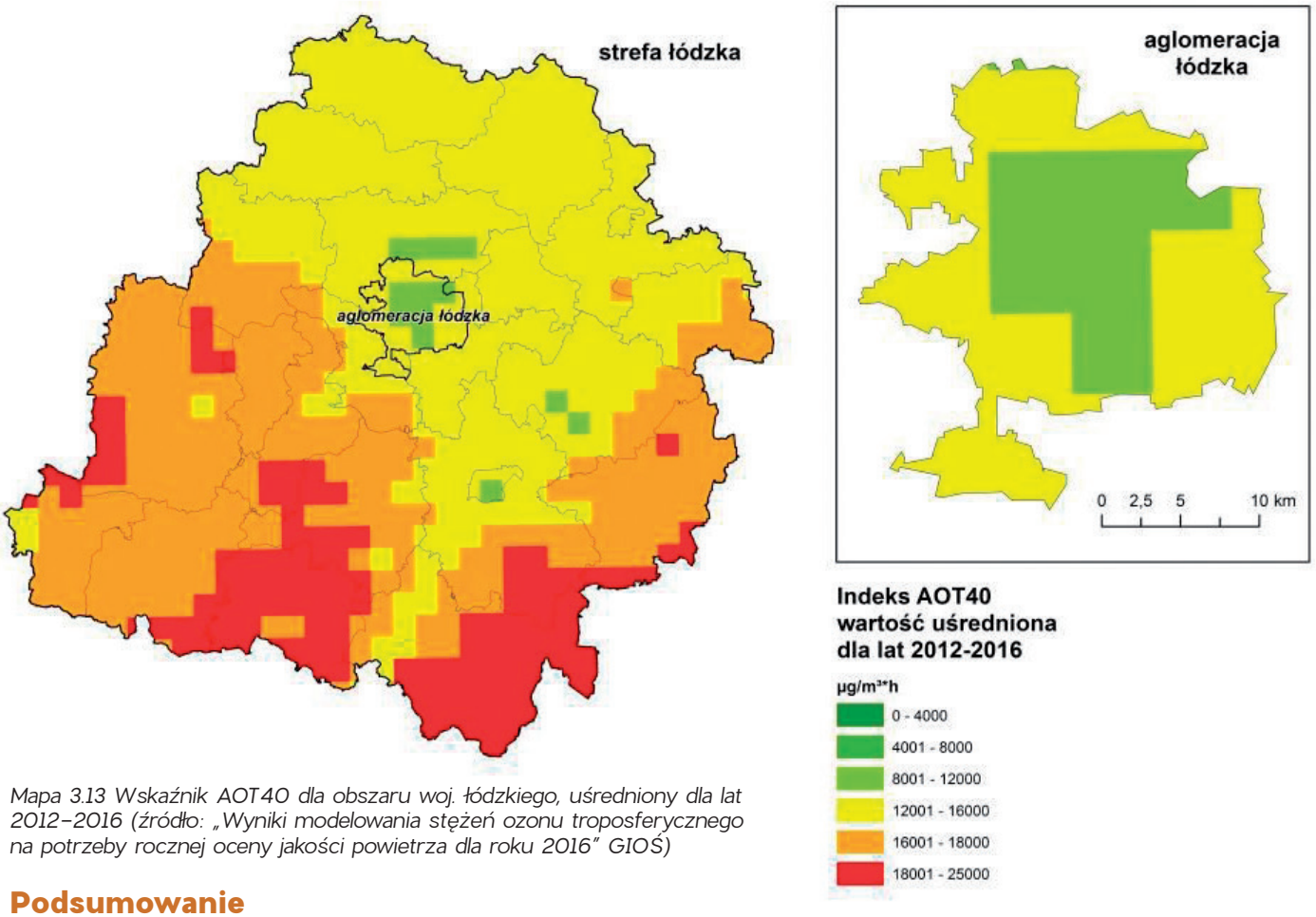
Mapa 3.10 Liczba dni w ciągu roku, kiedy maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8h średnich kroczących przekroczyło wartość 120µg/m^3 w woj. łódzkim w 2016 r. (źródło: „Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2016" GIOŚ)



Mapa 3.11 Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8h średnich kroczących przekroczyło wartość 120µg/m3, uśredniona dla lat 2014–2016 (źródło: „Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2016" GIOŚ)



Mapa 3.12 Wskaźnik AOT40 w woj. łódzkim w 2016 r. (źródło: „Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2016" GIOŚ)



Mapa 3.13 Wskaźnik AOT40 dla obszaru woj. łódzkiego, uśredniony dla lat 2012–2016 (źródło: „Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2016" GIOŚ)

Podsumowanie

» Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie łódzkim jest emisja antropogeniczna, na którą składają się: energetyka zawodowa (procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii), indywidualne ogrzewanie budynków i transport drogowy.

» Na obszarach zabudowanych największy udział emisji do powietrza ma emisja powierzchniowa, pochodząca z ogrzewania mieszkań, oraz emisja liniowa z transportu samochodowego.

» Spośród kilku mierzonych zanieczyszczeń gazowych, największy problem jest z NO_2. Bardzo często w punktach pomiarowych przy jezdniach dochodzi do przekroczenia średniorocznej wartości dopuszczalnej D_a=40 µg/m^3. Jest to poważny problem, zwłaszcza na terenach zabudowanych większości miast powiatowych, zazwyczaj gęsto zaludnionych, gdzie w pobliżu tras znajdują się budynki mieszkalne. Stara zabudowa w centrach miast ogranicza ruch samochodów oraz skuteczne przewietrzanie terenów (wąskie ulice, brak możliwości ich poszerzenia). Aby powstrzymać trend wzrostowy NO_2 na obszarach miejskich, należy upowszechniać korzystanie z transportu publicznego, transportu rowerowego (ścieżki rowerowe, rower miejski), budować zintegrowane węzły komunikacyjne (kolej, tramwaj, autobus, parking) oraz ograniczyć ruch w centrach miast. Ważna jest także wymiana taboru samochodowego na nowszy, spełniający surowsze wymogi emisyjne. Bez zmiany polityki transportowej na poziomie krajowym będzie bardzo trudno osiągnąć zadowalające efekty.

» Zanieczyszczenia emitowane do powietrza (tj. tlenki azotu i lotne związki organiczne) pogarszają jakość powietrza, ale biorą również udział w reakcjach fotochemicznych, wpływając na wzrost stężeń ozonu w warstwie troposferycznej (przyziemnej). Wysokie stężenia ozonu, występujące w okresie wiosenno-letnim, są szkodliwe dla ludzi i roślin i wymagają podjęcia działań, związanych z ograniczeniem emisji prekursorów ozonu.

» Wpływ na poprawę jakości powietrza powinny mieć konkretne przedsięwzięcia (np. realizacja Programów Ochrony Powietrza). Nadal istnieje znaczne uzależnienie imisji od warunków meteorologicznych. Wystarczy kilka dni z silnymi mrozami lub kilka dni z wysoką temperaturą powietrza i promieniowaniem UV, żeby nastąpił gwałtowny wzrost wartości stężeń zanieczyszczeń (w okresie jesienno-zimowym: pyłu zawieszonego PM10, w okresie wiosenno-letnim O_3).

» Zanieczyszczone powietrze oznacza pogorszenie stanu naszego zdrowia, częstsze choroby układu oddechowego, układu krążenia i nowotwory. Poprawa jakości powietrza to poprawa jakości życia, mniejsze wydatki na leczenie, mniej hospitalizacji, wydłużenie średniej długości życia.

» Decydujący wpływ na jakość powietrza w 2016 r. miały sprzyjające warunki meteorologiczne w okresie grzewczym. Stosunkowo ciepła zima, mała liczba dni z silnymi mrozami oraz dominujący cyklonalny typ pogody w ciągu roku przyczyniły się do mniejszego zapotrzebowania na energię cieplną oraz sprzyjały przewietrzaniu terenów zabudowanych.

Opracowała: ***Barbara Olczyk***

IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWYCH

Pochodzenie pyłu zawieszonego w atmosferze

Zanieczyszczenia pyłowe stanowią najbardziej istotną grupę zanieczyszczeń powietrza w Polsce. W województwie łódzkim pomiary stężenia pyłu zawieszonego prowadzone są nieprzerwanie od lat 60 ubiegłego stulecia. W tym czasie przekroczenia norm jakości powietrza, określonych dla pyłu, występowały i prawdopodobnie będą występować przez kolejne dziesięciolecia, pomimo wyraźnego spadku wartości stężenia w latach 90. XX w., związanego z likwidacją wielu kotłowni przyzakładowych opalanych węglem. Od tego czasu poziom zapylenia powietrza utrzymuje się na podobnym poziomie. Pewne różnice stężenia pyłu zawieszonego obserwuje się w zależności od zmian warunków meteorologicznych w poszczególnych latach (mniej lub bardziej mroźne zimy).

W ciągu ostatnich 10 lat zanieczyszczenia pyłowe są główną przyczyną uchwalania programów ochrony powietrza dla blisko 100 miast w Polsce, ze względu na przekroczenia norm jakości powietrza. Pomimo to wyniki pomiarów nie wskazują, aby jakiekolwiek skuteczne działania naprawcze zostały gdziekolwiek wdrożone.

Przez zanieczyszczenia pyłowe/pył zawieszony należy rozumieć aerozole atmosferyczne, na które składają się krople cieczy oraz ciała stałe. Mają one odmienną charakterystykę od zanieczyszczeń gazowych i są znacznie bardziej zróżnicowane pod względem pochodzenia, klasyfikacji i właściwości fizycznych oraz szkodliwości zdrowotnej.

W związku z koniecznością pobierania próbek pyłu o tych samych parametrach fizycznych do różnych celów (pomiary ilościowe lub jakościowe), stosowane są różne metody pomiaru stężenia pyłu w powietrzu atmosferycznym.

Pyły związane z działalnością człowieka są emitowane podczas: spalania paliw kopalnych, procesów mechanicznych i chemicznych. Źródłem pyłów są również komunikacja drogowa i kolejowa oraz procesy produkcyjne. Pyły powstające poprzez pośrednie reakcje gazów w atmosferze nazywane są *pyłami wtórnymi*.

Skład chemiczny ziaren pyłów może być różny, w zależności od ich pochodzenia. Pyły występujące w miastach pochodzą głównie ze spalania węgla do celów energetycznych (wytwarzanie energii oraz ciepła na potrzeby komunalne i technologiczne). Głównym składnikiem są cząstki skały płonnej, sadzy i niespalonych ziaren węgla. Dodatkowo w składzie chemicznym ziaren pyłów znajdują się metale i ich związki, azbest oraz węglowodory (w szczególności 3-4 benzopiren, uważany za czynnik rakotwórczy), pochodzące m.in. z emisji komunikacyjnej.

Szczególnie „pyłotwórcze" są procesy metalurgiczne oraz produkcja materiałów budowlanych, a zwłaszcza cementu.

O stopniu szkodliwości pyłów decydują przede wszystkim ich stężenie w atmosferze, skład chemiczny i mineralogiczny. Do pyłów szczególnie toksycznych należą związki arsenu, ołowiu, cynku, manganu, kadmu, miedzi i rtęci. Z pyłów mineralogicznych najbardziej szkodliwy jest kwarc.

Według Światowej Organizacji Zdrowia, pył zawieszony w powietrzu reprezentuje złożoną mieszaninę organicznych i nieorganicznych substancji w postaci stałych oraz ciekłych cząstek zawieszonych w powietrzu. Masa i skład przyczyniają się do podziału na następujące grupy:

1. *pył gruby* - nie mniejszy niż 1µm oraz przeważnie większy niż 2,5µm średnicy aerodynamicznej ziaren pyłu,
2. *faza akumulacji*,
3. *pył drobny* - przeważnie mniejszy niż 2,5µm średnicy aerodynamicznej ziaren (PM2,5).

Te zawieszone cząstki różnią się wielkością, składem oraz genezą.

Największe pyły, zwane *grubymi* frakcjami, są mechanicznie wytwarzane przez kruszenie większych pyłów stałych. Te cząstki mogą zawierać pył wywiewany z obszarów działalności rolniczej, niepokrytych (nieporośniętych) gleb, nieutwardzonych dróg oraz działalności górniczej. Ruch kołowy powoduje powstawanie pyłu drogowego. Ruch pojazdów wywołuje turbulencje powietrza, mogące ponownie wzniecać pył drogowy (emisja wtórna). W pobliżu wybrzeży parowanie rozpylonej wody morskiej może powodować powstawanie ogromnej ilości ziaren. Ziarna pyłków czy spory pleśni zawierają się w całości w przedziale rozmiarów pyłu *grubego*.

Spalanie paliw kopalnych, takich jak węgiel, olej oraz benzyna, może powodować powstawanie *grubych* pyłów poprzez uwalnianie niepalnych materiałów, popiołu lotnego, *drobnych* pyłów z kondensacji materiałów parujących w czasie spalania oraz *pyłów wtórnych* poprzez atmosferyczne reakcje tlenków siarki oraz tlenków azotu wstępnie uwolnionych jako gazy.

Pomiary imisji zanieczyszczeń pyłowych

Ocena poziomu zapylenia powietrza atmosferycznego w Polsce jest dokonywana na podstawie porównania stężenia pyłu o średnicy ziaren do 10µm z jego dopuszczalnym poziomem w powietrzu, określonym w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 r., poz. 1031). Wartościami normatywnymi dla imisji pyłu zawieszonego są wartości dobowego i rocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10, poziomu dopuszczalnego ołowiu zawartego w pyle PM10 oraz poziomy docelowe arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu.

Tabela 3.16 Dopuszczalne poziomy stężenia pyłu PM10, PM2,5, ołowiu oraz docelowe poziomy stężenia metali ciężkich i WWA w pyle PM10, ustanowione ze względu na ochronę zdrowia

Lp.	Nazwa substancji	okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny lub docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomu
1	PM10	24 godziny	50 µg/m^3	35 razy	2005
		rok kalendarzowy	40 µg/m^3	-	2005
2	PM2,5 [b)]	rok kalendarzowy	25 µg/m^3 [b)]	-	2015
3	Ołów [a)]	rok kalendarzowy	0,5 µg/m^3	-	2005
4	Arsen [a)]	rok kalendarzowy	6 ng/m^3	-	2013
5	Benzo(a)piren [a)]	rok kalendarzowy	1 ng/m^3	-	2013
6	Kadm [a)]	rok kalendarzowy	5 ng/m^3	-	2013
7	Nikiel [a)]	rok kalendarzowy	20 ng/m^3	-	2013

a) całkowita zawartość tego pierwiastka w pyle zawieszonym PM10, a dla benzo(a)pirenu całkowita zawartość benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10
b) wartość dopuszczalna pyłu PM2,5 bez marginesu tolerancji, który w 2015 r. przestał obowiązywać

W 2016 r. pomiary manualne stężenia pyłu PM10 w województwie łódzkim wykonywane były na 15 stanowiskach pomiarowych przy użyciu metody wagowej z separacją frakcji pyłu o średnicy ziaren poniżej 10µm (pomiary manualne). Pomiary ciągłe stężenia pyłu PM10 wykonywane były na 9 stanowiskach z wykorzystaniem metod mikrowagi oscylacyjnej, nefelometrii oraz pochłaniania promieniowania ß (pomiary automatyczne). Wszystkie metody pomiarów ciągłych są oficjalnie uważane za porównywalne z metodyką referencyjną (przy użyciu stosownych współczynników korekcyjnych).

Oprócz pomiarów stężenia pyłu PM10, na 6 stanowiskach pomiarowych prowadzone były także pomiary stężenia pyłu PM2,5 (3 stanowiska manualne i 3 stanowiska automatyczne), drobnej frakcji pyłu, stanowiącej 60-80% masy pyłu PM10.

W ramach pomiarów składu chemicznego pyłu PM10 na 6 stanowiskach pomiarowych były prowadzone pomiary zawartości w pyle ołowiu, arsenu, kadmu, niklu. Na wszystkich 15 stanowiskach manualnych pomiarów stężenia pyłu PM10 były prowadzone również pomiary zawartości benzo(a)pirenu.

Tabela 3.17 Stanowiska pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, funkcjonujące w województwie łódzkim w 2016 r.

Lp.	Kod stacji	Adres	Mierzony parametr	Czas uśredniania	Typ pomiaru
1	LdBrzeReform	Brzeziny ul. Reformacka 1	PM10	24-godzinny	manualny
2	LdGajewUjWod	Gajew gm. Witonia	PM10	1-godzinny	automatyczny
3	LdKutnKosciu	Kutno ul. Kościuszki 26	PM10	24-godzinny	manualny
4	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM10	1-godzinny	automatyczny
5	LdLodzGdansk	Łódź ul. Gdańska 16	PM10	1-godzinny	automatyczny
6	LdLodzJanPaw	Łódź al. Jana Pawła II 15	PM10	1-godzinny	automatyczny
7	LdLodzKilins	Łódź ul. Kilińskiego 102/102a	PM10	1-godzinny	automatyczny
8	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	PM10	24-godzinny	manualny
9	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	PM10	24-godzinny	manualny
10	LdLowiczSien	Łowicz ul. Sienkiewicza 62	PM10	24-godzinny	manualny
11	LdOpocCurieSk	Opoczno ul. Curie-Skłodowskiej 5	PM10	24-godzinny	manualny
12	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	PM10	24-godzinny	manualny
13	LdPabiKonsta	Pabianice ul. Konstantynowska	PM10	1-godzinny	automatyczny
14	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM10	24-godzinny	manualny
15	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM10	1-godzinny	automatyczny
16	LdRadomsRoln	Radomsko ul. Rolna 2	PM10	24-godzinny	manualny
17	LdRadomsRoln	Radomsko ul. Rolna 2	PM10	1-godzinny	automatyczny
18	LdRawaNiepod	Rawa Mazowiecka ul. Niepodległości 8	PM10	24-godzinny	manualny

Lp.	Kod stacji	Adres	Mierzony parametr	Czas uśredniania	Typ pomiaru
19	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	PM10	24-godzinny	manualny
20	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	PM10	24-godzinny	manualny
21	LdToMaSwAnto	Tomaszów Maz. ul. św. Antoniego 43	PM10	24-godzinny	manualny
22	LdWieluPOW12	Wieluń ul. POW 12	PM10	24-godzinny	manualny
23	LdZduWoKrole	Zduńska Wola ul. Królewska 10	PM10	24-godzinny	manualny
24	LdZgieMielcz	Zgierz ul. Mielczarskiego 1	PM10	1-godzinny	automatyczny
25	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM2.5	24-godzinny	manualny
26	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM2.5	1-godzinny	automatyczny
27	LdLodzGdansk	Łódź ul. Gdańska 16	PM2.5	1-godzinny	automatyczny
28	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	PM2.5	24-godzinny	manualny
29	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM2.5	24-godzinny	manualny
30	LdZgieMielcz	Zgierz ul. Mielczarskiego 1	PM2.5	1-godzinny	automatyczny

OCENA IMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10

Na podstawie wyników kolejnych rocznych ocen jakości powietrza w województwie łódzkim w latach 2002-2016 co roku stwierdzano potrzebę realizacji programów ochrony powietrza ze względu na ponadnormatywne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w obu strefach oceny jakości powietrza.

Liczba obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 w 2016 r. była mniejsza niż w roku poprzednim. W porównaniu z latami poprzednimi zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 był również mniejszy.

Średnia roczna wartość poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 była przekroczona na 5 stanowiskach spośród 24 stanowisk pomiarowych w województwie (o kompletności serii pomiarowej co najmniej 90%). Na obszarze aglomeracji łódzkiej nie doszło do przekroczenia ww. wartości dopuszczalnej. Podobnie jak latach poprzednich wartość 24-godzinna poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 została przekroczona na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie, z wyjątkiem dwóch (Gajew – stanowisko pomiaru tła regionalnego, Łódź ul. Czernika 1/3 – stanowisko pomiaru tła miejskiego, osiedle mieszkaniowe).

Do określenia obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 wykorzystano metody matematycznego modelowania jakości powietrza przy użyciu modelu Calmet/Calpuff. Na podstawie obliczeń wyznaczono zasięg pól imisji dla średniej rocznej i 24-godzinnej wartości stężenia pyłu zawieszonego PM10.

Wyniki obliczeń modelowych zweryfikowano poprzez ich porównanie z wynikami pomiarów.

Na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza oszacowano liczbę ludności zamieszkałej na terenach zakwalifikowanych jako obszary przekroczeń. W szacunkach wykorzystano analizy przestrzenne rozkładu pól imisji oraz dane o liczbie mieszkańców, w siatce pól 250m x 250m. Na tej podstawie oszacowana została maksymalna liczba ludności, narażonej na ponadnormatywny poziom stężenia pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P w składzie pyłu PM10.

Tabela 3.18 Powierzchnia obszarów przekroczeń oraz liczba mieszkańców narażonych na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyle PM10 w województwie łódzkim w 2016 r.

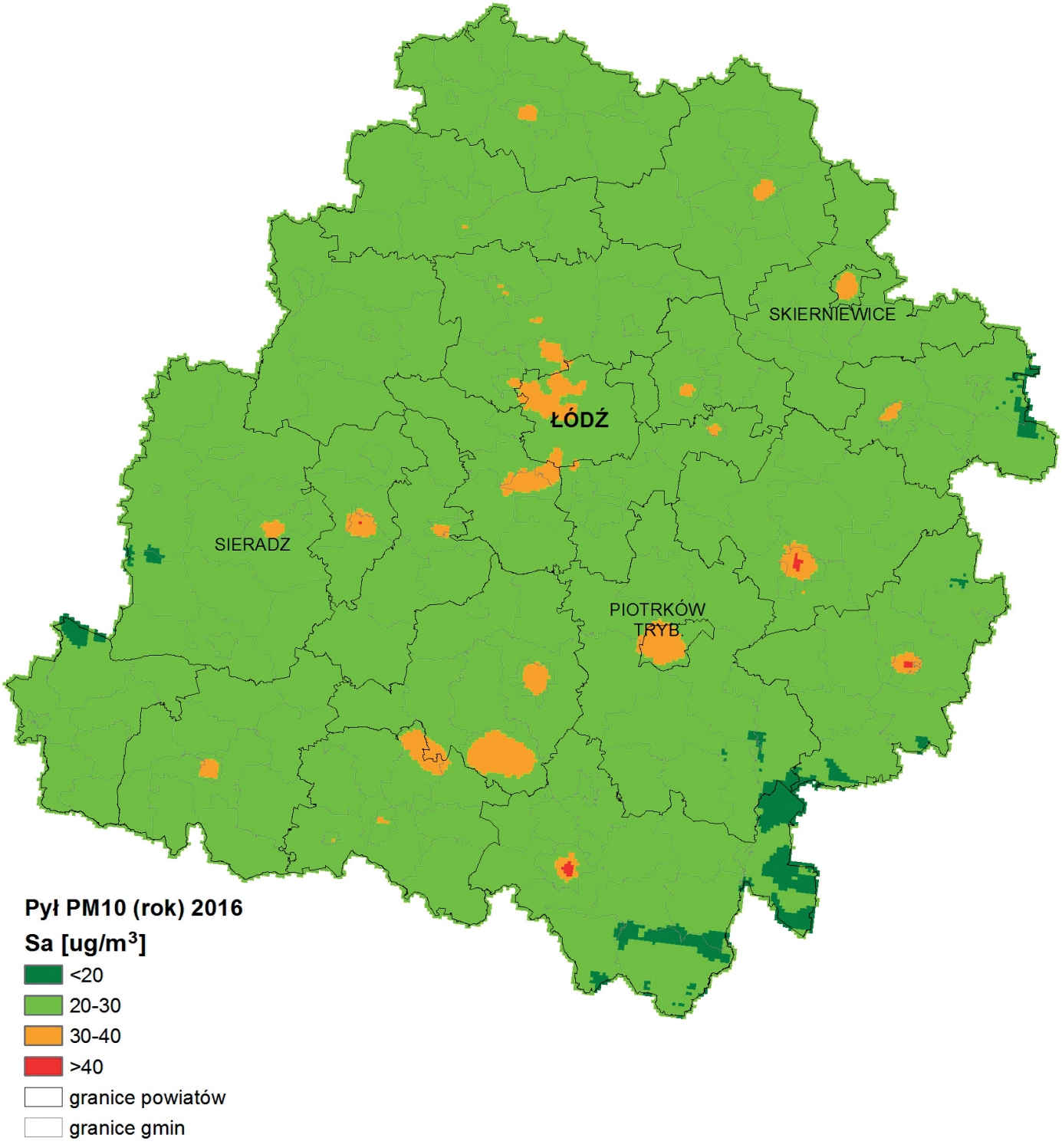
Parametr	Aglomeracja łódzka		Strefa łódzka		Razem w województwie	
	Powierzchnia obszarów przekroczeń [km^2]	Liczba mieszkańców obszarów przekroczeń	Powierzchnia obszarów przekroczeń [km^2]	Liczba mieszkańców obszarów przekroczeń	Powierzchnia obszarów przekroczeń [km^2]	Liczba mieszkańców obszarów przekroczeń
BaP (rok)	409,0	864 272	9643,7	1 300 748	10052,7	2 165 020
PM10 (24-godz.)	188,7	692 123	342,9	531 432	531,6	1 223 555
PM10 (rok)	-	-	8,1	32 362	8,1	32 362
PM2,5 (rok)	16,8	115 980	52,0	185 936	68,8	301 916

Powierzchnia obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10 w powietrzu zmalała względem roku poprzedniego.

Mimo to liczba ludności narażonej na przekroczenie 24-godzinnej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu w województwie wyniosła aż 1 224 tysięcy i zmalała względem roku poprzedniego jedynie o około 2,5%. Należy podkreślić, że połowa mieszkańców województwa łódzkiego żyje na obszarach przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10.

W miastach aglomeracji łódzkiej obszar przekroczeń 24-godzinnej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 ponownie zmalał względem roku poprzedniego o 10%, liczba ludności narażonej na przekroczenie stanowiła 80,1% liczby mieszkańców aglomeracji łódzkiej.

Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 występowały w centrach jedynie czterech miast powiatowych (Opoczno, Radomsko, Tomaszów Mazowiecki, Zduńska Wola), obejmując łącznie powierzchnię 8,1 km^2.

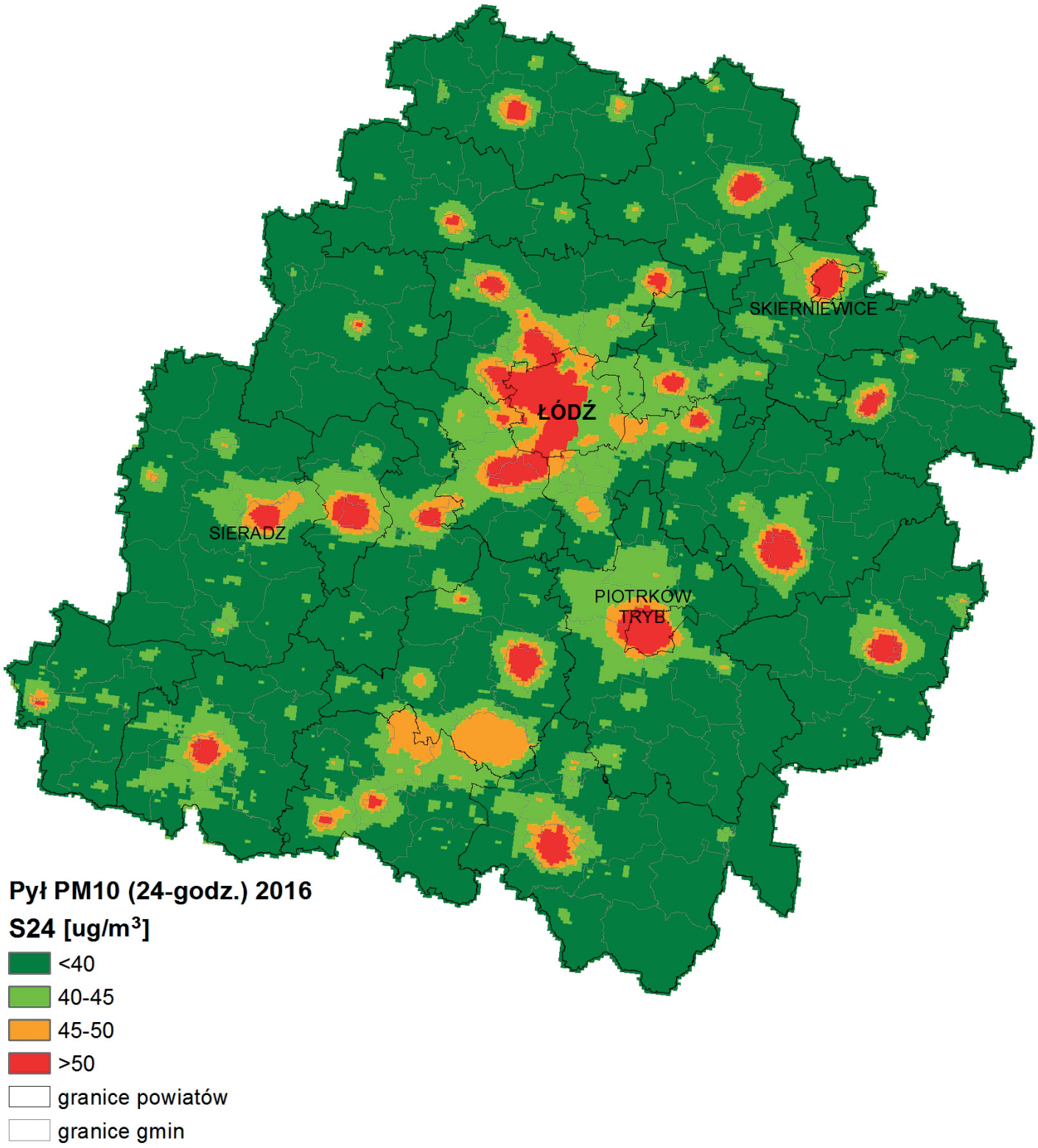


Mapa 3.14 Rozmieszczenie średniorocznych wartości stężenia pyłu zawieszonego PM10 w województwie łódzkim w 2016 r.

Główną przyczyną przekroczenia wartości dopuszczalnych jest nadmierna emisja niska z dużych obszarów zwartej zabudowy śródmiejskiej, niepodłączonej do sieci cieplnej, spowodowana opalaniem węglem kamiennym.

Oprócz wzrostu wielkości emisji zanieczyszczeń pyłowych do powietrza w okresie grzewczym, dodatkową przyczyną wzrostu stężenia pyłu w powietrzu są często występujące warunki meteorologiczne, sprzyjające koncentracji emitowanych substancji (inwersja termiczna w przygruntowych warstwach atmosfery, mała prędkość wiatru).

Inwersja termiczna jest szczególnie uciążliwym zjawiskiem dla jakości powietrza na obszarach o zwartej zabudowie mieszkaniowej, gdzie występuje emisja niska z palenisk domowych.



Mapa 3.15 Rozmieszczenie 36 maksimów średniodobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w województwie łódzkim w 2016 r.

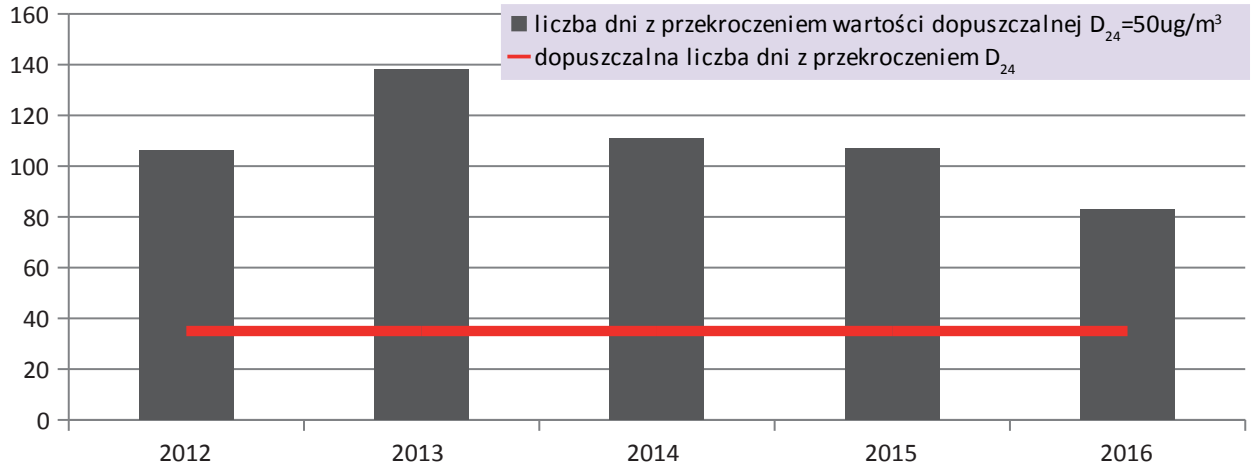
Tabela 3.19. Wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w województwie łódzkim w 2016 r.

Lp.	Kod stacji	Adres	Wskaźnik	Czas uśredniania	Średnia roczna Sa *	Liczba dni z przekroczeniem wartości dopuszczalnej średniodobowej D24 **	Kompletność w %/rok
1	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM10	1g.	27,7	19	85,9
2	LdLodzGdansk	Łódź ul. Gdańska 16	PM10	1g.	34,0	55	93,8
3	LdLodzJanPaw	Łódź al. Jana Pawła II 15	PM10	1g.	31,9	46	97,2
4	LdLodzKilins	Łódź ul. Kilińskiego 102/102a	PM10	1g.	37,5	79	98,2
5	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	PM10	24g.	39,2	83	99,5
6	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	PM10	24g.	37,6	74	99,7
7	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	PM10	24g.	36,3	72	97,5
8	LdPabiKonsta	Pabianice ul. Konstantynowska	PM10	1g.	38,9	80	96,9
9	LdZgieMielcz	Zgierz ul. Mielczarskiego 1	PM10	1g.	22,6	27	95,4
10	LdBrzeReform	Brzeziny ul. Reformacka 1	PM10	24g.	39,6	93	99,5
11	LdGajewUjWod	Gajew gm. Witonia	PM10	1g.	27,6	28	97,7
12	LdKutnKosciu	Kutno ul. Kościuszki 26	PM10	24g.	31,8	47	100,0
13	LdLowiczSien	Łowicz ul. Sienkiewicza 62	PM10	24g.	37,6	78	100,0
14	LdOpocPlKosc	Opoczno pl. Kościuszki 15	PM10	24g.	52,2	150	100,0
15	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM10	1g.	37,4	73	98,6
16	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM10	24g.	38,1	86	100,0
17	LdRadomsRoln	Radomsko ul. Rolna 2	PM10	1g.	42,7	93	97,3
18	LdRadomsRoln	Radomsko ul. Rolna 2	PM10	24g.	42,9	94	99,5
19	LdRawaNiepod	Rawa Maz. ul. Niepodległości 8	PM10	24g.	33,3	57	97,3
20	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	PM10	24g.	33,9	61	100,0
21	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	PM10	24g.	36,2	72	100,0
22	LdToMaSwAnto	Tomaszów Maz. ul. św. Antoniego 43	PM10	24g.	40,6	94	100,0
23	LdWieluPOW12	Wieluń ul. POW 12	PM10	24g.	33,9	56	99,7
24	LdZduWoKrole	Zduńska Wola ul. Królewska 10	PM10	24g.	42,9	102	100,0
25	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM2.5	1g.	21,4	-	80,6
26	LdLodzCzerni	Łódź ul. Czernika 1/3	PM2.5	24g.	20,7	-	100,0
27	LdLodzGdansk	Łódź ul. Gdańska 16	PM2.5	1g.	23,6	-	90,4
28	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	PM2.5	24g.	26,6	-	100,0
29	LdZgieMielcz	Zgierz ul. Mielczarskiego 1	PM2.5	1g.	18,8	-	94,3
30	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	PM2.5	24g.	29,0	-	99,2

**Dopuszczalna wartość średnioroczna wynosi D_a=40µg/m³*
*** Dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem D_{24}=50 µg/m³ wynosi 35 dni*

Stężenie pyłu zawieszonego PM10 ulega cyklicznym wahaniom. Zmienność koncentracji pyłu zawieszonego w powietrzu w obrębie obszarów zurbanizowanych charakteryzuje się widocznym cyklem rocznym, tygodniowym oraz dobowym. Jest to związane z cyklicznością emisji pyłu oraz częściowo ze zmiennością warunków jego rozprzestrzeniania w różnych porach roku i doby. Na występowanie cyklu tygodniowego ma wpływ zróżnicowanie aktywności przemysłowej i transportowej w dni robocze i weekendy. Istotny wpływ na dobowy przebieg zapylenia powietrza ma dobowy cykl emisji w mieście oraz występowanie szczytów komunikacyjnych na głównych arteriach komunikacyjnych miast (wzniecanie pyłu w kanionach ulicznych).

Dobowe wahania koncentracji pyłu zawieszonego są największe w okresie zimowym, przy wzmożonej emisji niskiej. Wartości 1-godzinnego stężenia PM10 mogą sięgać chwilowo nawet kilkuset µg/m³. Udział drobnej frakcji pyłu w ogólnej masie pyłu PM10 także ulega zmianom w ciągu doby.



Rys. 3.2 Liczba dni z przekroczeniem wartości dopuszczalnej średniodobowej D24 pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Łodzi przy ul. Legionów 1 w latach 2012–2016

OCENA IMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM2,5

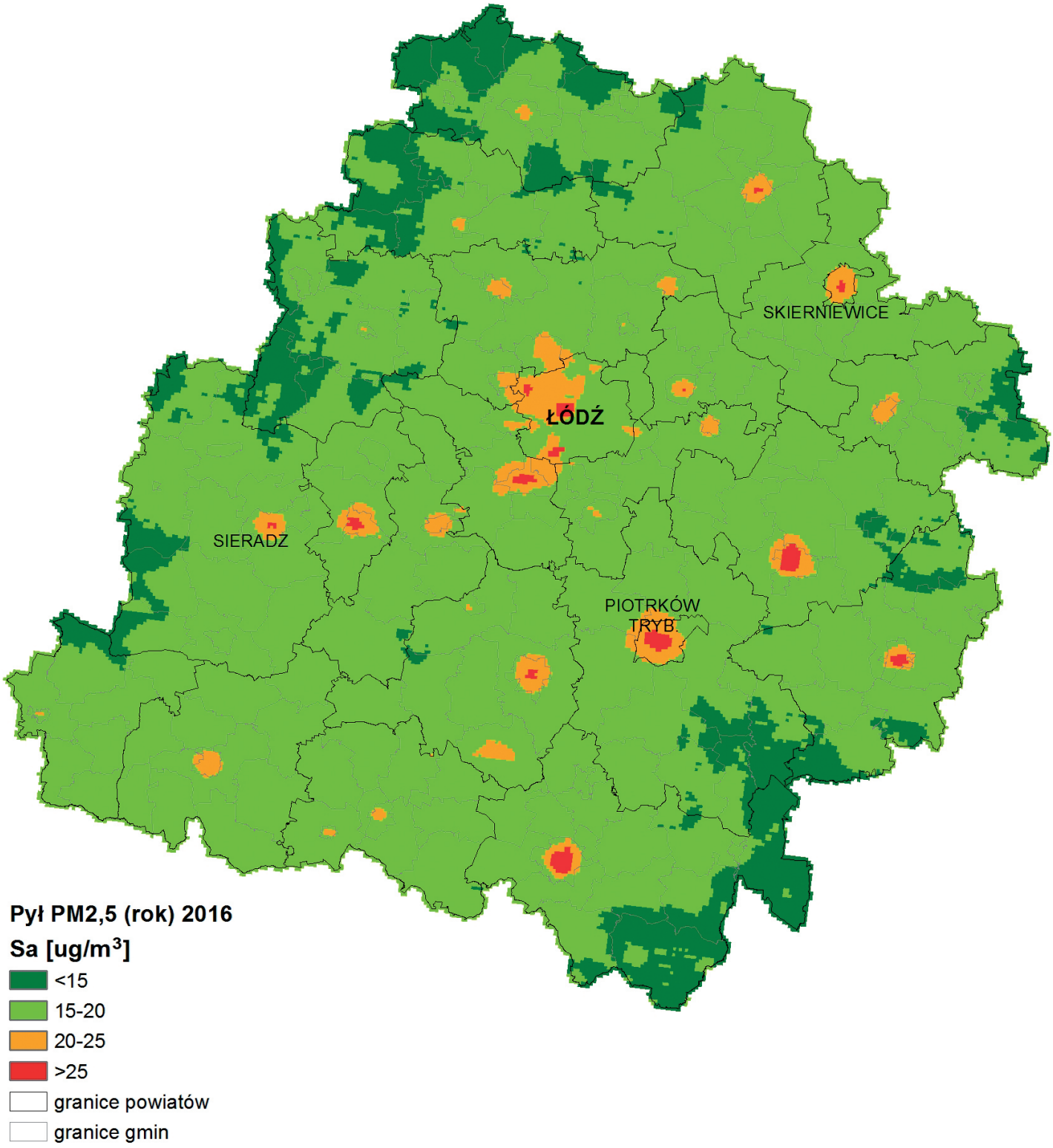
Wśród zanieczyszczeń pyłowych największe zagrożenie dla zdrowia ludności stanowią drobne frakcje pyłu zawieszonego. Wskaźnikiem udziału pyłu drobnego w powietrzu, jest PM2,5. Dyrektywa CAFE (*Clean Air for Europe*) określa średni roczny poziom dopuszczalny pyłu PM2,5 na 25µg/m^3.

Udział frakcji do 2,5µm w ogólnej masie pyłu do 10µm nie ulega większym zmianom z roku na rok i wynosi 60-80%. Różnice udziału pyłu drobnego w ogólnej masie pyłu PM10 w poszczególnych miastach wynikają przede wszystkim z różnej struktury emisji poszczególnych frakcji w ogólnej masie pyłu na danym obszarze.

Szacuje się, że pojazdy napędzane silnikami Diesla są istotnym źródłem emisji groźnych dla zdrowia, drobnych frakcji pyłu zawieszonego PM2,5. Szczególnie uciążliwe są pojazdy oznaczane skrótem BDV (*Big Diesel Vehicles*). Emitują one duże ilości spalin, z których, w ramach przemian w powietrzu, powstają ziarna pyłu zawieszonego o dużej toksyczności. Może to stanowić coraz poważniejszy problem ze względu na stale rosnącą liczbę tych pojazdów.

Należy się więc spodziewać, że ograniczenia w zakresie komunikacji będą istotnym elementem programów ochrony powietrza, wdrażanych w przyszłości ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu drobnego w powietrzu. Prekursorami pyłu PM2,5 w powietrzu są substancje, emitowane do atmosfery z wielu różnych źródeł: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, amoniak, niemetanowe lotne związki organiczne.

Średnie roczne wartości stężenia pyłu PM2,5, mierzone na stanowiskach pomiarowych w województwie, były nieznacznie niższe niż w roku poprzednim. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 zanotowano na stanowiskach pomiarowych w Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim. Wartość średniego rocznego stężenia pyłu PM2,5 w Łodzi wyniosła 26,6 µg/m^3 (tj. 106,4% D_a). Obszar przekroczenia obejmował dzielnicę Łódź-Śródmieście oraz niewielkie obszary w dzielnicy Łódź-Górna (Ruda Pabianicka) i Łódź Bałuty (Teofilów). W Piotrkowie Trybunalskim wartość średniego rocznego stężenia pyłu PM2,5 wyniosła 29,0 µg/m^3 (tj. 116% D_a). Obszar przekroczenia rocznej wartości poziomu dopuszczalnego obejmował centrum miasta.



Mapa 3.16 Rozmieszczenie średniorocznych wartości stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie łódzkim w 2016 r.

Na podstawie obliczeń z wykorzystaniem matematycznego modelowania jakości powietrza określono, że przekroczenia standardu jakości powietrza dla pyłu PM2,5 w miastach aglomeracji łódzkiej wystąpiły na obszarze o powierzchni 16,8 km^2. W całym województwie łódzkim obszary przekroczeń obejmowały powierzchnię 68,8 km^2. Mimo niewielkiego zasięgu, w 2016 r. w obszarach przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 zamieszkiwało w województwie łącznie aż 302 tys. mieszkańców.

OCENA IMISJI METALI CIĘŻKICH I WWA W PYLE ZAWIESZONYM PM10

Zawartość metali ciężkich i benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w 2016 r. była mierzona na 6 stanowiskach pomiarowych (arsen, kadm, nikiel, ołów) oraz na 15 stanowiskach pomiarowych (benzo(a)piren jako wskaźnik WWA). Do pomiarów wykorzystywane były poborniki pyłu typu LVS (z których filtry zbierano do analiz w ramach prób składanych).

Dodatkowo na 1 stanowisku pomiarów tła miejskiego prowadzone były pomiary zawartości dodatkowych 6 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w pyle PM10 (benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, dibenzo(a,h)antracen, indeno (1,2,3-cd)piren).

Na podstawie wyników pomiarów należy stwierdzić, iż poziom stężenia wszystkich mierzonych metali w pyle PM10, podobnie jak w latach ubiegłych, nie przekraczał dopuszczalnego poziomu ołowiu oraz poziomów docelowych niklu, kadmu oraz arsenu. Imisja metali ciężkich w województwie łódzkim nie stanowi większego zagrożenia ze względu na brak w regionie silnie rozwiniętego przemysłu metalurgicznego. Wskazują na to również wyniki obliczeń z wykorzystaniem modelu matematycznego Calmet/Calpuff z lat ubiegłych.

Należy zauważyć, że najwyższe średnie roczne stężenie metali w pyle PM10 występuje na obszarach gęstej zabudowy śródmiejskiej.

Tabela 3.20 Statystyki serii wyników pomiarów stężenia metali w pyle PM10 w 2016 r.

Lp.	Kod stacji	Adres	Wskaźnik	Czas uśredniania	Średnia roczna [ng/m^3; Pb ug/m^3]	Poziom docelowy [ng/m^3]	Poziom dopuszczalny [ug/m^3]	Kompletność w %/rok
1	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	As(PM10)	24g.	1,5	6	-	99,5
2	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	As(PM10)	24g.	1,6	6	-	99,7
3	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	As(PM10)	24g.	1,6	6	-	97,5
4	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	As(PM10)	24g.	1,6	6	-	100,0
5	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	As(PM10)	24g.	2,1	6	-	99,2
6	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	As(PM10)	24g.	1,2	6	-	100,0
7	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	Cd(PM10)	24g.	0,7	5	-	99,5
8	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	Cd(PM10)	24g.	0,5	5	-	92,1
9	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	Cd(PM10)	24g.	0,5	5	-	97,5
10	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	Cd(PM10)	24g.	0,6	5	-	100,0
11	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	Cd(PM10)	24g.	0,4	5	-	99,2
12	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	Cd(PM10)	24g.	0,4	5	-	100,0
13	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	Ni(PM10)	24g.	2,3	20	-	99,5
14	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	Ni(PM10)	24g.	2,2	20	-	99,7
15	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	Ni(PM10)	24g.	1,8	20	-	97,5
16	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	Ni(PM10)	24g.	2,2	20	-	100,0
17	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	Ni(PM10)	24g.	2,0	20	-	99,2
18	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	Ni(PM10)	24g.	1,9	20	-	99,2
19	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	Pb(PM10)	24g.	0,017	-	0,5	99,5
20	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	Pb(PM10)	24g.	0,017	-	0,5	99,7
21	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	Pb(PM10)	24g.	0,017	-	0,5	97,5
22	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	Pb(PM10)	24g.	0,018	-	0,5	100,0
23	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	Pb(PM10)	24g.	0,015	-	0,5	99,2
24	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	Pb(PM10)	24g.	0,014	-	0,5	100,0

W przeciwieństwie do stężenia metali, w przypadku benzo(a)pirenu corocznie stwierdza się znaczne przekroczenia poziomu docelowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie. Ponadto obliczenia z wykorzystaniem matematycznego modelowania jakości powietrza wskazują na licznie występujące, duże obszary przekroczeń B(a)P, obejmujące zasięgiem ponad połowę powierzchni województwa łódzkiego. Jest to znacznie więcej niż w roku poprzednim. Różnica wynika ze zmiany metodyki szacowania emisji powierzchniowej na potrzeby matematycznego modelowania jakości powietrza w skali całego kraju. Należy nadmienić, że w latach poprzednich, w zależności od warunków meteorologicznych oraz metod szacowania wielkości napływu zanieczyszczeń z sąsiednich obszarów, powierzchnia obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P stanowiła około 1/3 powierzchni województwa.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu w 2016 r. wzrosły w porównaniu z rokiem poprzednim.

W pozostałych miastach, zwłaszcza większych miastach powiatowych, gdzie nie są prowadzone pomiary składu pyłu PM10, określono przekroczenie poziomu docelowego B(a)P w powietrzu na podstawie obliczeń przy użyciu matematycznego modelu Calmet/Calpuff.

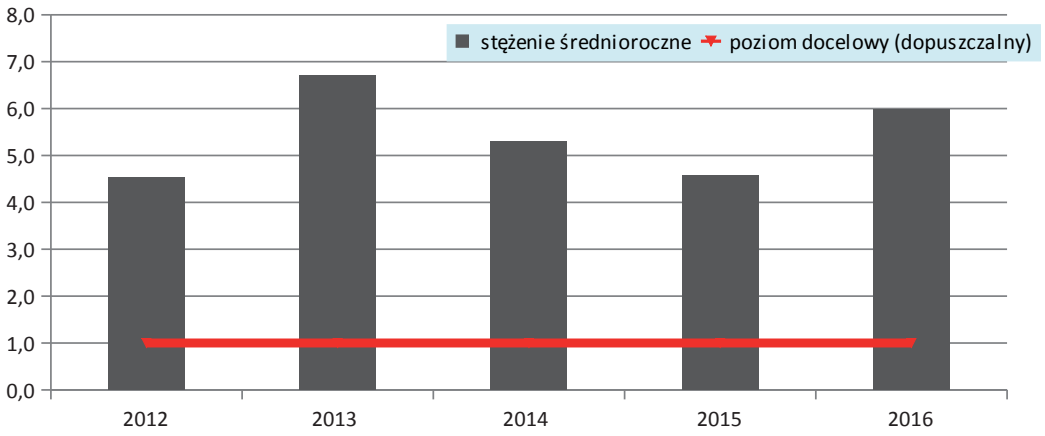
W wyniku analizy przestrzennej oszacowano, że obszar objęty przekroczeniami poziomu docelowego B(a)P w 2016 r. w województwie zajmował powierzchnię aż 10052,7 km^2 i był zamieszkany przez ponad 2,1 mln mieszkańców. Należy zauważyć, że przekroczenia poziomu docelowego B(a)P występowały na całym obszarze aglomeracji łódzkiej i oddziaływały na zdrowie wszystkich jej mieszkańców.

Tabela 3.21 Statystyki serii wyników pomiarów stężenia WWA w pyle PM10 w 2016 r.

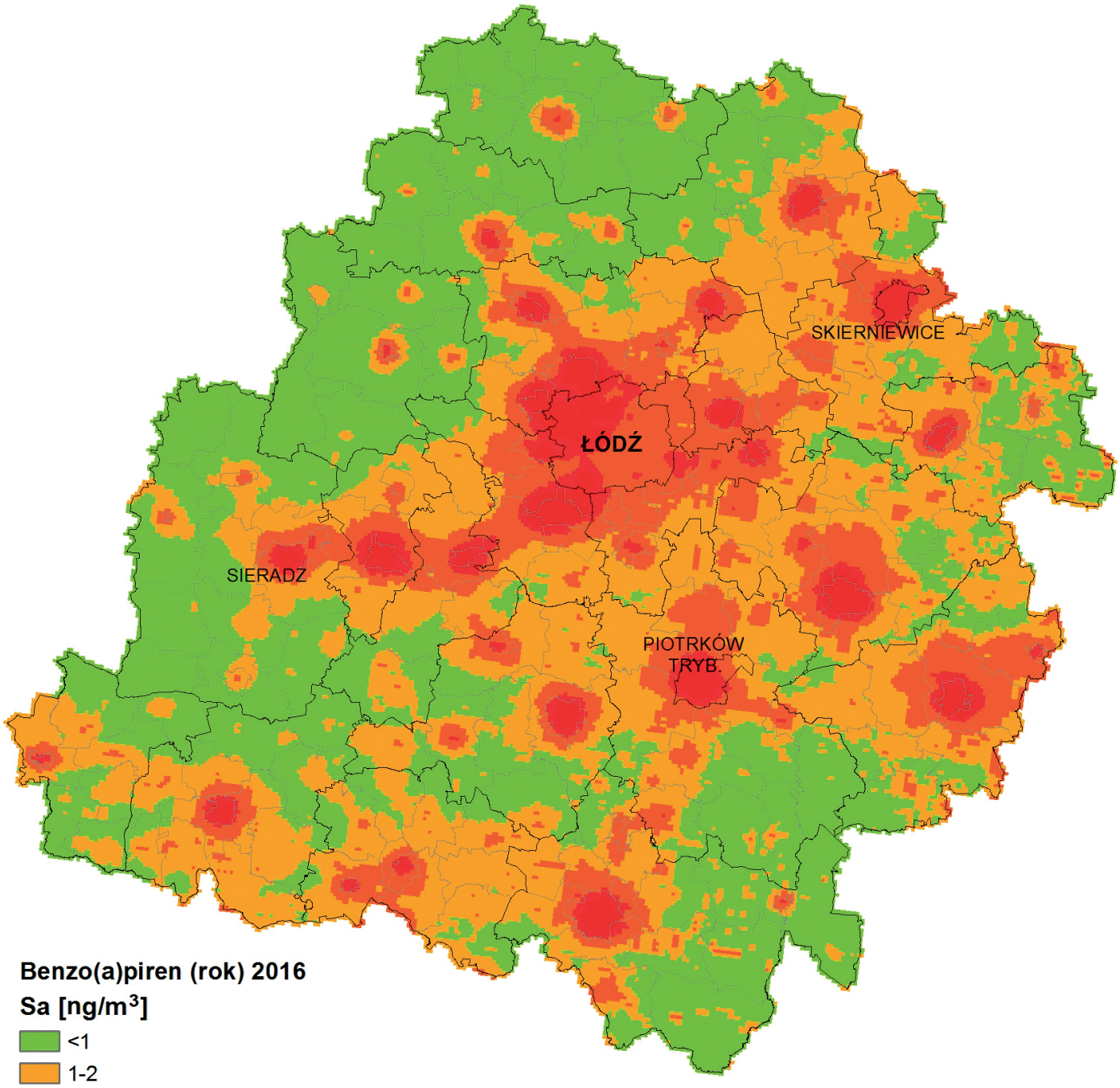
Lp.	Kod stacji	Adres	Wskaźnik	Czas uśredniania	Średnia roczna	Poziom docelowy [ng/m^3]	Kompletność w %/rok
1	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	BaA(PM10)	24g.	2,9	-	99,5
2	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	BaP(PM10)	24g.	6,0	1	99,5
3	LdLodzRudzka	Łódź ul. Rudzka 60	BaP(PM10)	24g.	7,3	1	99,7
4	LdPabiKilins	Pabianice ul. Kilińskiego 4	BaP(PM10)	24g.	6,1	1	97,5
5	LdBrzeReform	Brzeziny ul. Reformacka 1	BaP(PM10)	24g.	12,5	1	99,5
6	LdKutnKosciu	Kutno ul. Kościuszki 26	BaP(PM10)	24g.	4,0	1	100,0
7	LdLowiczSien	Łowicz ul. Sienkiewicza 62	BaP(PM10)	24g.	7,3	1	100,0
8	LdOpocPlKosc	Opoczno pl. Kościuszki 15	BaP(PM10)	24g.	17,8	1	100,0
9	LdPioTrKraPr	Piotrków Tryb. ul. Krakowskie Przedmieście 13	BaP(PM10)	24g.	7,7	1	100,0
10	LdRadomsRoln	Radomsko ul. Rolna 2	BaP(PM10)	24g.	10,2	1	98,9
11	LdRawaNiepod	Rawa Maz. ul. Niepodległości 8	BaP(PM10)	24g.	6,6	1	96,4
12	LdSieraPolna	Sieradz ul. Polna 18/20	BaP(PM10)	24g.	5,4	1	99,2
13	LdSkierKonop	Skierniewice ul. Konopnickiej 5	BaP(PM10)	24g.	6,8	1	100,0
14	LdToMaSwAnto	Tomaszów Maz. ul. św. Antoniego 43	BaP(PM10)	24g.	15,2	1	100,0
15	LdWieluPOW12	Wieluń ul. POW 12	BaP(PM10)	24g.	5,9	1	99,7
16	LdZduWoKrole	Zduńska Wola ul. Królewska 10	BaP(PM10)	24g.	9,4	1	100,0
17	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	BbF(PM10)	24g.	4,0	-	99,5
18	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	BjF(PM10)	24g.	2,8	-	99,5
19	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	BkF(PM10)	24g.	2,0	-	99,5
20	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	DBahA(PM10)	24g.	0,4	-	99,5
21	LdLodzLegion	Łódź ul. Legionów 1	IP(PM10)	24g.	4,4	-	99,5

Dzięki obliczeniom modelowym poziomu stężenia B(a)P, wykonanym oddzielnie dla poszczególnych grup emitorów, stwierdzono, że przyczyną występowania wysokich wartości stężenia tej substancji jest emisja niska. Stąd wśród obszarów przekroczeń przewaga obszarów nieuciepłownionej zabudowy śródmiejskiej i podmiejskiej. Proceder nielegalnego spalania przez mieszkańców odpadów komunalnych w paleniskach domowych potęguje problem przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu. Ponadto wzmożoną emisję WWA, w tym B(a)P, powoduje spalanie drewna do celów grzewczych, co w gminach wiejskich o dużej lesistości stanowi dość częste zjawisko.

Oznacza to, że zagrożenie jakości powietrza, związane z nadmierną koncentracją wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, jest poważnym problemem wszystkich miast województwa oraz wielu miejscowości ościennych, znajdujących się pod wpływem napływu zanieczyszczonych mas powietrza znad sąsiadujących obszarów zurbanizowanych.



Rys. 3.3 Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stacji pomiarowej w Łodzi przy ul. Legionów 1 w latach 2012–2016



Mapa 3.17 Rozmieszczenie średniorocznych wartości stężenia benzo(a)pirenu w pyle PM10 w województwie łódzkim 2016 r.

Opracował: **Adam Wachowiec**

OCENA JAKOŚCI POWIETRZA

Podstawowym celem monitoringu jakości powietrza jest dostarczanie informacji na potrzeby oceny jakości powietrza na danym obszarze. Według zapisów ustawy Prawo ochrony środowiska z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. 2017 r., poz. 519 z późn. zm.) oceny jakości powietrza w województwie dokonuje Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska. Przepisy ustalają dwa rodzaje ocen jakości powietrza: oceny pięcioletnie oraz oceny roczne.

Oceny jakości powietrza dokonuje się w odniesieniu do stref oceny. Są to obszary aglomeracji o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys., miasta o liczbie ludności powyżej 100 tys., bądź obszary powiatów niewchodzące w skład aglomeracji. Roczna ocena jakości powietrza w województwie łódzkim za rok 2016 wykonana została w podziale obszaru województwa na 2 strefy: aglomeracja łódzka oraz strefa łódzka.

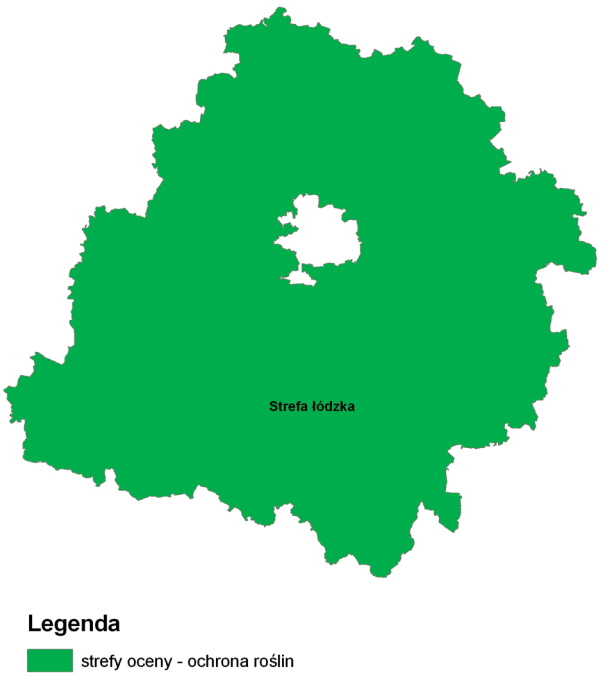
Podział obszaru województwa na strefy oceny jakości powietrza przedstawiają mapy 3.18 i 3.19. Podział ten jest różny w odniesieniu do ochrony zdrowia oraz ze względu na ochronę roślin. W ocenie powietrza według kryteriów dotyczących ochrony roślin nie bierze się pod uwagę poziomu imisji substancji w powietrzu z obszarów aglomeracji oraz miast. Jednakże przy wyznaczaniu stref oceny jakości powietrza ze względu na stężenie ozonu według kryteriów ochrony roślin podano strefę łódzką jako obszar całego województwa, razem z miastami, z wyłączeniem jedynie aglomeracji łódzkiej. Mimo to zgodnie z wytycznymi GIOŚ wyniki pomiarów stężenia ozonu z obszarów miast nie zostały uwzględnione, w ocenie tego wskaźnika, dla ochrony roślin.

W ocenach jakości powietrza klasyfikacji stref dokonuje się w kilku etapach, biorąc pod uwagę jakość powietrza na obszarach najwyższych stężeń w klasyfikowanej strefie. Pierwszym etapem jest cząstkowa ocena poziomu stężenia poszczególnych substancji w konkretnym czasie uśredniania ich stężenia. Drugim etapem jest określenie poszczególnych klas „wynikowych" poszczególnych substancji, równoznacznych z najgorszą klasą, uzyskaną we wszystkich normowanych okresach uśredniania danej substancji.

Pięcioletnie oceny jakości powietrza są dokonywane cyklicznie co pięć lat w celu określenia potrzeb w zakresie modernizacji i przebudowy wojewódzkiego systemu rocznych ocen jakości powietrza. Na podstawie ocen pięcioletnich określane są metody ocen rocznych dla każdej strefy w województwie na najbliższych 5 lat. Na podstawie wykonanej w 2014 r. pięcioletniej oceny jakości powietrza w województwie łódzkim za lata 2009-2013, poszczególnym strefom oceny zostały przyporządkowane metody kolejnych pięciu rocznych ocen jakości powietrza. Metody oceny w poszczególnych strefach są uzależnione od stopnia zagrożenia stanu jakości powietrza. Przepisy regulują określone metody oceny, odpowiadające poszczególnym przedziałom stężenia zanieczyszczeń powietrza w danej strefie.



Mapa 3.18 Strefy oceny jakości powietrza według kryteriów ochrony zdrowia



Mapa 3.19 Strefy oceny jakości powietrza dla SO2, NOx i O3 według kryteriów ochrony roślin

Roczne oceny jakości powietrza dokonywane są co roku za rok poprzedni. Ich celem jest stwierdzenie przekroczeń dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu oraz poziomów celu długoterminowego. Na podstawie wskazań z rocznych ocen jakości powietrza zarząd województwa ogłasza program ochrony powietrza dla stref oceny, zaklasyfikowanych do działań naprawczych. Działania te mają na celu osiągniecie standardów jakości powietrza.

Kryteria rocznej oceny jakości powietrza

Podstawę klasyfikacji stref w oparciu o wyniki rocznej oceny jakości powietrza, zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, stanowią:

» dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, z ang. *limit value* (w niektórych przypadkach, RMŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określa dozwoloną liczbę przekroczeń określonego poziomu), zdefiniowany jako poziom substancji ustalony na podstawie wiedzy naukowej w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na ludzkie zdrowie i/lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w podanym terminie oraz nieprzekraczalny w czasie późniejszym;

» dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, powiększony o margines tolerancji (w rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2016 nie obowiązywały już marginesy tolerancji dla żadnego ze wskaźników jakości powietrza);

» poziom docelowy (z ang. *target value*) dla niektórych substancji w powietrzu, zróżnicowany ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin, zdefiniowany jako poziom substancji ustalony w celu unikania dalszego długoterminowego szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie i/lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to jest możliwe i technicznie oraz ekonomicznie uzasadnione w określonym czasie;

» poziom celu długookresowego (z ang. *long-term objective*), zdefiniowany jako poziom substancji w powietrzu, poniżej którego, zgodnie z obecnym stanem wiedzy naukowej, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi i/lub środowisko naturalne jako całość jest mało prawdopodobny; cel ten ma być osiągnięty w długim terminie, z wyjątkiem sytuacji, kiedy nie może być osiągnięty za pomocą proporcjonalnych działań, aby zapewnić skuteczną ochronę zdrowia ludzi i środowiska naturalnego. Pojęcie to odnosi się do ozonu, w podziale na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin.

Możliwe klasy jakości powietrza to: A (najlepsza klasa, poziom stężenia poniżej dopuszczalnego < D), C (najgorsza klasa, poziom stężenia powyżej dopuszczalnego > D). Powyższym klasom przyporządkowano różne działania wymagane.

Tabela 3.22 Klasy stref i wymagane działania, w zależności od stężenia zanieczyszczenia, uzyskanego w rocznej ocenie jakości powietrza, kiedy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny i nie jest określony margines tolerancji lub osiągnął on wartość zerową [1)]

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nieprzekraczający poziomu dopuszczalnego [2)]	utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakość powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego[2)]	określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych

1) Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO_2, dwutlenku azotu NO_2, tlenku węgla CO, benzenu C_6H_6, pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb w pyle PM10 – ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO_2 tlenków azotu NO_x – ochrona roślin.
2) Z uwzględnieniem dozwolonych częstości przekroczeń określonych w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 3.23 Klasy stref i oczekiwane działania, w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanego w rocznej ocenie jakości powietrza, kiedy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy [1)]

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nieprzekraczający poziomu docelowego[2)]	brak
C	powyżej poziomu docelowego[2)]	dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu

1) Dotyczy: ozonu O_3 (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni, benzo(a)pirenu B(a)P w pyle PM10 – ochrona zdrowia ludzi.
2) Z uwzględnieniem dozwolonych częstości przekroczeń określonych w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 3.24 Klasy stref i wymagane działania, w zależności od poziomów stężeń ozonu, z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Wymagane działania
D1	nieprzekraczający poziomu celu długoterminowego	brak
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

Wyniki rocznej oceny jakości powietrza

W rocznej ocenie jakości powietrza w 2016 r. wykorzystano wyniki następujących pomiarów zanieczyszczenia powietrza:

- pomiary ciągłe – na 60 stanowiskach pomiarowych automatycznych,
- pomiary dobowe – na 57 stanowiskach pomiarowych manualnych.

W rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano także wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza dla pyłu PM10, pyłu PM2,5, benzo(a)pirenu w pyle PM10. W poprzednich latach obliczenia przy użyciu modeli matematycznych wykonywane były w kilku zaledwie województwach w kraju, w tym w województwie łódzkim.

Na potrzeby rocznej ceny jakości powietrza matematyczne modelowanie jakości powietrza po raz drugi wykonane zostało na zlecenie GIOŚ na obszarze całego kraju jako wsparcie rocznej oceny jakości powietrza, sporządzonej przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska. W związku ze zmianą skali przestrzennej modelowania, zmieniły się metody szacowania emisji substancji do powietrza oraz sieć receptorów, dla których wykonywano obliczenia.

Na podstawie wieloetapowej klasyfikacji jakości powietrza w strefach została określona konieczność realizacji programu ochrony powietrza ze względu na ochronę zdrowia w zakresie 3 parametrów:

- pył zawieszony PM10 (rok),
- pył zawieszony PM10 (24-godziny),
- benzo(a)piren w pyle PM10 (rok),
- pył zawieszony PM2,5 (rok).

Ze względu na przekroczenie rocznej wartości poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 wyznaczono do działań naprawczych obszary przekroczeń w 4 miastach na terenie strefy łódzkiej - Opoczno, Radomsko, Tomaszów Maz. i Zduńska Wola.

Ze względu na przekroczenie 24-godzinnej wartości poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 konieczne są działania naprawcze na obszarach przekroczeń 54 miast i gmin w obu strefach oceny w województwie.

Ze względu na przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyle PM10 konieczne są działania naprawcze na bardzo dużym obszarze, w granicach którego leżą wszystkie miasta w województwie oraz znaczne obszary wiejskie. Najbardziej zwarte obszary przekroczenia obejmują duże połacie terenu w centralnej, wschodniej i południowej części województwa. W pozostałych częściach obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyle PM10 mają charakter wyspowy.

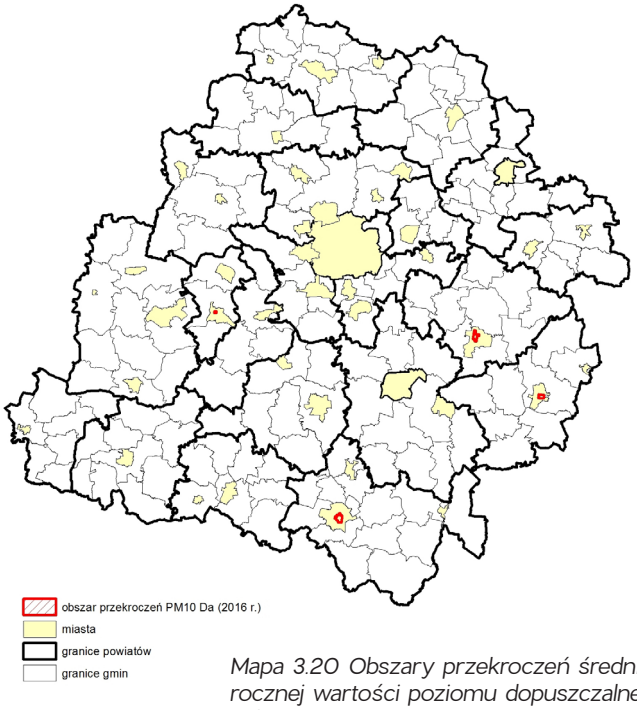
Łącznie spośród 177 gmin w województwie łódzkim jedynie w 8 ościennych gminach nie występują obszary przekroczenia poziomu dopuszczalnego B(a)P w pyle PM10. Są to gminy: Dąbrowice, Nowe Ostrowy, Łanięta, Oporów, Witonia, Pęczniew, Goszczanów, Klonowa.

Ze względu na przekroczenie rocznej wartości poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 wyznaczono do działań naprawczych obszary przekroczeń w 12 miastach w województwie (Łódź, Pabianice, Bełchatów, Brzeziny, Łowicz, Piotrków Trybunalski, Opoczno, Radomsko, Sieradz, Tomaszów Mazowiecki, Zduńska Wola, Skierniewice).

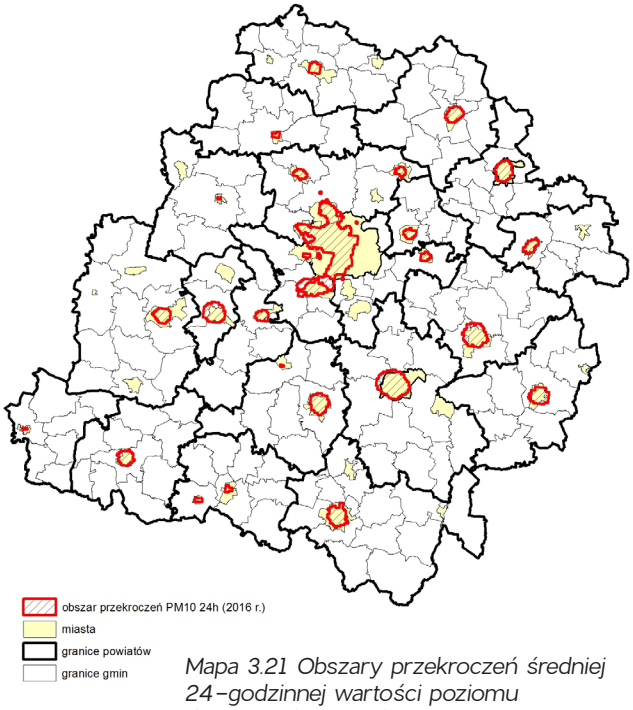
Podobnie jak w roku poprzednim, stwierdzono przekroczenie poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu, w wyniku czego nadano obu strefom oceny klasę D2. Przekroczenia występowały na obszarze całego województwa.

Tabela 3.25 Symbole klas wynikowych poszczególnych zanieczyszczeń w strefach oceny jakości powietrza według kryteriów oceny dla ochrony zdrowia oraz ochrony roślin

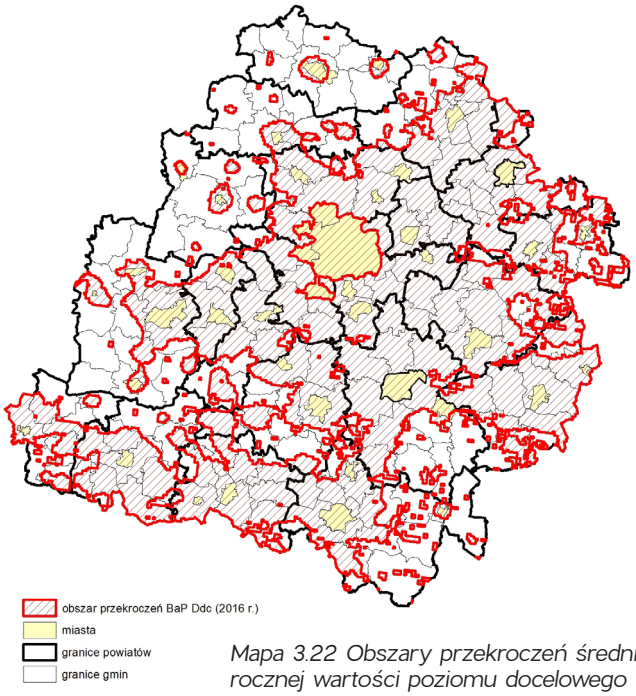
Lp.	Wskaźnik	Ocena wg kryteriów ochrony zdrowia		Ocena wg kryteriów ochrony roślin
		aglomeracja łódzka PL1001	strefa łódzka PL1002	strefa łódzka PL1002
1	SO2	A	A	A
2	NO2	A	A	-
3	NOx	-	-	A
4	CO	A	A	-
5	C6H6	A	A	-
6	PM10	C	C	-
7	Pb	A	A	-
8	As	A	A	-
9	Ni	A	A	-
10	Cd	A	A	-
11	B(a)P	C	C	-
12	PM2,5	C	C	-
13	O3	A/D2	A/D2	A/D2



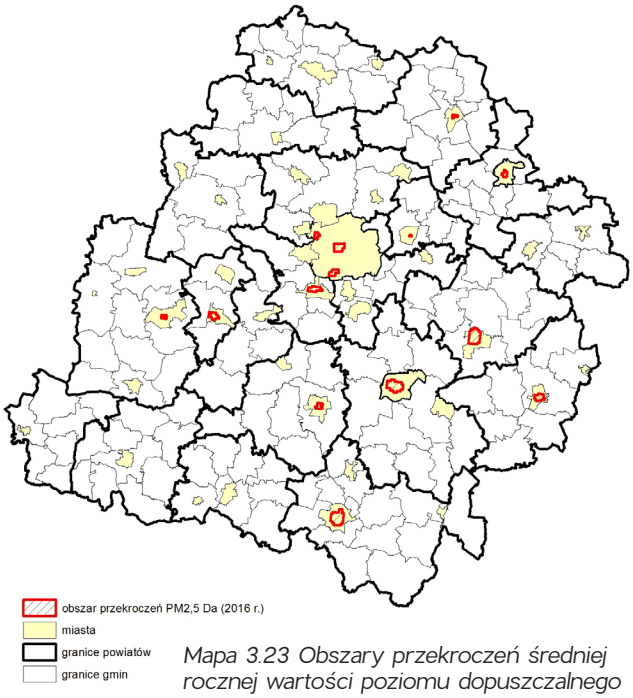
Mapa 3.20 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 w 2016 r.



Mapa 3.21 Obszary przekroczeń średniej 24-godzinnej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 w 2016 r.



Mapa 3.22 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyle PM10 w 2016 r.



Mapa 3.23 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 w 2016 r.

CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA

Badania chemizmu opadów atmosferycznych wraz z oceną depozycji zanieczyszczeń do podłoża stanowią jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska. Badania realizowane są od roku 1999, a ich celem jest dostarczenie informacji o wielkości i rozkładzie w skali kraju ładunku substancji zakwaszających, biogenów oraz metali ciężkich deponowanych do podłoża wraz z opadem atmosferycznym. Uzyskane dane, informując pośrednio o stopniu zanieczyszczenia powietrza, pozwalają m.in. ocenić skuteczność programów redukcji emisji zanieczyszczeń.

Nadzór nad monitoringiem sprawuje GIOŚ we współpracy z IMGW – PIB Oddział Wrocław.

W 2016 r. sieć pomiarowa składała się z 22 stacji chemizmu opadów atmosferycznych, gwarantujących reprezentatywność pomiarów dla oceny obszarowego rozkładu zanieczyszczeń (stacje synoptyczne IMGW – PIB) oraz ze 162 posterunków opadowych, charakteryzujących pole średnich sum opadów w całym kraju.

Próby opadu mokrego pobierane były za pomocą automatycznych kolektorów na stacjach IMGW; tam na bieżąco oznaczano ilość opadu i jego pH (w próbce dobowej). Równolegle z poborem próbek prowadzono pomiary i obserwacje wysokości i rodzaju opadu, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Analizy fizykochemiczne miesięcznych prób opadów wykonywały akredytowane laboratoria WIOŚ. Zakres badań, określony przez GIOŚ, obejmował:

- oznaczenie odczynu (wartość pH) i przewodności elektrolitycznej;
- oznaczenie stężeń anionów: SO_4^{2-}, NO_3^-, NO_2^-, Cl^- ;
- oznaczenie stężeń kationów: NH_4^+, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+};
- oznaczenie stężeń metali ciężkich: Zn, Cu, Cd, Ni, Pb i Cr;
- oznaczenie stężeń azotu ogólnego i fosforu ogólnego.

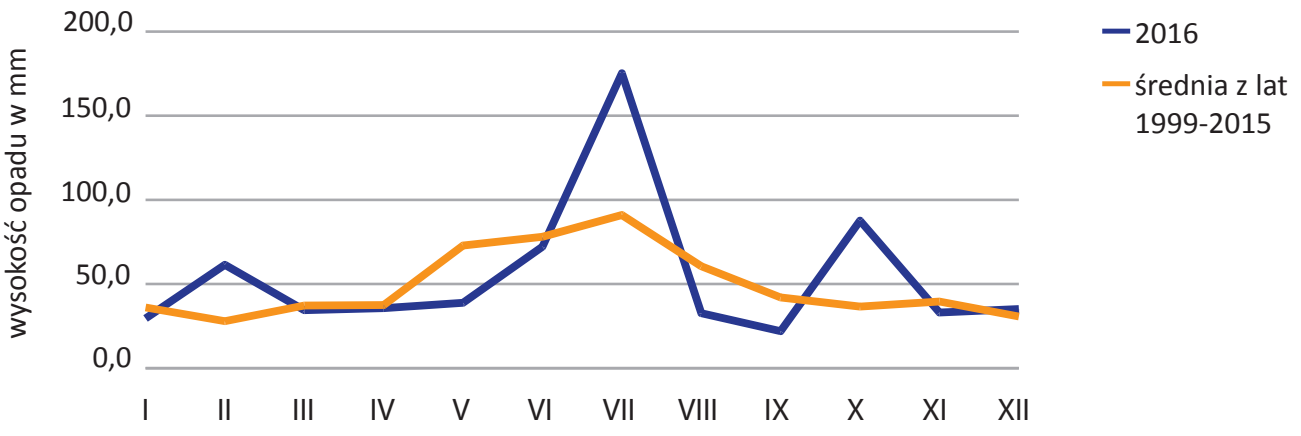
Wyniki pomiarów ze stacji synoptycznych oraz wyniki badań laboratoryjnych przekazywane są do IMGW – PIB o. Wrocław, gdzie po analizie i weryfikacji merytorycznej dokonywane jest szacowanie wielkości depozycji na obszar całej Polski i poszczególnych jednostek administracyjnych.

Wyniki obliczeń prezentowane są w postaci map i sprawozdań, przekazywanych wojewódzkim inspektoratom ochrony środowiska.

W województwie łódzkim stacja chemizmu opadów atmosferycznych zlokalizowana jest w Sulejowie (powiat piotrkowski).

Dane ze stacji IMGW – PIB Sulejów

W roku 2016 na stacji IMGW w Sulejowie roczny opad atmosferyczny wynosił 657,2 mm[(1)] i był o 214 mm wyższy niż w roku 2015 oraz o 67 mm wyższy od średniej z lat 1999-2015. Najwyższą miesięczną sumę opadów zanotowano w lipcu; wynosiła ona 175,2 mm, co stanowiło niemal 27% opadu rocznego. Najmniej opadów występowało we wrześniu – 21,9 mm. Rozkład ubiegłorocznych opadów na stacji IMGW – PIB Sulejów na tle średniej z poprzednich lat badań przedstawiony został na rysunku 3.4.



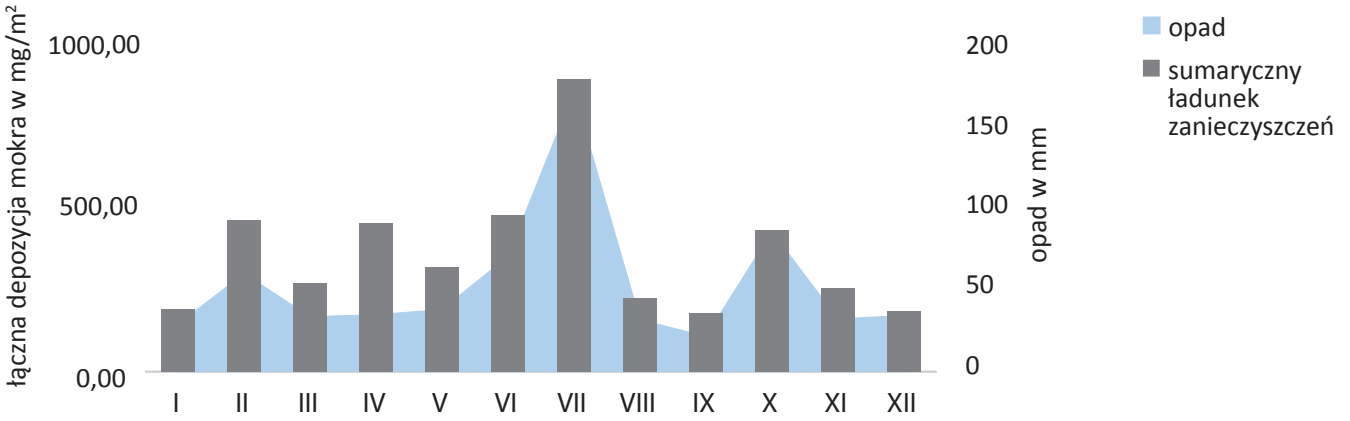
Rys. 3.4 Miesięczny rozkład opadów atmosferycznych w roku 2016 na tle średniej z lat 1999–2015 na stacji IMGW – PIB w Sulejowie

W roku 2016 na stacji Sulejów pobrano 100 dobowych próbek opadów, w których oznaczono pH. Wartości pH mieściły się w zakresie 4,26 – 7,0, co odpowiadało odczynowi od bardzo kwaśnego do obojętnego. Średnia roczna wartość ważona pH wynosiła 5,0. Ponad połowa próbek (55%) posiadała odczyn kwaśny (pH< 5,6), w tym pięć próbek, pochodzących ze stycznia i lutego, miało odczyn bardzo kwaśny (pH< 4,5). Odczyn naturalny dla opadów atmosferycznych (lekko kwaśny, pH 5,6 – 6,0) stwierdzono w 20% prób. Pozostałe opady charakteryzowały się odczynem obojętnym.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH< 5,6 występowały w 50% wszystkich pomiarów i było to o 8% więcej niż w roku 2015[(1)].

Stężenia oznaczanych zanieczyszczeń w miesięcznych próbach opadów różniły się w skali poszczególnych miesięcy i sezonów, co związane jest ze zróżnicowanym poziomem emisji zanieczyszczeń do atmosfery, z procesami chemicznymi zachodzącymi w atmosferze, a także ze zmiennością warunków meteorologicznych, m.in. z kierunkiem napływu mas powietrza (transport zanieczyszczeń), ilością opadu, czasem jego trwania.

Wielkość ładunku docierającego z opadem do podłoża kształtowana jest zarówno przez poziom stężenia zanieczyszczenia, jak i ilość opadu. W Sulejowie najwyższy łączny ładunek zanieczyszczeń dotarł do podłoża z opadami lipcowymi (najwyższa depozycja większości oznaczanych zanieczyszczeń poza jonami wodorowymi, sodem, kadmem i cynkiem), co zobrazowano na rysunku 3.5.



Rys. 3.5 Miesięczna depozycja zanieczyszczeń do podłoża w roku 2016 na stacji IMGW – PIB Sulejów

Oszacowane wielkości ładunków zanieczyszczeń deponowanych na teren województwa łódzkiego[(1)]

Wielkości ładunków jednostkowych i całkowitych obciążających całe województwo łódzkie oraz jego poszczególne powiaty oszacowane zostały przez wrocławski Oddział IMGW – PIB przy użyciu komputerowego systemu informacji przestrzennej (GIS).

Obliczona dla całego województwa łódzkiego w roku 2016 średnioroczna suma opadów (uwzględniająca dane ze stacji IMGW i wszystkich posterunków opadowych) była nieco niższa niż zmierzona w Sulejowie i wynosiła 643,0 mm.

Roczne ładunki jednostkowe wahały się od 0,8 g/ha w przypadku chromu do 13,6 kg/ha w przypadku siarczanów. Średni roczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany w 2016 roku na obszar województwa łódzkiego wyniósł 41,6 kg/ha i był mniejszy niż średni dla całego obszaru Polski o 4,5%.

W porównaniu z rokiem 2015 nastąpił wzrost rocznego obciążenia o 22,5% przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 219,6 mm (51,9%).

Udział badanych zanieczyszczeń w ładunku sumarycznym przedstawiony został w tabeli 3.26.

W tabeli 3.27 uszeregowano powiaty według malejącej sumarycznej depozycji jednostkowej. Wynika z niej, że w roku 2016 najwyższym łącznym ładunkiem obciążone było miast Skierniewice z najwyższymi, w porównaniu do pozostałych powiatów, ładunkami chlorków, wapnia, magnezu oraz chromu. Najmniej obciążony, według obliczeń, był powiat kutnowski.

Tabela 3.26 Roczne obciążenie powierzchniowe województwa łódzkiego zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w roku 2016 (oszacowane przez IMGW – PIB Oddział we Wrocławiu)

Lp.	Wskaźnik	Ładunek jednostkowy (kg/ha * rok)	Ładunek całkowity (tony)
1.	Siarczany	13,61	24796
2.	Azot ogólny	10,77	19622
3.	Chlorki	5,37	9784
4.	Wapń	5,35	9747
5.	Azot amonowy	4,49	8180
6.	Sód	3,19	5812
7.	Azotyny + azotany	3,01	5484
8.	Potas	2,08	3790
9.	Magnez	0,64	1166
10.	Cynk	0,249	453,7
11.	Fosfor ogólny	0,234	426,3
12.	Miedź	0,0299	54,5
13.	Jon wodorowy	0,0224	40,8
14.	Ołów	0,0071	12,94
15.	Nikiel	0,0030	5,47
16.	Kadm	0,00094	1,713
17.	Chrom	0,00080	1,458

Tabela 3.27 Sumaryczne obciążenie powierzchniowe powiatów województwa łódzkiego w roku 2016 (oszacowane przez IMGW – PIB Oddział we Wrocławiu)

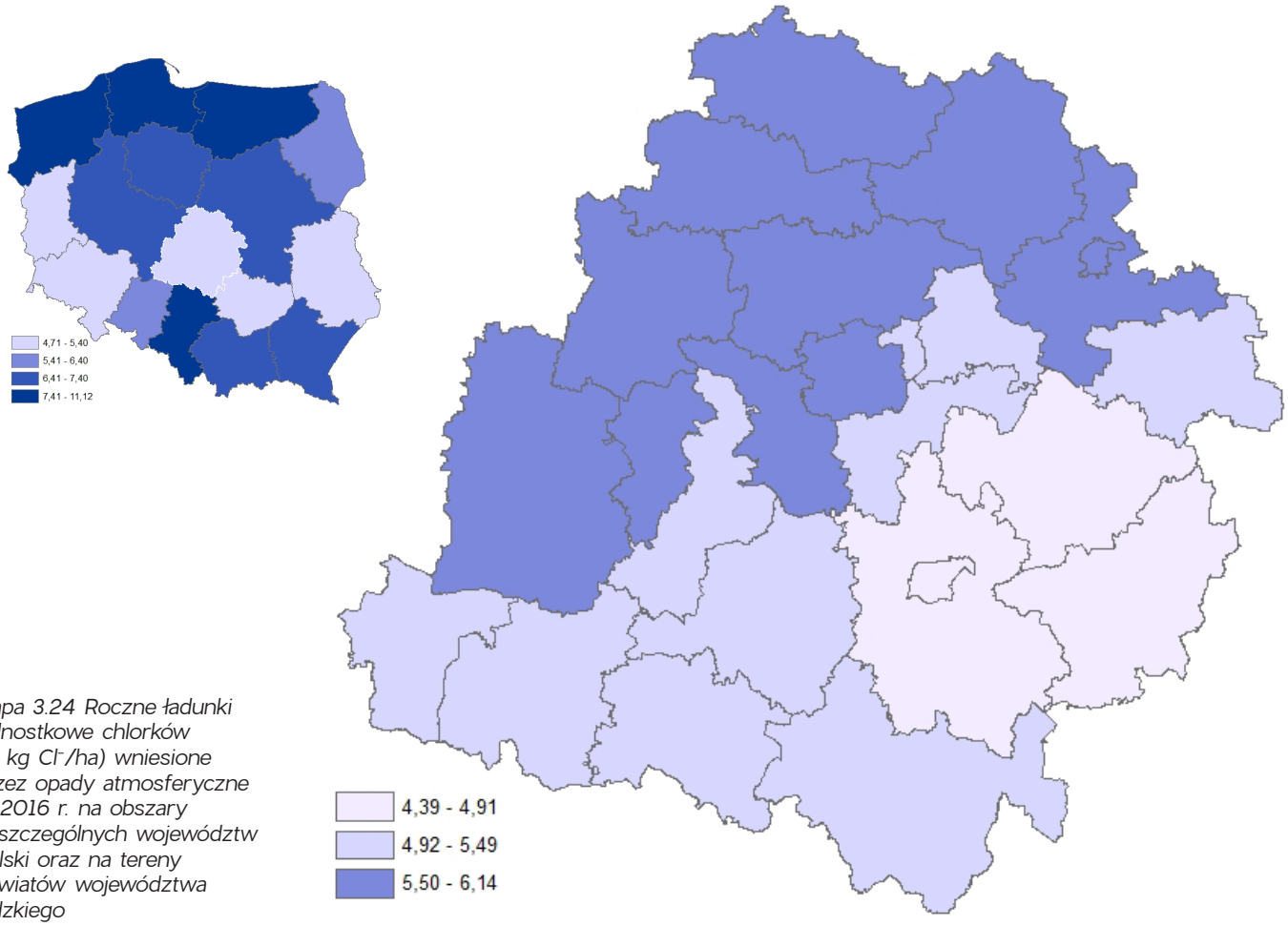
Lp.	Powiat	Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy (kg/ha*rok)
1.	Skierniewice	45,91
2.	sieradzki	44,44
3.	skierniewicki	43,89
4.	pabianicki	43,11
5.	zduńskowolski	43,10
6.	Łódź	42,86
7.	łódzki wschodni	42,49
8.	radomszczański	42,46
9.	brzeziński	42,08
10.	łaski	41,62
11.	rawski	41,62
12.	pajęczański	41,27
13.	zgierski	41,01
14.	tomaszowski	40,93
15.	wieluński	40,88
16.	opoczyński	40,53
17.	bełchatowski	40,51
18.	poddębicki	40,50
19.	łowicki	40,34
20.	piotrkowski	39,73
21.	wieruszowski	39,24
22.	Piotrków Tryb.	39,15
23.	łęczycki	38,32
24.	kutnowski	37,04

Na mapach 3.24 - 3.33 przedstawiono rozkłady rocznych ładunków wybranych zanieczyszczeń, wprowadzanych przez opady atmosferyczne na tereny powiatów województwa łódzkiego.

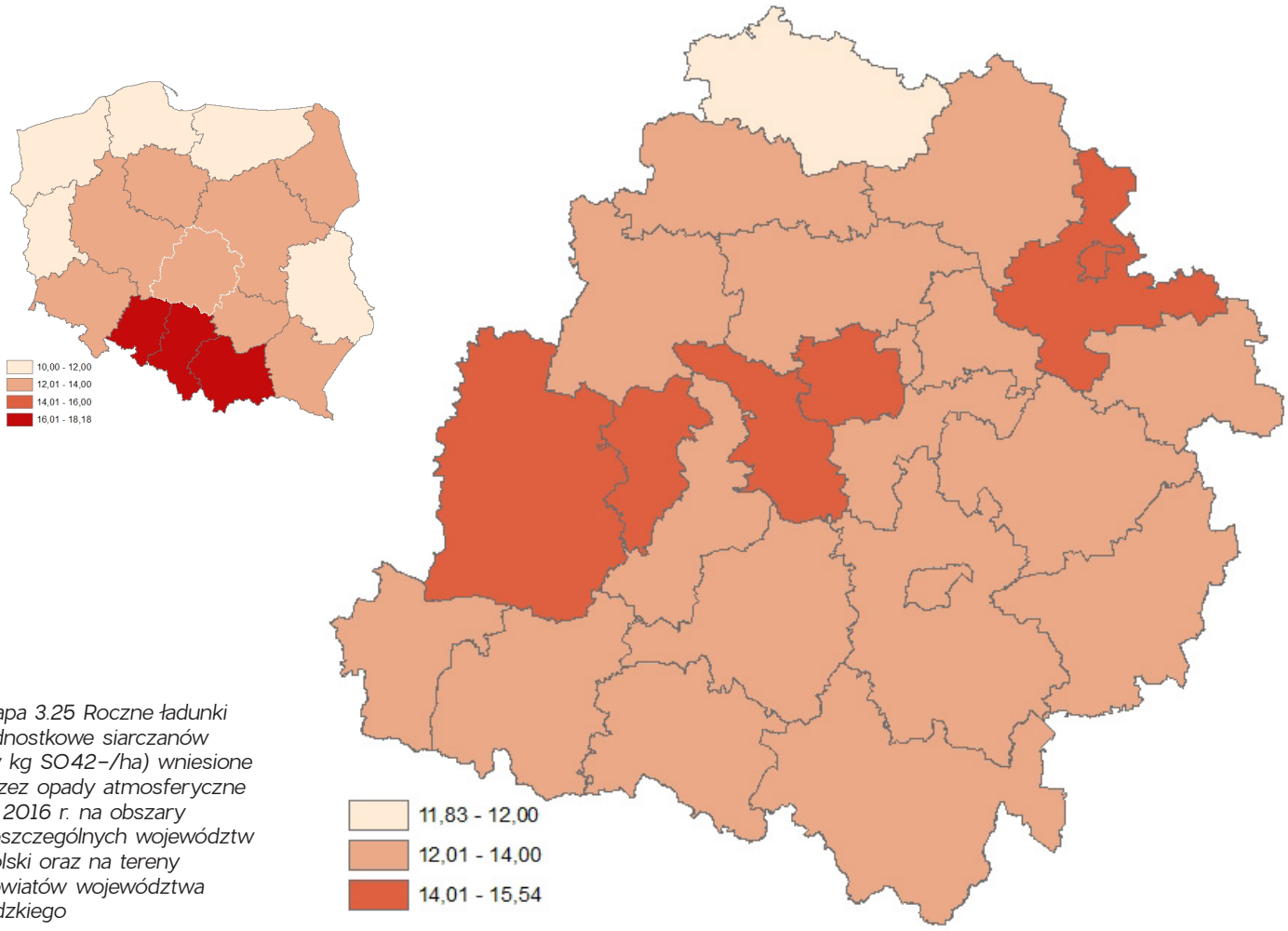
Ocena wyników osiemnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża wykazała, że całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa łódzkiego ładunkiem badanych substancji w roku 2016 było niższe od średniego z poprzednich lat o 18,4%, przy wyższej średniorocznej sumie opadów o 6,6%. Największe spadki w stosunku do średniej z ubiegłych lat dotyczyły metali: chromu – o 71,4%, ołowiu – o 60,3%, kadmu – o 58%, niklu – o 56,5% , cynku - o 48,6% i miedzi – o 46,4% oraz wolnych jonów wodorowych – o 56,7%. Najmniejsze spadki stwierdzono w przypadku potasu i azotu ogólnego – o 5,5% i 5,6%. Nie zmienił się natomiast ładunek azotu amonowego.

Materiały źródłowe:
(1) „Wyniki badań monitoringowych w woj. łódzkim w 2016 roku", IMGW–PIB Oddział we Wrocławiu (autorzy: Ewa Liana, Mariusz Adynkiewicz, Jan Błachuta, Agnieszka Kolanek, Michał Pobudejski, Ewa Terlecka, Bartłomiej Miszuk, Irena Otop, Michał Mazurek, Wiesława Rawa)

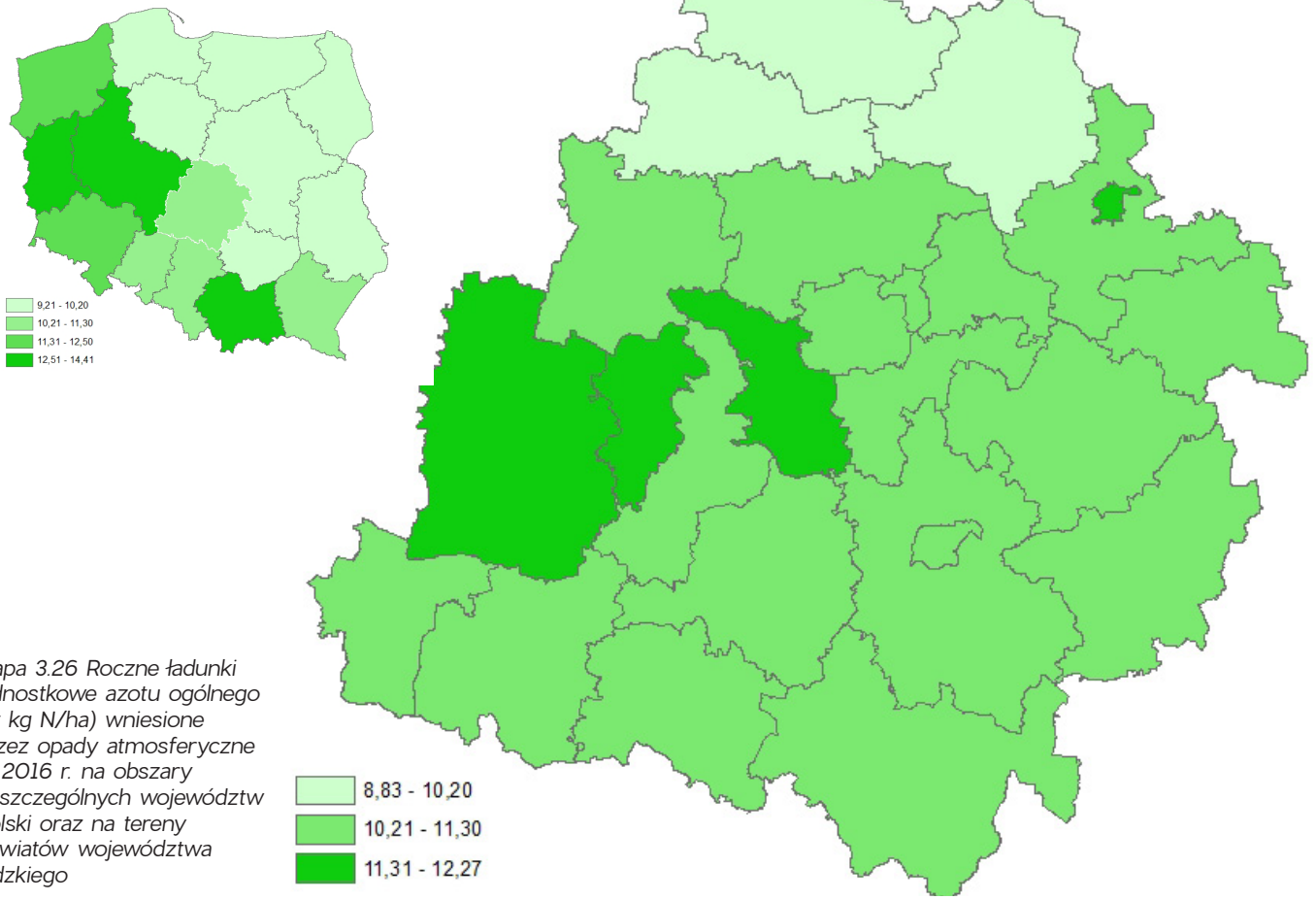
Opracowała: ***Marzanna Krzemińska***



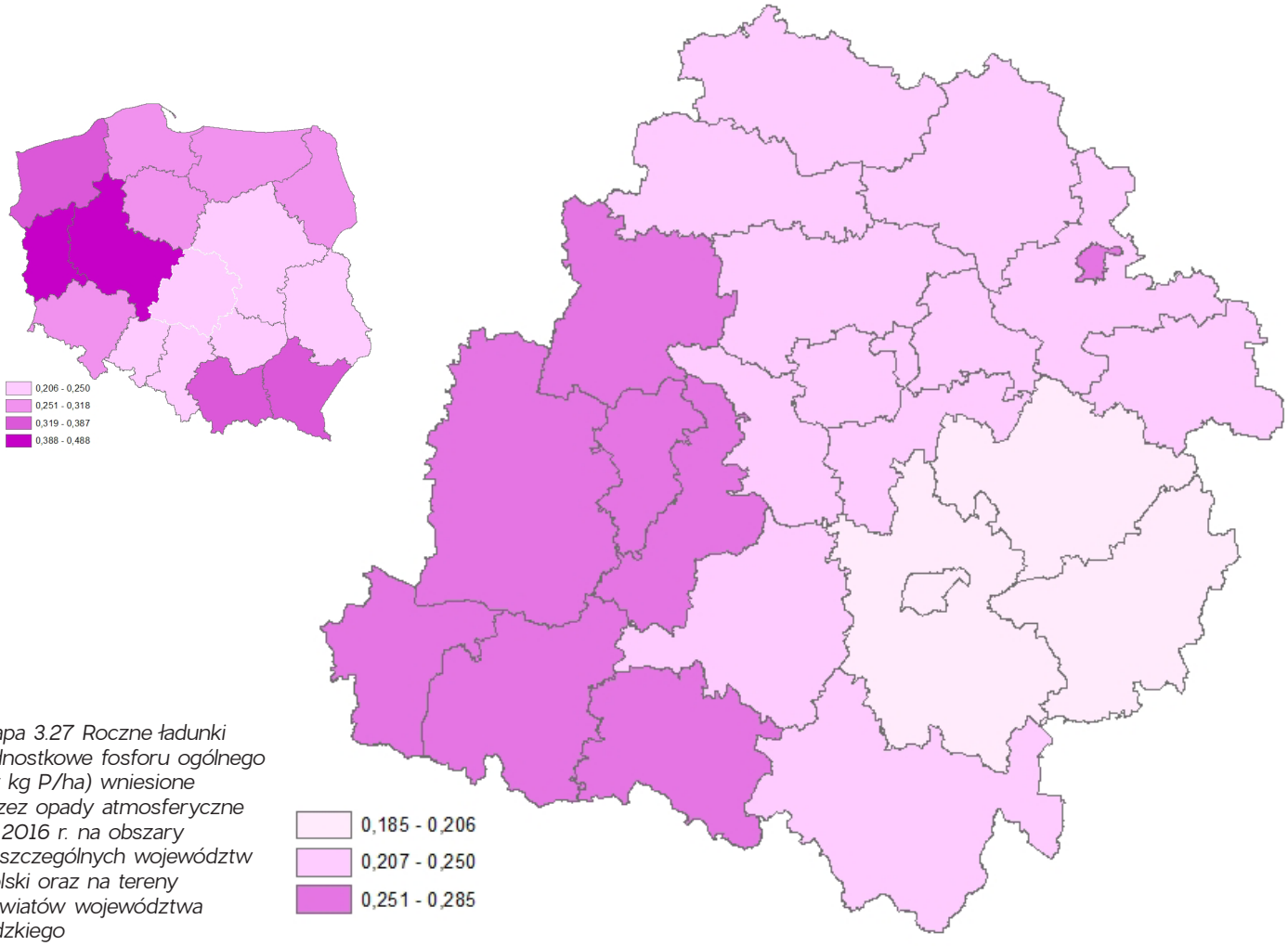
Mapa 3.24 Roczne ładunki jednostkowe chlorków (w kg Cl^-/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



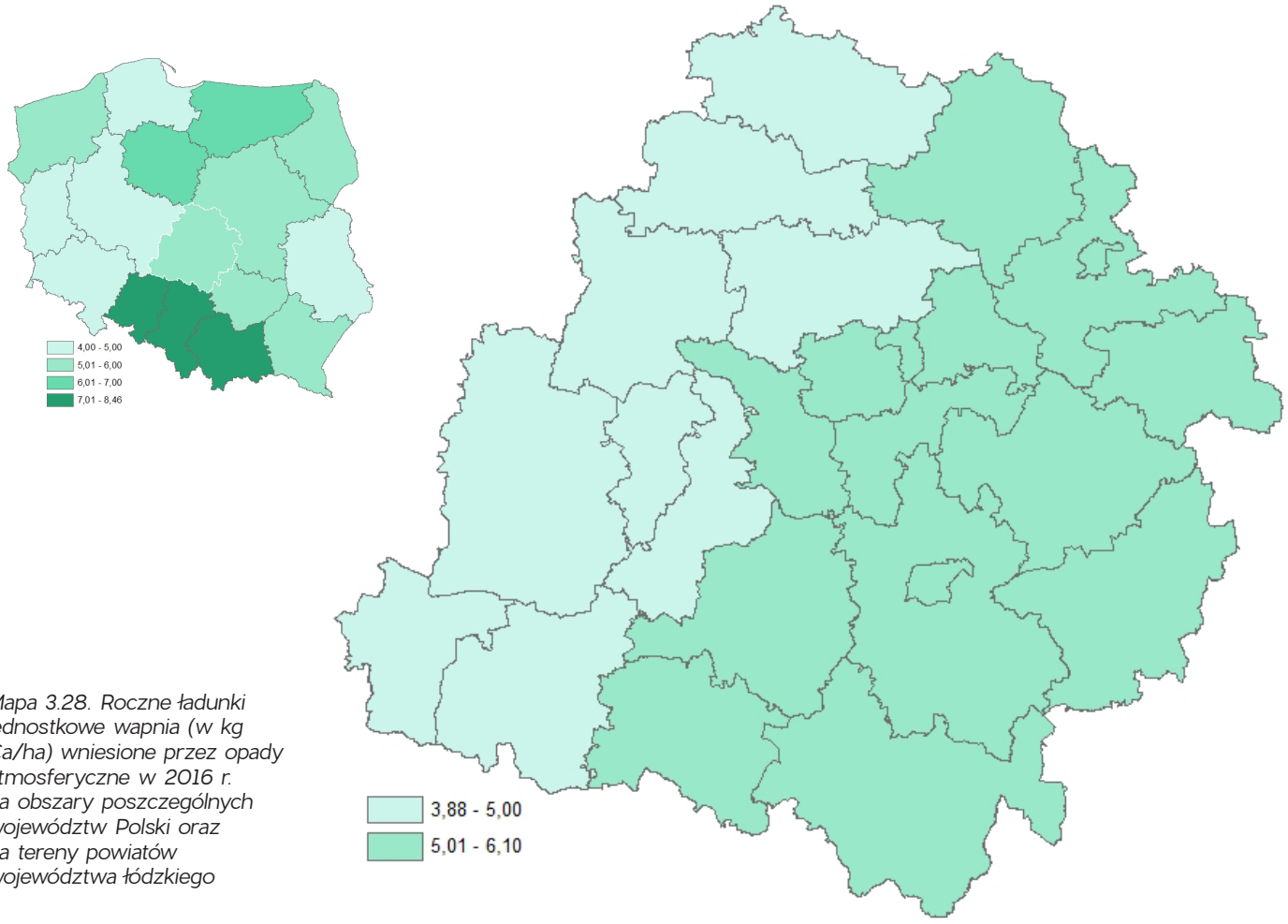
Mapa 3.25 Roczne ładunki jednostkowe siarczanów (w kg $SO4^{2-}$/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



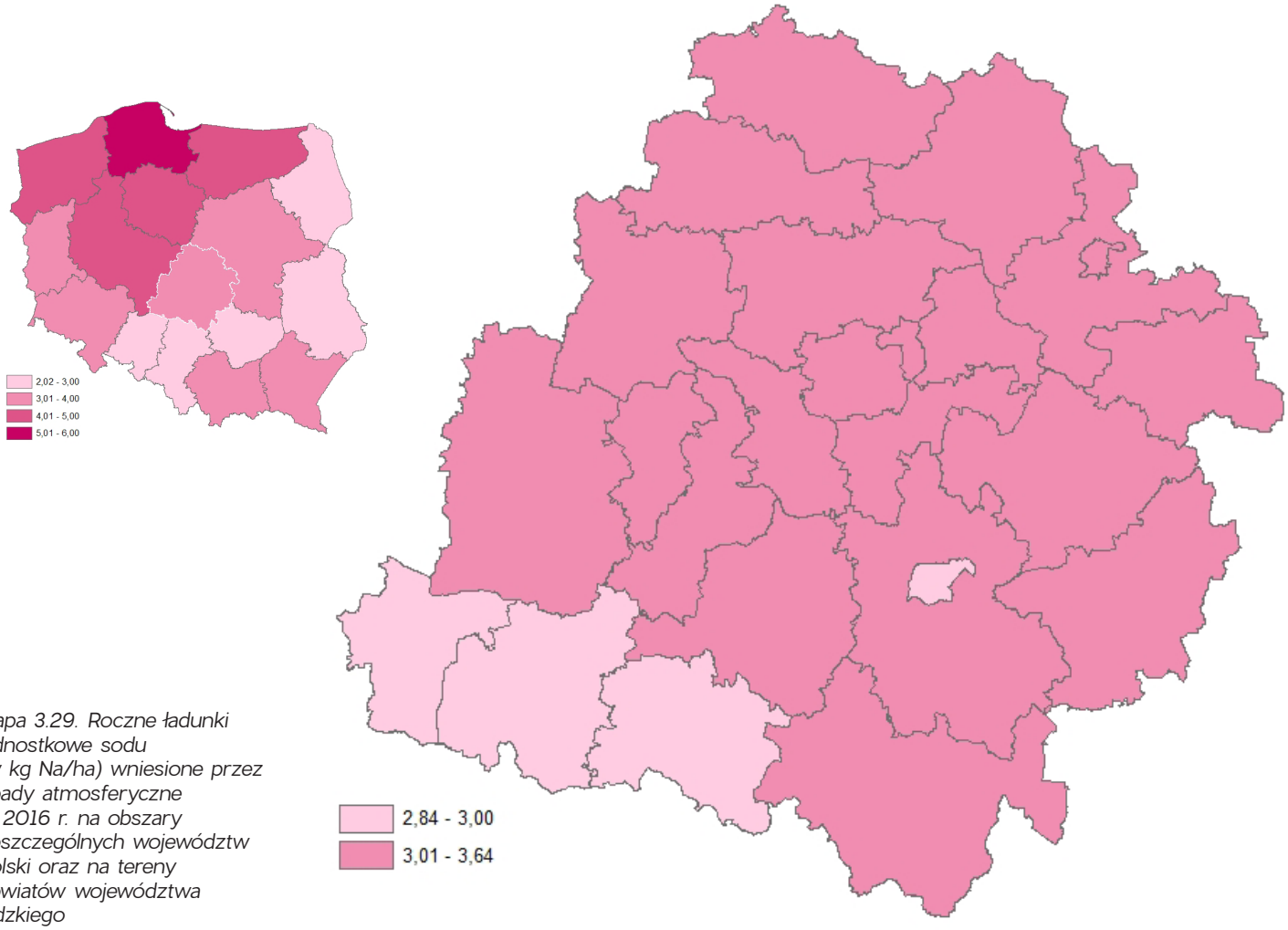
Mapa 3.26 Roczne ładunki jednostkowe azotu ogólnego (w kg N/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



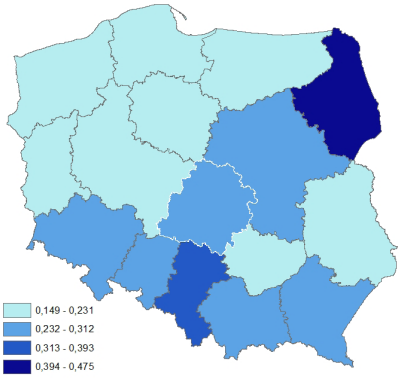
Mapa 3.27 Roczne ładunki jednostkowe fosforu ogólnego (w kg P/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego

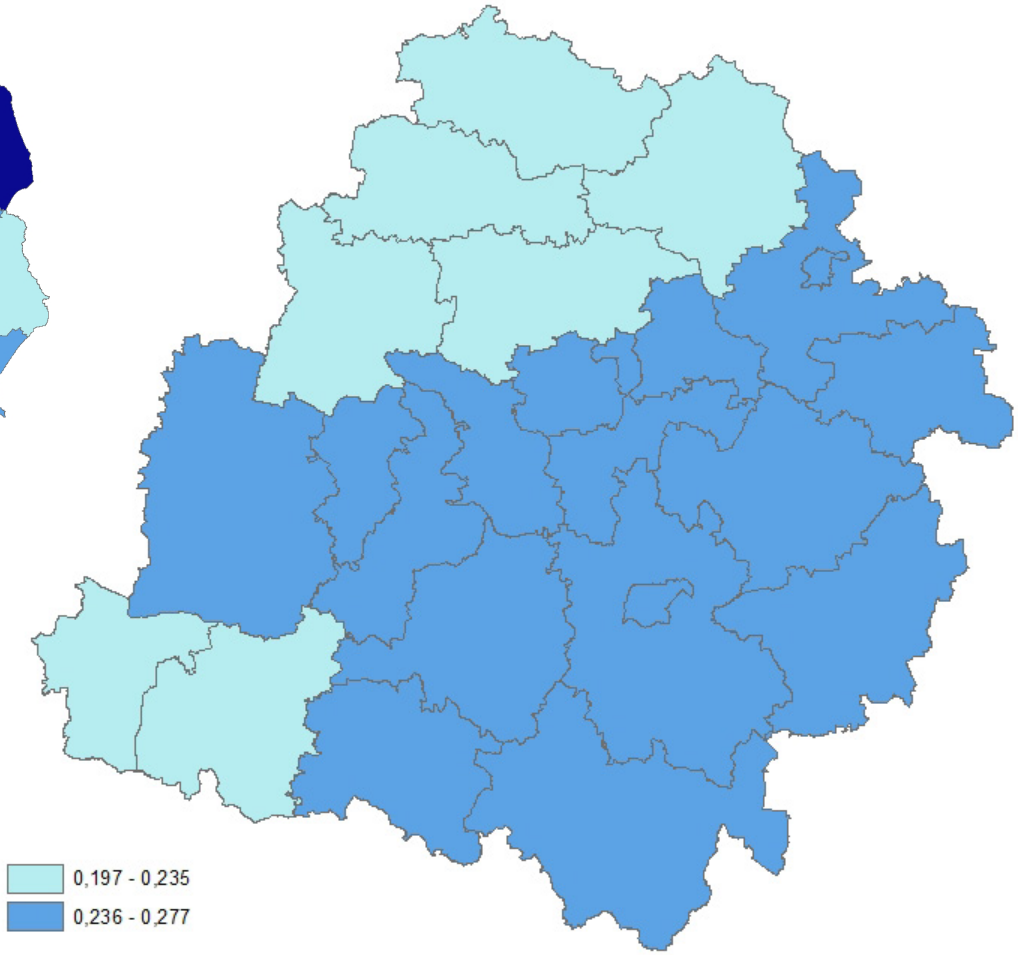


Mapa 3.28. Roczne ładunki jednostkowe wapnia (w kg Ca/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego

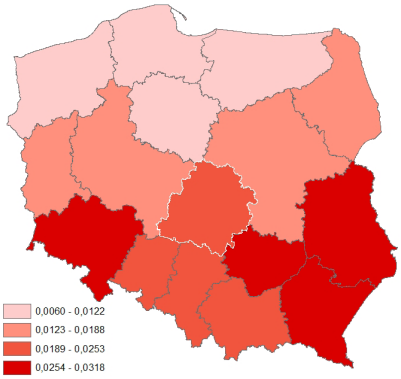


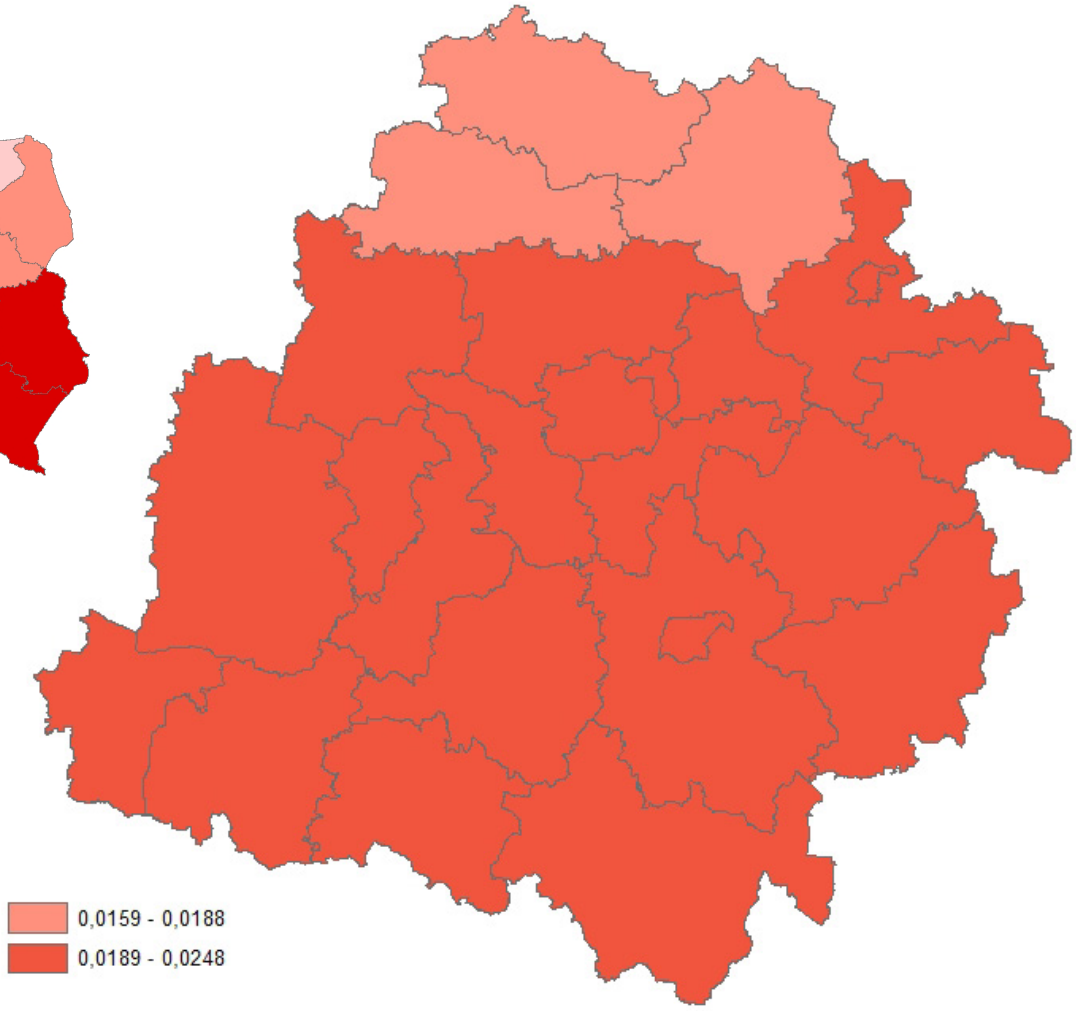
Mapa 3.29. Roczne ładunki jednostkowe sodu (w kg Na/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



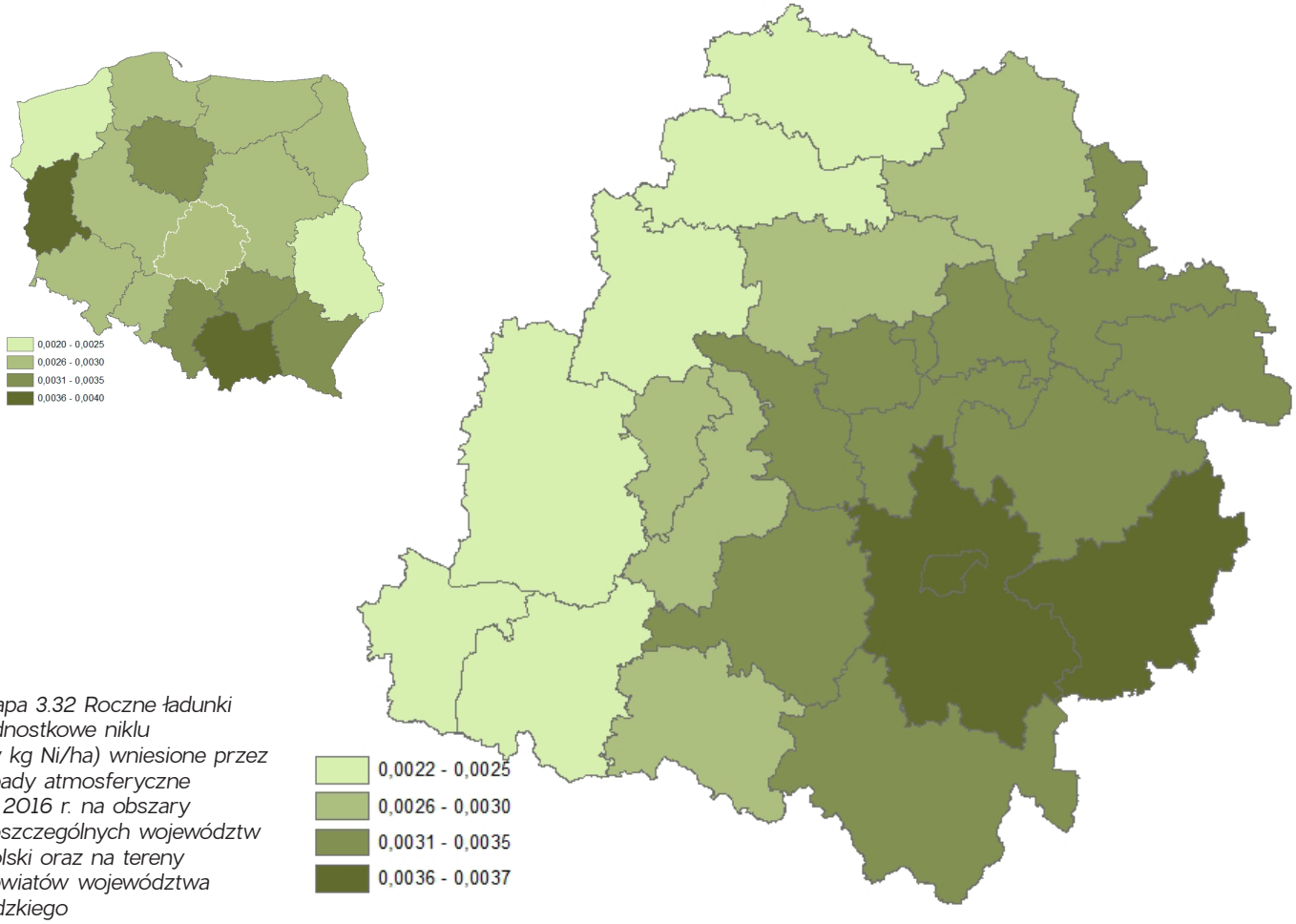


Mapa 3.30. Roczne ładunki jednostkowe cynku (w kg Zn/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego

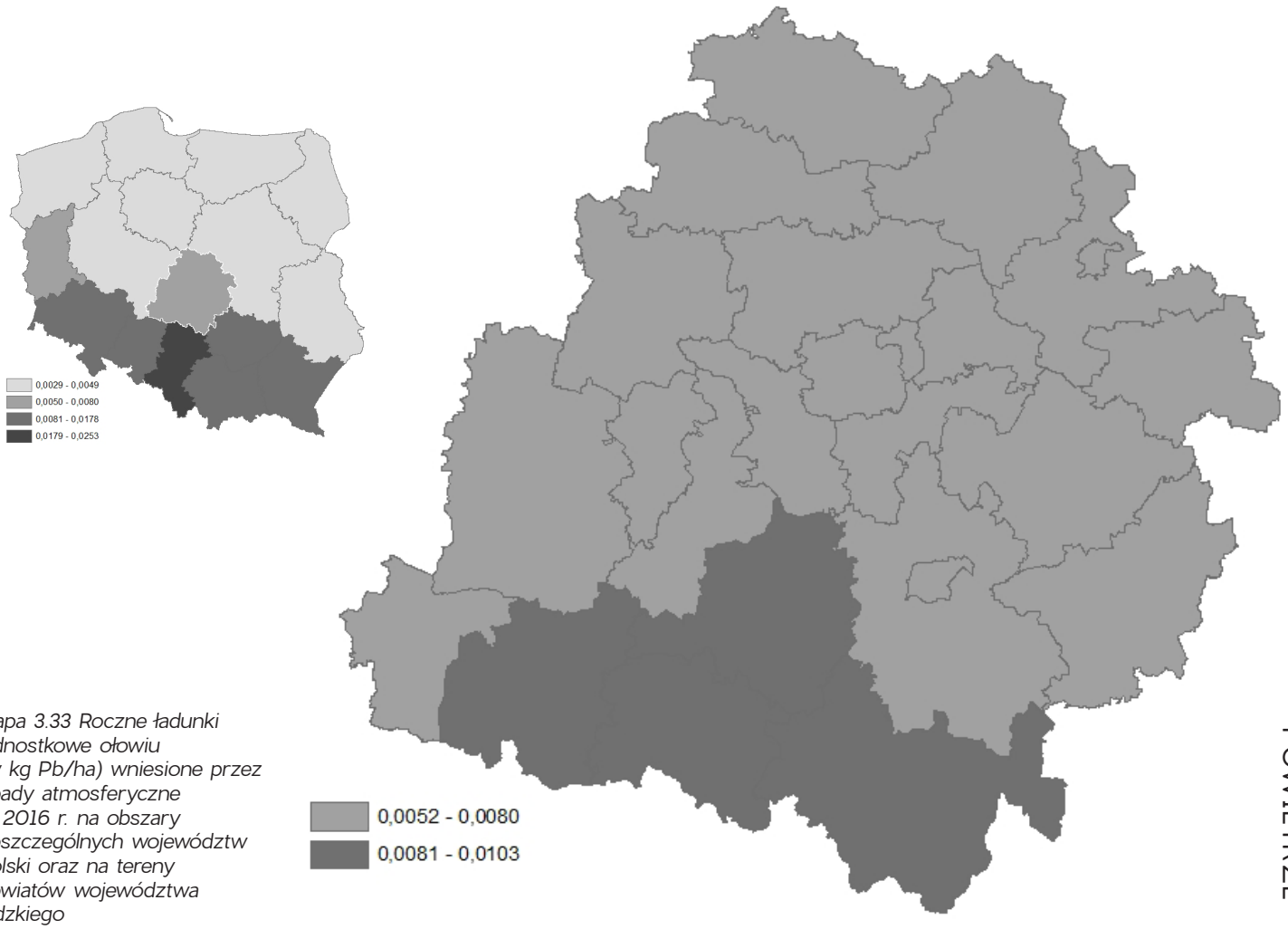




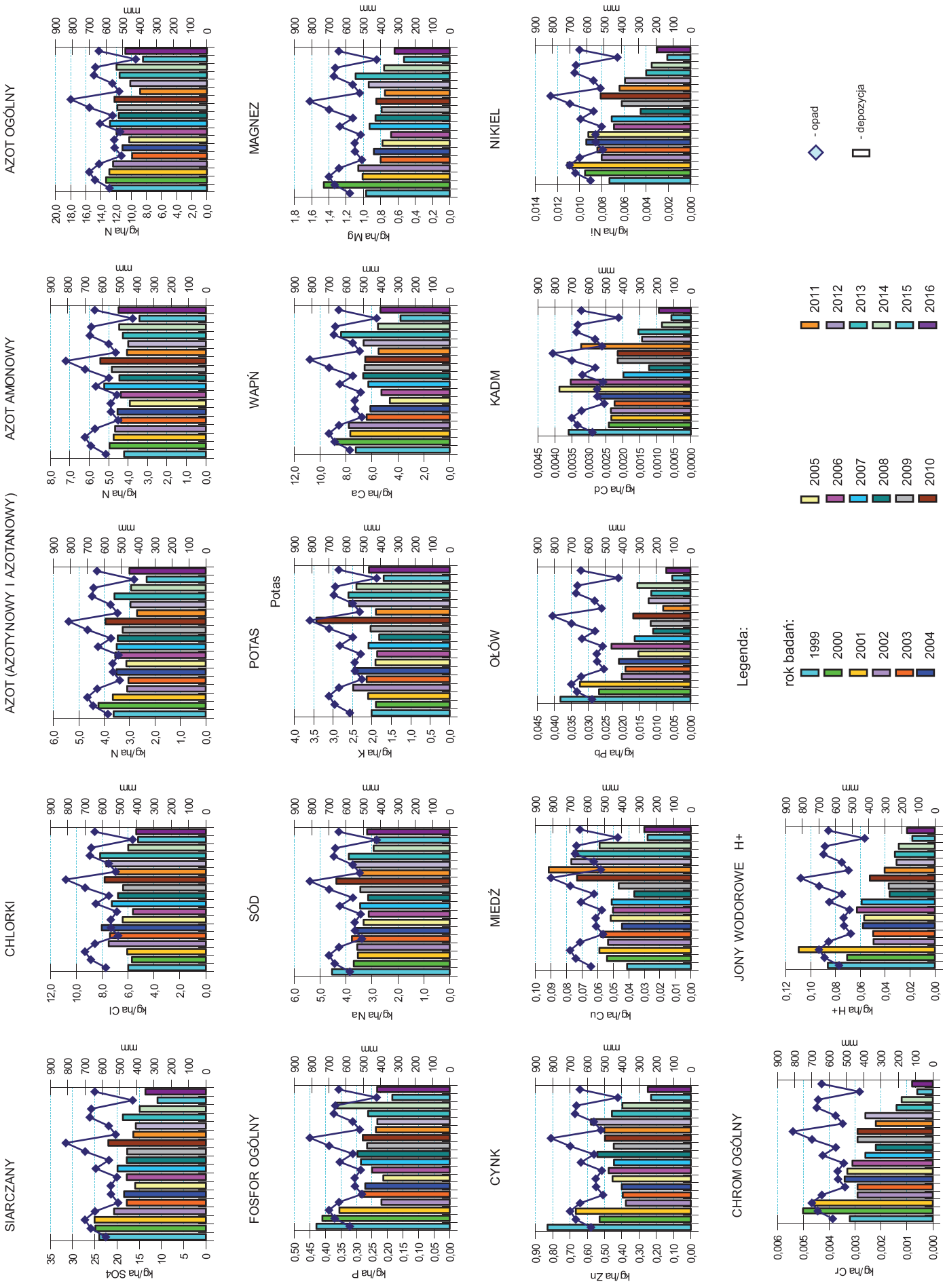
Mapa 3.31. Roczne ładunki jednostkowe jonu wodorowego (w kg H+/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



Mapa 3.32 Roczne ładunki jednostkowe niklu (w kg Ni/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



Mapa 3.33 Roczne ładunki jednostkowe ołowiu (w kg Pb/ha) wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszary poszczególnych województw Polski oraz na tereny powiatów województwa łódzkiego



Rys. 3.6 Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na obszar województwa łódzkiego

REAKCJE

Programy ochrony powietrza i plany działań krótkoterminowych w woj. łódzkim

Obowiązki organów ochrony środowiska, biorących udział w ocenie i zarządzaniu jakością powietrza, określa ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska, implementująca dyrektywy unijne, tj. dyrektywę Rady 96/62/WE z dnia 27 września 1996 r. w sprawie oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza i w jej następstwie dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (tzw. dyrektywę CAFE). W związku z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska są zobowiązane do dokonania tzw. rocznych ocen jakości powietrza i klasyfikacji stref za rok poprzedni oraz niezwłocznego ich przekazania zarządowi województwa, który na podstawie art. 91 wspomnianej ustawy ma obowiązek opracować naprawczy program ochrony powietrza dla stref, przy współudziale społeczeństwa. Następnie sejmik województwa uchwala program w drodze aktów prawa miejscowego, po zaopiniowaniu przez właściwe, ze względu na obszar występowania przekroczeń, samorządy lokalne. Integralną częścią programów ochrony powietrza, uchwalanych w celu osiągnięcia standardów jakości powietrza, są plany działań krótkoterminowych. Programy określają kierunki i zakres działań naprawczych, służących redukcji emisji substancji powodującej przekroczenie. Natomiast plany działań krótkoterminowych wskazują zakres doraźnych działań krótkoterminowych, jakie należy podjąć, aby zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza w przypadku przekroczenia wartości progowych, tj. ryzyka przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, przekroczenia poziomów informowania społeczeństwa, przekroczenia poziomów alarmowych, określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 września 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031).

Niespełniająca standardów unijnych i krajowych jakość powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 dotyczy większości miast województwa łódzkiego i obszarów niektórych gmin wiejskich (szczególnie gmin w sąsiedztwie dużych miast). Na przestrzeni ostatnich lat przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 stwierdzono, poza dwiema gminami, na obszarze całego województwa. Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 zidentyfikowano w miastach aglomeracji łódzkiej oraz w 19 miastach i kilku gminach wiejskich strefy łódzkiej. Znaczna część obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie łódzkiej została wskazana dopiero w „Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie łódzkim w 2015 r.", czyli w roku, w którym nastąpiło kolejne zaostrzenie normy tego zanieczyszczenia.

W 2016 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska zidentyfikował obszar przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 w gminie wiejskiej Radomsko, w której do tej pory nie odnotowywano przekroczeń norm jakości powietrza dla pyłu zawieszonego. W przypadku benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 analogiczna sytuacja dotyczy gminy Brąszewice.

Programy ochrony powietrza w województwie łódzkim mają dziesięcioletnią historię. Pierwszy program ochrony powietrza określił wojewoda łódzki dla aglomeracji łódzkiej rozporządzeniem nr 3/2005 z dnia 1 kwietnia 2005 r. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego nr 101, poz. 1004), z uwagi na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i dwutlenku azotu w Łodzi, Pabianicach i Zgierzu. Podstawę do wykonania programu stanowiła ocena jakości powietrza i klasyfikacja stref za 2002 r., która była pierwszym tego typu dokumentem, opracowanym przez WIOŚ w Łodzi po wejściu w życie ustawy Prawo ochrony środowiska, aproksymującej przepisy unijne, realizowanym w ramach pomocy przedakcesyjnej programu PHARE 2000. Następnym programem ochrony powietrza, określonym rozporządzeniem wojewody łódzkiego nr 7/2007 z 5 kwietnia 2007 r. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego nr 103, poz. 923 z 14.04.2007 r.) zostało objęte miasto Piotrków Trybunalski, po stwierdzeniu przez WIOŚ w Łodzi ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w wyniku oceny jakości powietrza i klasyfikacji stref za 2005 r.

Od 2008 roku organem właściwym do określania programów ochrony powietrza jest Sejmik Województwa Łódzkiego, który, realizując swój obowiązek ustawowy, uchwala naprawcze programy ochrony powietrza w celu poprawy jakości powietrza w strefach i obszarach wskazanych przez WIOŚ w Łodzi.

Obowiązujące w 2016 **r. programy ochrony powietrza i plany działań krótkoterminowych określone zostały następującymi uchwałami Sejmiku Województwa Łódzkiego:**

– dla strefy aglomeracja łódzka:

Uchwała nr XXXV/689/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: aglomeracja łódzka. Kod strefy: PL1001. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2013 r. poz. 3434).

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2013/3434/akt.pdf

ZMIANY

Uchwała nr XLI/764/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 29 października 2013 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/689/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: aglomeracja łódzka. Kod strefy: PL1001. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2013 r. poz. 5517)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2013/5517/akt.pdf

Uchwała nr VII/90/15 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 31 marca 2015 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/689/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z 26 kwietnia 2013 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: aglomeracja łódzka. Kod strefy: PL1001. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2015 r. poz. 2102)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2015/2102/akt.pdf

– dla strefy łódzkiej:

Uchwała nr XXXV/690/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: strefa łódzka. Kod strefy: PL1002. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2013 r. poz. 3471)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2013/3471/akt.pdf

ZMIANY

Uchwała nr XLII/778/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z 25 listopada 2013 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/690/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 roku w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: strefa łódzka. Kod strefy: PL1002. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2014 r. poz. 106)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2014/106/akt.pdf

Uchwała nr LIII/945/14 Sejmiku Województwa Łódzkiego z 28 października 2014 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/690/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z 26 kwietnia 2013 roku w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych. Nazwa strefy: strefa łódzka. Kod strefy: PL1002. (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2014 r. poz. 4557)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2014/4557/akt.pdf

Sejmik Województwa Łódzkiego określił również plany działań krótkoterminowych z uwagi na przekroczenie wartości progowej informowania społeczeństwa o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego ozonu:

– dla strefy aglomeracja łódzka:

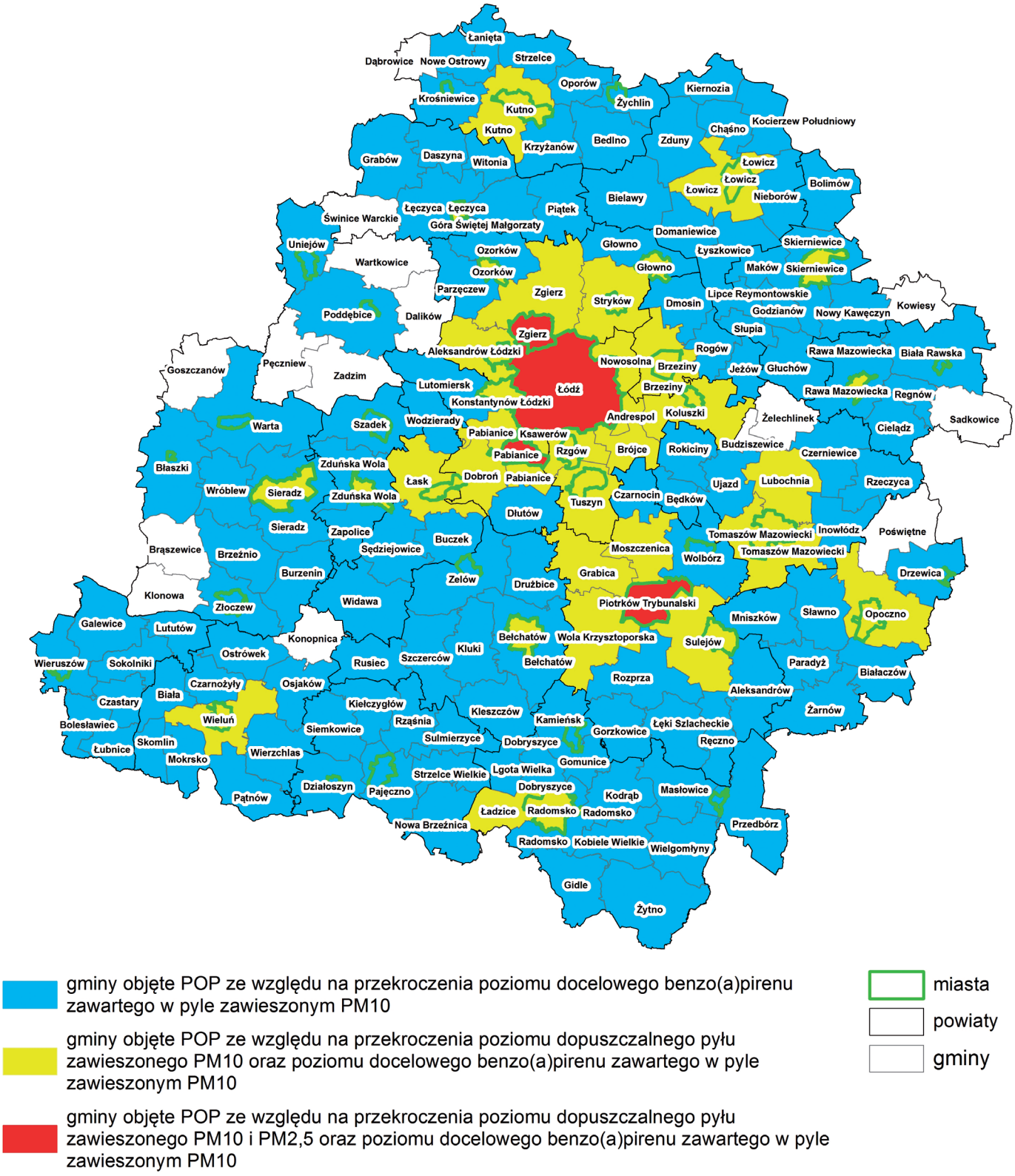
Uchwała nr XXXIV/429/17 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 7 lutego 2017 r. w sprawie planu działań krótkoterminowych dla strefy aglomeracja łódzka w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia przekroczeń poziomu alarmowego i poziomu docelowego ozonu przyziemnego oraz ograniczenia skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2017 r. poz. 1047).

Link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2017/1047/akt.pdf

– dla strefy łódzkiej:

Uchwała nr LIII/964/14 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 28 października 2014 r. w sprawie planu działań krótkoterminowych dla strefy łódzkiej w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia przekroczeń poziomu alarmowego i poziomu docelowego ozonu przyziemnego oraz ograniczenia skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń (Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2014 r. poz. 4487)

link: http://dziennik.lodzkie.eu/WDU_E/2014/4487/akt.pdf



Mapa 3.34 Gminy objęte programami ochrony powietrza obowiązującymi w 2016 roku

Z 15 wykonanych przez WIOŚ w Łodzi w latach 2002-2016 rocznych ocen jakości powietrza wynika, że mimo obowiązywania od ponad 10 lat programów ochrony powietrza, poprawa jakości powietrza w strefach województwa łódzkiego następuje bardzo powoli i nadal odnotowuje się przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w obu strefach. Przyczyn zbyt wolnego tempa poprawy jakości powietrza można upatrywać w małej intensywności realizacji działań naprawczych oraz niewystarczającej świadomości społeczeństwa.

Analizy wykonane w ramach ocen jakości powietrza i programów ochrony powietrza jednoznacznie wskazują, że przyczyną złej jakości powietrza jest emisja powierzchniowa, tzw. emisja niska, pochodząca ze spalania paliw stałych (węgla i drewna) w przestarzałych konstrukcyjnie paleniskach i kotłach sektora komunalno-bytowego oraz kotłowniach małej mocy, eksploatowanych przez drobne zakłady przemysłowe i usługowe, niewymagających pozwoleń emisyjnych lub zgłoszeń i w związku z tym działających poza kontrolą organów ochrony środowiska. Dużym problemem jest spalanie odpadów w lokalnych kotłowniach i paleniskach domowych, co stwarza ogromne zagrożenie dla zdrowia ludzi.

W województwie łódzkim programy ochrony powietrza realizowane są sukcesywnie w miarę możliwości finansowych gmin. Rok 2016 rozpoczyna kolejny trzyletni okres sprawozdawczy. Okresy te są okazją do podsumowania realizacji programów ochrony powietrza w województwie łódzkim. W poprzednim okresie, obejmującym lata 2013-2015, szacowana pula środków finansowych przeznaczonych, głównie przez samorządy lokalne, na działania związane z poprawą jakości powietrza przekracza 12 mld zł. Najczęściej podejmowanymi działaniami naprawczymi są termomodernizacje budynków użyteczności publicznej i wielorodzinnych budynków mieszkaniowych komunalnych i spółdzielczych, realizowane przez samorządy gminne i spółdzielnie mieszkaniowe. Zmiana sposobu ogrzewania poprzez likwidację źródeł węglowych i podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej dotyczy większych miast woj. łódzkiego, realizowana jest najczęściej przez lokalne przedsiębiorstwa ciepłownicze. Coraz częściej kompleksowej termomodernizacji towarzyszy instalowanie źródeł energii odnawialnej, zwłaszcza solarnych. Do popularnych działań można również zaliczyć działania związane z poprawą infrastruktury transportowej oraz poprawą dostępności transportu publicznego. Spośród wymienionych najbardziej kosztowne są działania związane z poprawą infrastruktury transportowej, i to na nie przeznaczono najwięcej środków finansowych w ostatnich latach.

Realizacja programów w dużej mierze zależy od pomocy finansowej, udzielanej przez fundusze krajowe i unijne. Dostrzegając konieczność wspierania władz lokalnych na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu i poprawy jakości powietrza, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wraz z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi oferują programy mające na celu zmniejszenie zużycia energii i rozwój niskoemisyjnego transportu, kładąc nacisk na rozwój odnawialnych źródeł energii. Niestety NFOŚiGW w 2016 r. ograniczył pulę programów wsparcia, rezygnując m.in. z programu KAWKA, bardzo istotnego dla ograniczenia emisji niskiej.

Możliwości dofinansowania działań, zmierzających do poprawy jakości powietrza w ramach planów gospodarki niskoemisyjnej, przewiduje Regionalny Program Operacyjny Województwa Łódzkiego.

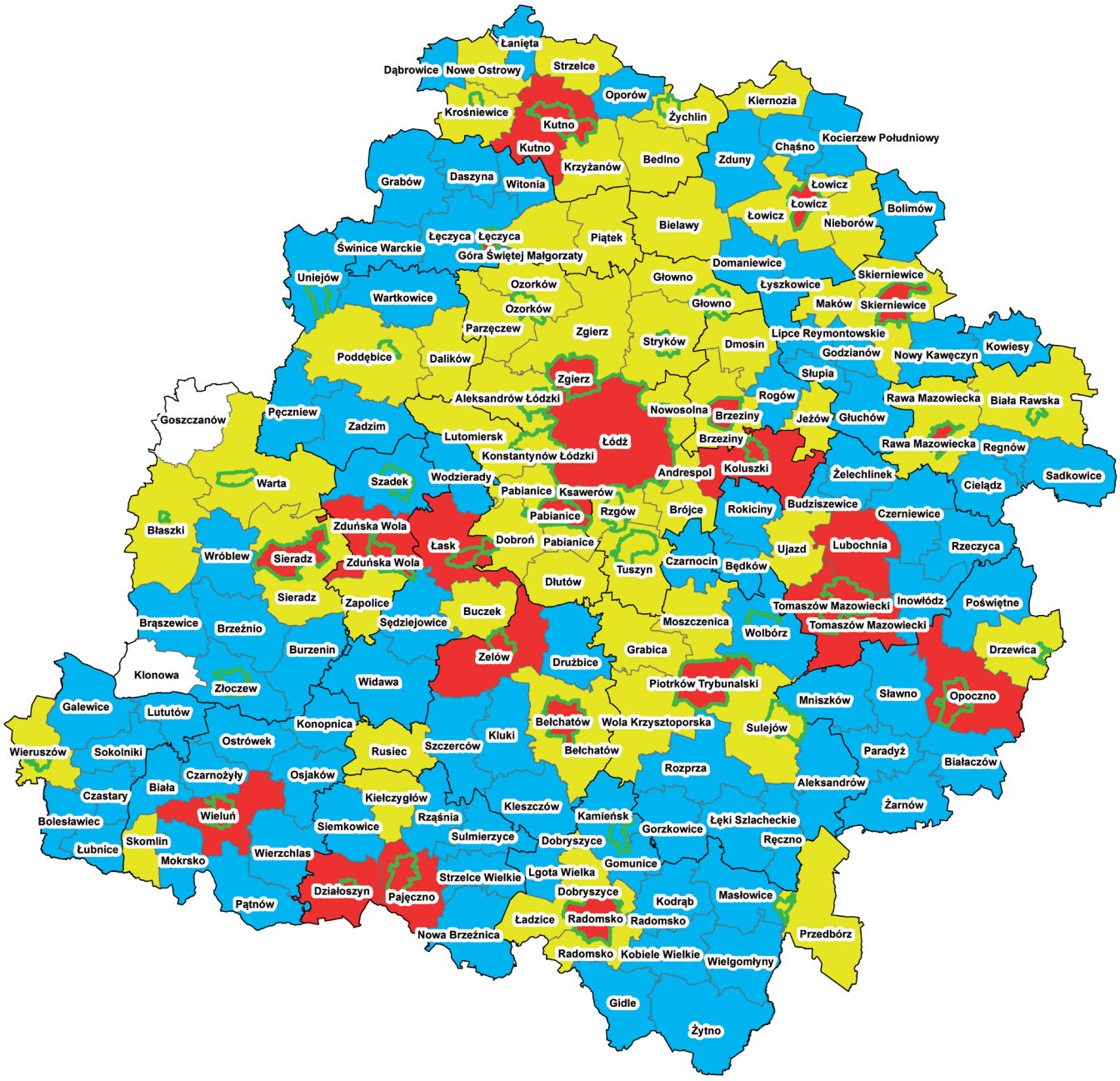
W celu przyśpieszenia realizacji programów ochrony powietrza wraz z nowelą ustawy Prawo ochrony środowiska, dokonaną ustawą z 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2012 r. poz. 460) wprowadzono kary za brak działań naprawczych programów ochrony powietrza, określonych w uchwałach sejmików województw.

W związku z nowymi możliwościami finansowymi jest nadzieja, że realizacja planów gospodarki niskoemisyjnej przyniesie wymierne efekty ekologiczne w postaci obniżenia poziom stężeń pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 i benzo(a)pirenu.

Dodatkowym czynnikiem zwiększającym efektywność programów ochrony powietrza, zwłaszcza w zakresie ograniczania emisji niskiej, będącej główną przyczyną złej jakości powietrza, może okazać się zmiana ustawy Prawo budowlane, wprowadzona 11 września 2015 roku ustawą z dnia 24 kwietnia 2015 roku o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz. U. z 2015 r. poz. 774).

Istotnym elementem walki o czyste powietrze stają się uchwały sejmików województw, wprowadzające ograniczenia i zakazy dotyczące stosowania paliw oraz eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Możliwość wprowadzenia takich regulacji daje art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. Prekursorem wprowadzenia wspomnianych ograniczeń był Samorząd Województwa Małopolskiego. Skala przekroczeń norm jakości powietrza sprawiła, że śladem Małopolski podążyły samorządy innych województw, w tym także Samorząd Województwa Łódzkiego, przystępując do opracowania podobnych uchwał.

Rozmiar problemu związanego z jakością powietrza, niemalże we wszystkich gminach województwa łódzkiego stwierdzono przekroczenia obowiązujących norm, wskazuje na zasadność objęcia całego województwa regulacjami na podstawie art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. Poniższy rysunek przedstawia gminy województwa łódzkiego, w których na przestrzeni lat 2010-2016 zidentyfikowano obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10.



przekroczenia poziomu docelowego bezno(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10

przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego bezno(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10

przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz poziomu docelowego bezno(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10

powiaty

gminy

miasta

Mapa 3.35 Przekroczenia norm jakości powietrza w gminach województwa łódzkiego

Opracował: **Tomasz Pilaszek**

MONITORING HAŁASU

Zgodnie z zapisami zawartymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008 r., Dz. U. nr 25, poz. 150 z późn. zmianami), na wojewódzkich inspektoratach ochrony środowiska spoczywa obowiązek wykonywania pomiarów monitoringowych hałasu komunikacyjnego w miastach o liczbie mieszkańców poniżej 100 tysięcy i na terenach, znajdujących się przy drogach o natężeniu ruchu poniżej 3 milionów pojazdów w ciągu roku (8200 pojazdów/dobę). Pozostałe obszary powinny mieć wykonane mapy akustyczne; w miastach o liczbie ludności powyżej 100 tys. obowiązek ten spoczywa na prezydentach miast, zaś dla dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 mln pojazdów w ciągu roku organem odpowiedzialnym za wykonanie mapy jest zarządca drogi.

Metodyka i częstotliwość wykonywania pomiarów określone są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. nr 140, poz. 824). Parametrem wykorzystywanym do oceny warunków korzystania ze środowiska jest poziom równoważny. W polityce długofalowej oraz w programach ochrony środowiska przed hałasem parametrem wykorzystywanym jest wskaźnik długookresowy L_{DWN}. Wskaźnik L_{DWN} wyraża średni poziom dźwięku w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich dób roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od g. 6.00 do g. 18.00), pory wieczoru (od 18.00 do 22.00) oraz pory nocy (od 22.00 do 6.00). W celu odzwierciedlenia realnego oddziaływania hałasu w porze wieczoru do otrzymanych wyników dodaje się 5 dB, a w porze nocy 10 dB. Wartości wszystkich wyżej wymienionych wskaźników są porównywane z wartościami dopuszczalnymi, zawartymi w tabelach 1 i 3 załącznika do obwieszczenia Ministra Środowiska z 15 października 2013 r. do jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112).

Zgodnie z „Programem państwowego monitoringu środowiska województwa łódzkiego na lata 2016-2020", w roku 2016 wykonano pomiary hałasu komunikacyjnego (drogowego i kolejowego) w punktach pomiarowych, zlokalizowanych na 3 poniższych obszarach:

- Obszar I – Piotrków Trybunalski
  - ul. Łódzka – PT1,
  - ul. R. Dmowskiego – PT2,
  - ul. Kostromska – PT3,
- Obszar II – Warta
  - ul. 3 Maja – W1,
  - ul. Sieradzka – W2,
  - ul. Cielecka – W3,
  - ul. Kaliska – W4,
  - ul. Jagiellońska – W 5,
- Obszar III – Pajęczno
  - ul. Wieluńska – P1,
  - ul. Cmentarna – P2,
  - ul. Częstochowska – P3,
  - ul. Sienkiewicza – P4,
  - ul. Wiśniowa – P5,
  - Biała Pajęczańska – I,
  - Wręczyca – II.

Punkty przy ul. Łódzkiej w Piotrkowie Trybunalskim, ul. 3 Maja w Warcie i ul. Wieluńskiej w Pajęcznie zostały wytypowane do wyznaczenia wskaźnika długookresowego L_{DWN}. Wskaźnik długookresowy wyliczany jest na podstawie pomiarów co najmniej z 8 dób pomiarowych:

- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie wiosennym,
- 1 doba w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie letnim,
- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie jesiennym.

W pozostałych punktach pomiarowych wykonane zostały pomiary 24-godzinne, służące do określenia równoważnych poziomów hałasu w porze dnia i porze nocy.

Pomiary hałasu przeprowadzone w 2016 r. na obszarze województwa łódzkiego

I. Piotrków Trybunalski

Piotrków Trybunalski jest drugim co wielkości miastem w województwie łódzkim, położonym ok. 50 km na południe od stolicy województwa. Miasto ma około 75 tysięcy mieszkańców i stanowi istotny węzeł komunikacyjny. Przebiegają przez nie drogi krajowe i międzynarodowe:

» autostrada A1 (DK1, E75) – Gdańsk – Łódź – Piotrków Trybunalski – Cieszyn – granica państwa;

» droga krajowa nr 8 (E67) – granica państwa –Wrocław – Piotrków Trybunalski – Warszawa – Białystok – Budzisko – granica państwa;

» droga krajowa nr 12– granica państwa – Łęknica – Leszno – Kalisz – Piotrków Trybunalski – Radom – Lublin – Chełm – Dorohusk – granica państwa

» droga krajowa nr 74: relacji S8 – Wieluń – Bełchatów – A1 – Piotrków Trybunalski – Kielce – Zamość – granica państwa;

» droga krajowa nr 91– Częstochowa – Radomsko – Piotrków Trybunalski – Głuchów;

» droga wojewódzka nr 716 – Piotrków Trybunalski – Koluszki.

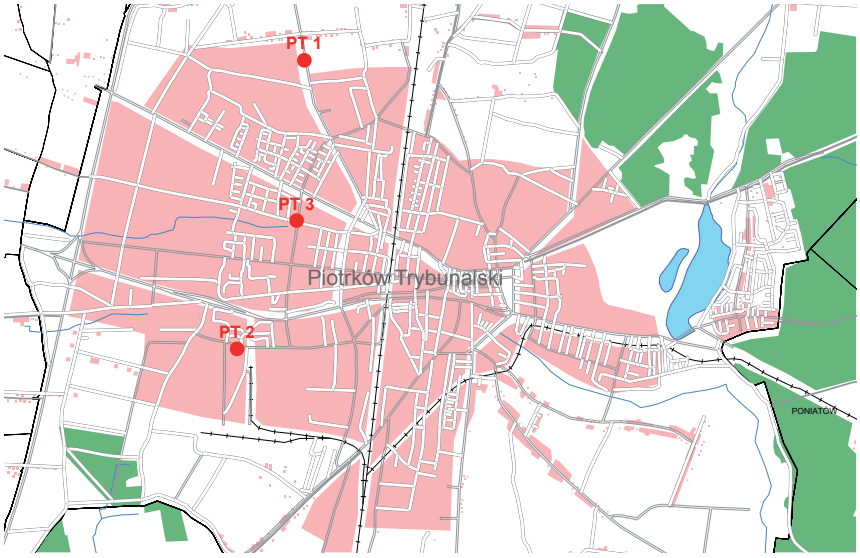
Piotrków posiada rozbudowany system obwodnic: oprócz istniejących obwodnic północno-zachodniej i wschodniej, planowana jest budowa obwodnicy śródmiejskiej, mającej być w przyszłości drogą alternatywną dla płatnej autostrady A1 oraz obwodnicy południowej. W mieście znajduje się także lotnisko sportowe z utwardzonym pasem startowym oraz odtworzone lądowisko śmigłowców.

Przez Piotrków przechodzi linia kolejowa nr 1: Warszawa – Piotrków Trybunalski – Częstochowa – Katowice oraz ma swój początek linia kolejowa nr 24 przez Bełchatów do stacji Biały Ług.

Z powodu tak rozbudowanej sieci dróg wokół Piotrkowa Trybunalskiego powstało wiele baz logistycznych. Kryzys gospodarczy spowodował zamknięcie lub znaczne ograniczenie produkcji w wielu dużych zakładach branży szklarskiej (huty „Kara", „Hortensja" i „Feniks") i maszynowej („Pioma") ale na ich miejsce powstało wiele mniejszych w nowych gałęziach, jak np. papierniczej („Emerson", największy w Polsce producent papieru komputerowego).

Na terenie miasta Piotrkowa Trybunalskiego zostały ulokowane trzy referencyjne punkty pomiarowe (mapa 4.1):

- punkt pomiarowy PT 1, dla którego wyznaczono wskaźnik długookresowy L_{DWN} –ul. Łódzka, leżąca w północnej części Piotrkowa Trybunalskiego; zarządcą drogi jest Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim. Ulica Łódzka jest łącznikiem pomiędzy drogą ekspresową S8 i drogami krajowymi nr 12 i 91 a centrum miasta (część ruchu odbywa się tranzytem), stanowi także drogę zbiorczą dla mieszkańców północnej części miasta. Badaniami został objęty odcinek o długości 1,0 km pomiędzy ulicami Kasztelańską na północy i Brzeźnicką na południu. Wzdłuż ulicy znajduje się luźna mieszkaniowo-usługowa oraz tereny ogródków działkowych (po stronie zachodniej). Punkt pomiarowy umieszczono w odległości 10 m od wschodniej krawędzi jezdni ulicy Łódzkiej na działce numer 67A, należącej do autoryzowanego koncesjonera Peugeot.
- punkt pomiarowy PT 2 – ul. Romana Dmowskiego znajdująca się w południowo-zachodniej części miasta. Ulica ta znajduje się w gestii Zarządu Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim. Pomiarami objęty został odcinek długości 0,95 kilometra od alei Concordii do ulicy Kostromskiej leżący w kierunku wschód-zachód. Ulica łączy autostradę A1 z terenem magazynowo-przemysłowym przy ulicach Dmowskiego i Żelaznej oraz przy bocznicy kolejowej PKP oraz zbiera ruch lokalny z osiedla zabudowy wielorodzinnej. Wzdłuż ulicy, głównie w części zachodniej, znajduje się luźna zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, na pozostałym obszarze przeważa zabudowa przemysłowa. Punkt pomiarowy usytuowano w odległości 10 m od południowej krawędzi jezdni ulicy R. Dmowskiego pod numerem 44 na terenie hurtowni Libra.
- punkt pomiarowy PT 3 – ul. Kostromska, pozostająca w gestii Zarządu Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim. Ulica spełnia rolę drogi zbiorczej w tej części miasta; odcinek objęty pomiarami to fragment o długości 0,8 km od ulicy Wojska Polskiego do ulicy Słowackiego. Wzdłuż drogi przeważa luźna zabudowa jednorodzinna i zabudowa wielorodzinna. Punkt pomiarowy znajdował się w odległości 10 m od wschodniej krawędzi jezdni ulicy Kostromskiej pod numerem 43.



Mapa 4.1 Lokalizacja punktów pomiaru hałasu w Piotrkowie Trybunalskim

W tabeli 4.1 zebrane zostały wyniki pomiarów i obliczeń dobowych, służących do określenia wskaźnika długookresowego w punkcie pomiarowym PT 1. Dane z pozostałych punktów pomiarowych, w których przeprowadzono pomiary jednodobowe na obszarze miasta Piotrkowa Trybunalskiego, umieszczone zostały w tabeli 4.2.

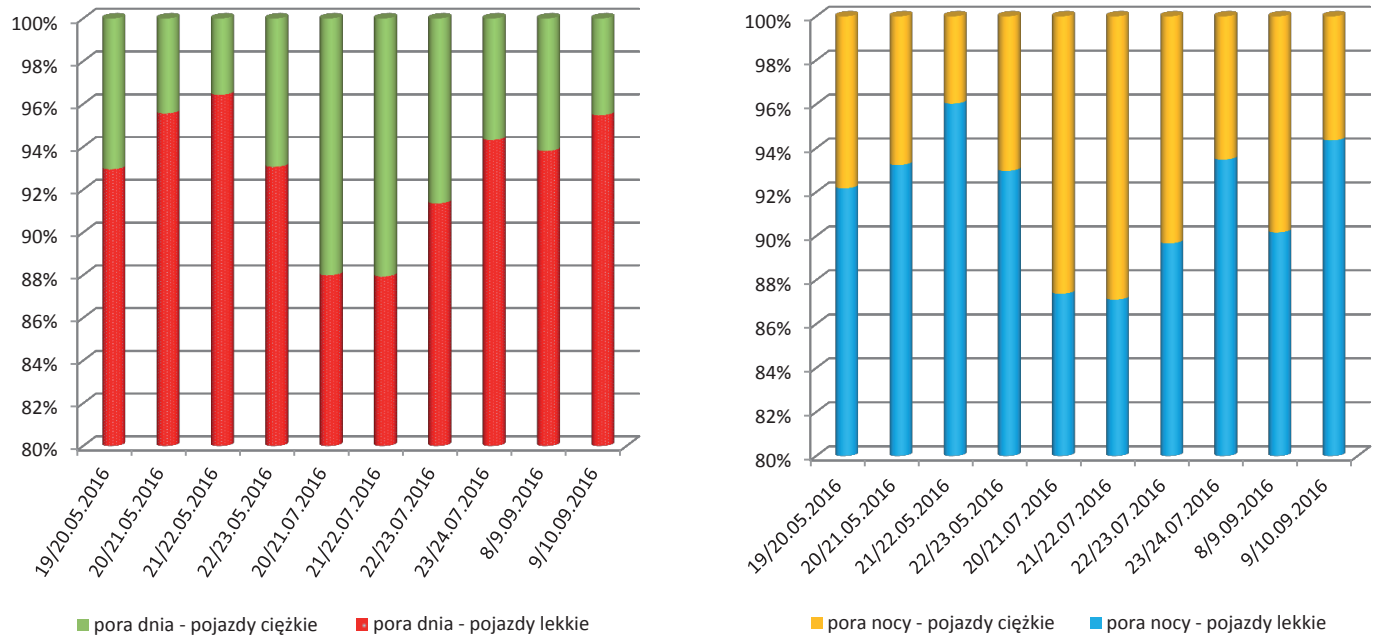
Dobowe zmiany równoważnego poziomu hałasu w przekroju rocznym znajdują się na rysunku 4.1.

Tabela 4.1 Wyniki pomiarów hałasu oraz natężenia ruchu w Piotrkowie Trybunalskim przy ulicy Łódzkiej

L.p.	Data pomiaru	Zmierzone poziomy hałasu		Pora doby	Natężenie ruchu		
		L_{AeqD16}	L_{AeqN}		lekkie	ciężkie	razem
		[dB]			[poj./T]		
1	19/20.05.2016	68,9	63,5	dzień	11893	901	12794
				noc	1131	96	1227
2	20/21.05.2016	67,9	62,5	dzień	9828	456	10284
				noc	1158	84	1242
3	21/22.05.2016	67,2	63	dzień	8144	301	8445
				noc	871	36	907
4	22/23.05.2016	68,3	64	dzień	11222	836	12058
				noc	952	72	1024
5	20/21.07.2016	68,2	65,1	dzień	10184	1389	11573
				noc	990	143	1133
6	21/22.07.2016	68,2	65,1	dzień	10501	1440	11941
				noc	1068	158	1226
7	22/23.07.2016	68,3	67	dzień	8637	817	9454
				noc	1172	135	1307
8	23/24.07.2016	65,8	63,6	dzień	7086	426	7512
				noc	1047	73	1120
9	8/9.09.2016	68,8	65	dzień	11685	771	12456
				noc	917	100	1017
10	9/10.09.2016	68,2	63,7	dzień	9378	444	9822
				noc	1020	61	1081
11	10/11.09.2016	67	62,7	dzień	7102	264	7366
				noc	979	39	1018
12	12/13.09.2016	68,4	71	dzień	6096	385	6481
				noc	5407	98	5505



Rys. 4.1 Zmiany równoważnego poziomu hałasu w Piotrkowie Trybunalskim przy ulicy Łódzkiej



Rys. 4.2 Udział samochodów lekkich i ciężkich w strumieniu pojazdów przy ulicy Łódzkiej w Piotrkowie Trybunalskim w porze dnia i porze nocy

Na podstawie danych z tabeli 4.1 można stwierdzić, że wartości dopuszczalne poziomu równoważnego są przekroczone w każdej dobie pomiarowej – zarówno dla pory dnia jak i dla pory nocy. Maksymalne przekroczenie w porze dnia to 3,9 dB, w porze nocy – 15 dB.

Wartość wskaźnika długookresowego L_{DWN} wynosi 72,5 dB – wartość dopuszczalna wskaźnika długookresowego poziomu dźwięku w środowisku, wynosząca 68 dB, została przekroczona o 8,5 dB.

Tabela 4.2 Zmierzone poziomy hałasu oraz natężenia ruchu w punktach pomiaru jednodobowego w Piotrkowie Trybunalskim

L.p.	Oznaczenie punktu	Lokalizacja punktu	Data pomiaru	Pora doby	L_{Aeq}	Natężenie ruchu	Udział poj. ciężkich
					[dB]	[poj/T]	[%]
1	PT 2	ul. R. Dmowskiego 44	6/7.06.2016	dzień	64,6	5975	10,2
				noc	58,2	440	11,6
2	PT 3	ul. Kostromska 43	25/26.08.2016	dzień	64,1	7228	5,8
				noc	60,9	716	3,4

Porównując wyniki zawarte w powyższej tabeli z wartościami dopuszczalnymi możemy stwierdzić, że przy ulicy R. Dmowskiego mamy do czynienia z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla pory nocy o 2,2 dB. W porze dnia nie ma przekroczeń poziomu dopuszczalnego.

Na terenach leżących wzdłuż ulicy Kostromskiej przekroczenia zostały zarejestrowane zarówno w porze dnia, jak i w porze nocy – dla pory dnia przekroczenie wyniosło 3,1 dB, dla pory nocy – 4,0 dB.

II. Warta

Warta leży w zachodniej części województwa łódzkiego, w powiecie sieradzkim nad rzeką Wartą. Miasto jest siedzibą gminy miejsko-wiejskiej i ma ok. 3400 mieszkańców. Warta jest ośrodkiem drobnego przemysłu i usług dla rolnictwa.

Przez Wartę przebiegają dwie główne drogi:

» droga krajowa nr 83 relacji Turek – Warta – Sieradz,

» droga krajowa nr 710 Łódź – Warta – Błaszki.

Na terenie Warty umieszczone zostało pięć punktów referencyjnych (mapa 4.2):

- punkt pomiarowy służący do określenia wskaźnika długookresowego (W 1) – ul. 3 Maja; objęty pomiarami fragment jest częścią drogi krajowej nr 83 i pozostaje w gestii Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Łodzi. Wzdłuż ulicy znajduje się luźna zabudowa jednorodzinna oraz Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych (po stronie zachodniej). Pomiarami objęty został odcinek o długości 0,35 kilometra, leżący pomiędzy drogą wojewódzką nr 710 a ulicą 3 Pułku Strzelców Kaniowskich. Punkt pomiarowy usytuowany był w odległości 10 metrów od zachodniej krawędzi ulicy 3 Maja na posesji nr 29, na terenie należącym do Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych;
- punkt pomiarowy (W 2) – ul. Sieradzka, stanowiąca kolejny fragment drogi krajowej nr 83 i pozostająca w gestii Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Łodzi. Wzdłuż ulicy znajdują się zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna oraz zabudowa jednorodzinna mieszkaniowo-usługowa po stronie zachodniej oraz zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna i Wojewódzki Szpital Psychiatryczny po stronie wschodniej. Pomiarami objęty został odcinek o długości 0,55 kilometra od ulicy Jagiellońskiej do południowej granicy miasta. Punkt pomiarowy usytuowany był w odległości 10 metrów od zachodniej krawędzi ulicy Sieradzkiej na posesji nr 6;
- punkt pomiarowy (W 3) – ul. Cielecka, która w badanym odcinku jest drogą powiatową i pozostaje w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg w Sieradzu. Po obu stronach ulicy znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z usługami. Badany odcinek wynosił 0,4 kilometra i znajdował się między ulicami Zachodnią i Racławicką. Punkt pomiarowy umieszczono na terenie posesji Cielecka 26 w odległości 10 m od północnej krawędzi jezdni;
- punkt pomiarowy (W 4) – ul. Kaliska, będąca fragmentem drogi powiatowej, którą zarządza Powiatowy Zarząd Dróg w Sieradzu. Pomiarami objęty był odcinek o długości 0,4 km, znajdujący się pomiędzy ulicami Zachodnią i Długą. Na badanym odcinku po obu stronach ulicy znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa. Punkt pomiarowy umieszczono na posesji Kaliska 10 w odległości 10 metrów od północnej krawędzi jezdni;
- punkt pomiarowy (W 5) – ulica Jagiellońska, stanowiąca na terenie Warty fragment drogi wojewódzkiej nr 710, zarządzanej przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Łodzi. Po stronie północnej przeważa zabudowa mieszkaniowo-usługowa, po południowej znajduje się głównie się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Odcinek ulicy Jagiellońskiej poddany badaniom leży pomiędzy ulicami Sieradzką i Świętojańską i ma 0,08 kilometra. Punkt pomiarowy znajdował się po północnej stronie ulicy w odległości 10 m od krawędzi jezdni ulicy Jagiellońskiej na działce o numerze ewidencyjnym 284.

W tabeli 4.3 znajdują się wyniki pomiarów i obliczeń, które posłużyły do określenia wskaźnika długookresowego w punkcie pomiarowym W 1. Dane z pozostałych punktów pomiarowych, w których przeprowadzono pomiary jednodobowe na terenie miasta Warta, zebrano w tabeli 4.4.

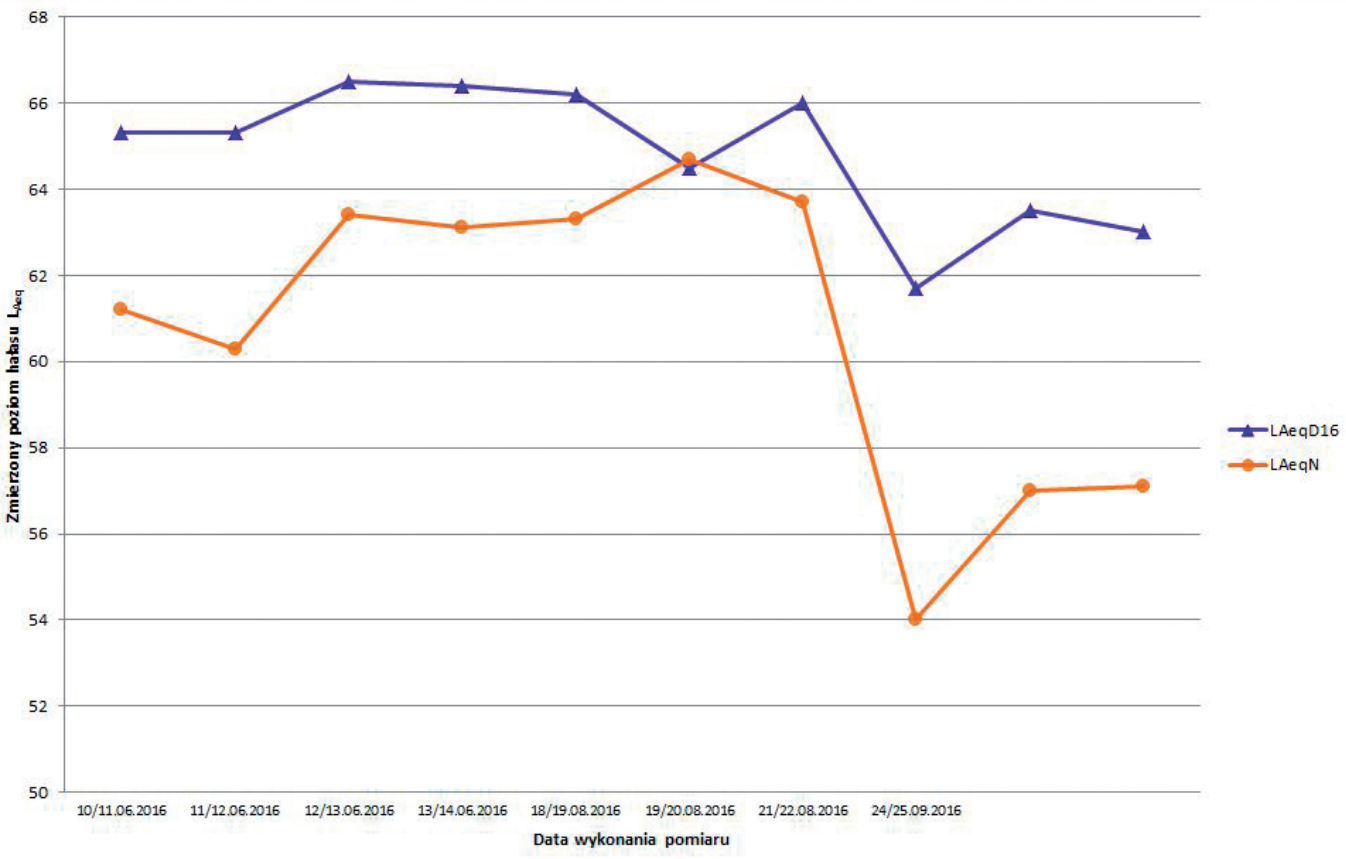
Dobowe zmiany równoważnego poziomu hałasu w przekroju rocznym pokazane zostały na rysunku 4.3.



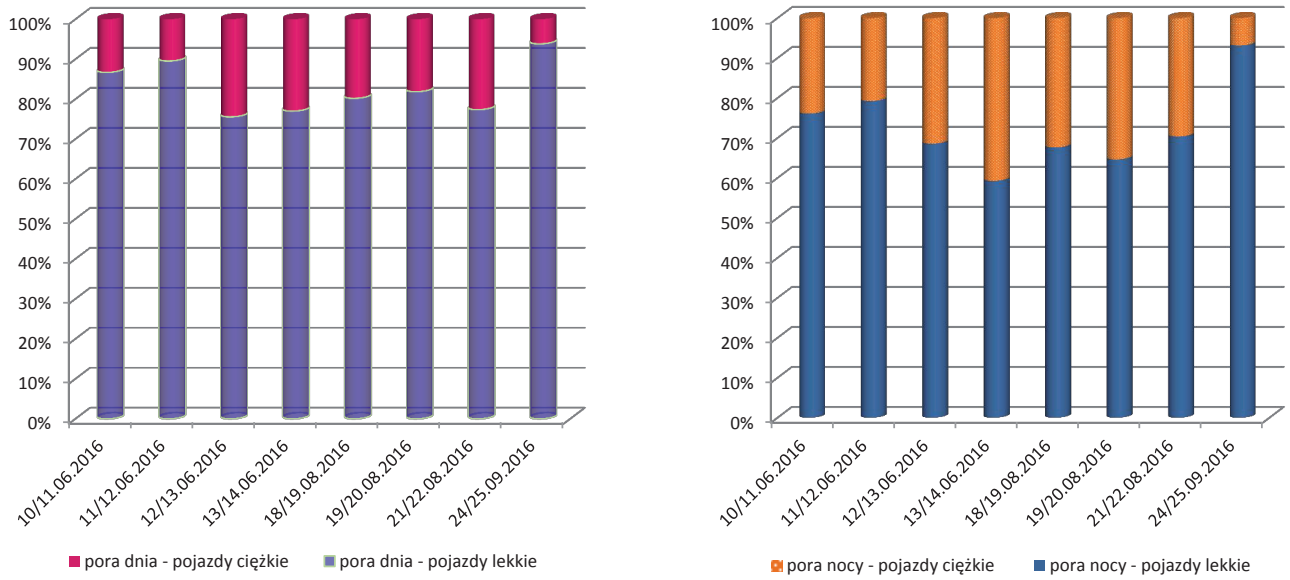
Mapa 4.2 Lokalizacja punktów pomiaru hałasu w Warcie

Tabela 4.3 Wyniki pomiarów hałasu oraz natężenia ruchu w punkcie W 1 w Warcie, ul. 3 Maja

L.p.	Data pomiaru	Zmierzone poziomy hałasu		Pora doby	Natężenie ruchu		
		L_{AeqD16}	L_{AeqN}		lekkie	ciężkie	razem
		[dB]			[poj./T]		
1	10/11.06.2016	65,3	61,2	dzień	4623	710	5333
				noc	491	154	645
2	11/12.06.2016	65,3	60,3	dzień	4153	485	4638
				noc	497	130	627
3	12/13.06.2016	66,5	63,4	dzień	4790	1550	6340
				noc	557	255	812
4	13/14.06.2016	66,4	63,1	dzień	4864	1454	6318
				noc	412	283	695
5	18/19.08.2016	66,2	63,3	dzień	5833	1441	7274
				noc	525	251	776
6	19/20.08.2016	64,5	64,7	dzień	7812	1732	9544
				noc	752	411	1163
7	21/22.08.2016	66	63,7	dzień	7537	2206	9743
				noc	684	288	972
8	24/25.09.2016	61,7	54	dzień	3727	245	3972
				noc	340	25	365
9	26/27.09.2016	63,5	57	dzień	4101	728	4829
				noc	346	134	480
10	27/28.09.2016	63	57,1	dzień	3917	653	4570
				noc	315	128	443



Rysunek 4.3 Zmiany równoważnego poziomu hałasu w Warcie przy ulicy 3-go Maja



Rysunek 4.4 Udział samochodów lekkich i ciężkich w strumieniu pojazdów w Warcie przy ulicy 3 Maja w porze dnia i porze nocy

Analizując dane, na podstawie których wyliczona zostanie wartość wskaźnika L_{DWN}, możemy stwierdzić, że na ulicy 3 Maja w Warcie liczba pojedynczych pomiarów dobowych z przekroczeniami dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego jest zależna od pory doby. W porze dnia przekroczenia zostały zarejestrowane w połowie dób pomiarowych, maksymalna wartość przekroczenia wyniosła 1,5 dB. Dla pory nocy z przekroczeniami mamy do czynienia prawie we wszystkich dobach, kiedy przeprowadzane były pomiary; przekroczenie maksymalne wynosiło 8,7 dB.

Na podstawie wykresów (rysunek 4.4) można stwierdzić, że duży udział pojazdów ciężkich zarówno w porze dnia (średnio powyżej 15%), jak i w porze nocy (powyżej 20%) może mieć istotny wpływ na rejestrowane wartości poziomu dźwięku.

Obliczona wartość wskaźnika długookresowego L_{DWN} wynosi 69,1 dB, więc dopuszczalna wartość długookresowego poziomu dźwięku w środowisku została przekroczona o 5,1 dB.

Tabela 4.4 Zmierzone poziomy hałasu oraz natężenie ruchu w punktach pomiaru jednodobowego w Warcie

L.p.	Oznaczenie punktu	Lokalizacja punktu	Data pomiaru	Pora doby	L_{Aeq}	Natężenie ruchu	Udział poj. ciężkich
					[dB]	[poj/T]	[%]
1	W 2	ul. Sieradzka 6	14/15.09.2016	dzień	63,1	8325	11
				noc	57,7	658	28
2	W 3	ul. Cielecka 26	11/12.05.2016	dzień	59,4	1479	24
				noc	50	130	10
3	W 4	ul. Kaliska 10	20/21.09.2016	dzień	57,8	1424	15
				noc	57,7	63	21
4	W 5	ul. Jagiellońska	23/24.05.2016	dzień	67,1	2680	15
				noc	51,6	201	13

Porównując wyniki z tabeli 4.4 z wartościami dopuszczalnymi widzimy, że w Warcie przy badanych ulicach nie zmierzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pory dnia. Dla pory nocy przekroczenie poziomu dopuszczalnego zostało zarejestrowane w dwóch punktach pomiarowych: przy ul. Sieradzkiej – 1,7 dB i ul. Kaliskiej – 1,7 dB.

III. Pajęczno

Pajęczno – miasto w województwie łódzkim w powiecie pajęczańskim na północnym skraju Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, w zakolu Warty. Przez miasto przechodzi droga krajowa 42 (Kluczbork–Radomsko), w pobliżu znajduje się magistrala węglowa Śląsk–Porty (linia kolejowa nr 131 i stacja węzłowa Chorzew Siemkowice z odgałęzieniem linii 146).

Na obszarze Pajęczna i w najbliższej okolicy umieszczonych zostało pięć punktów pomiaru hałasu drogowego oraz dwa punkty pomiaru hałasu kolejowego (mapa 4.3):

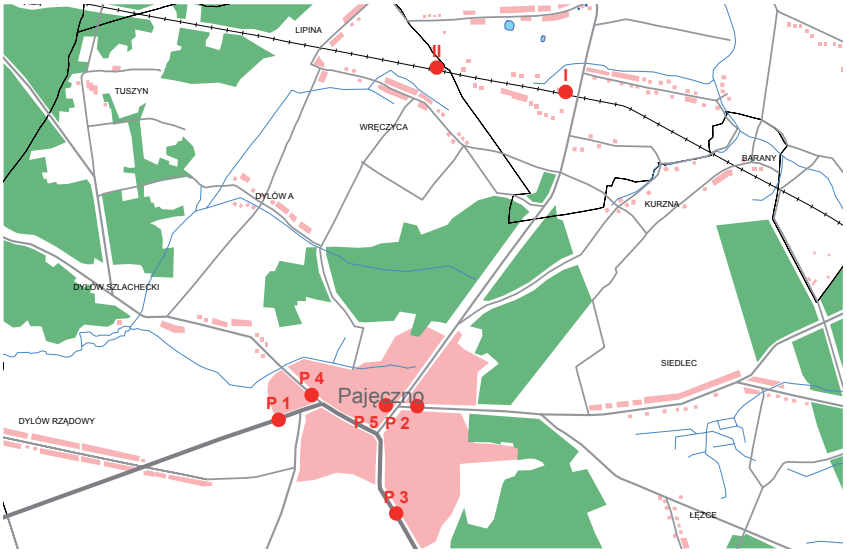
- punkt pomiarowy, służący do określenia wskaźnika długookresowego (P 1) umieszczony został przy ulicy Wieluńskiej, która na terenie miasta jest fragmentem drogi krajowej nr 42, a jej zarządcą jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Łodzi. Pomiary objęły odcinek ulicy o długości 0,52 kilometra pomiędzy ulicami Ogrodową i Kościuszki. Wzdłuż ulicy dominuje zabudowa mieszkaniowa z usługami. Punkt pomiarowy umieszczono w odległości 10 metrów od krawędzi jezdni na posesji numer 19;
- punkt pomiarowy (P 2) – ul. Cmentarna, będąca na terenie miasta fragmentem drogi powiatowej i pozostająca w gestii Powiatowego Zarządu Dróg w Pajęcznie z siedzibą w Działoszynie. Wzdłuż ulicy na badanym odcinku znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa. Pomiary były przeprowadzone na odcinku o długości 0,68 kilometra od ulicy 1 Maja do ulicy Leśnej. Punkt pomiarowy znajdował się 10 metrów od północnej krawędzi jezdni na posesji numer 3;
- punkt pomiarowy (P 3) – ul. Częstochowska, która na terenie miasta stanowi fragment drogi krajowej nr 42, pozostający pod zarządem Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Łodzi. Wzdłuż obserwowanego odcinka znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa. Pomiarami objęty został fragment od ul. Ściegiennego do Zachodniej o długości 0,64 kilometra. Punkt pomiarowy zlokalizowano na posesji numer 68 w odległości 10 metrów od krawędzi jezdni;
- punkt pomiarowy (P 4) – ul. Henryka Sienkiewicza, która na terenie miasta jest fragmentem drogi powiatowej i pozostaje w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg w Pajęcznie z siedzibą w Działoszynie. Na badanym odcinku po stronie punktu pomiarowego znajduje się budynek Gimnazjum Publicznego i zabudowa wielorodzinna, po stronie przeciwnej – Liceum Ogólnokształcące oraz zabudowa mieszkaniowo-usługowa. Pomiarami objęty został odcinek o długości 0,45 kilometra pomiędzy ulicami Moniuszki i Wieluńską. Punkt pomiarowy umieszczony był na terenie posesji 7/17 po południowej stronie jezdni w odległości 10 metrów od jej krawędzi;
- punkt pomiarowy (P 5) – ul. Wiśniowa, będąca drogą gminną zarządzaną przez Urząd Gminy w Pajęcznie. Po północnej stronie ulicy znajdują się budynek Szkoły Podstawowej nr 1, zabudowa wielorodzinna oraz zabudowa mieszkaniowo-usługowa. Po stronie północnej budynki wielorodzinne oraz mieszkaniowo-usługowe. Badany odcinek leży pomiędzy ulicami 22 Lipca i 1 Maja i ma długość 0,5 kilometra. Punkt pomiarowy znajdował się na posesji Wiśniowa 7 w odległości 10 metrów od krawędzi jezdni.

Punkty pomiaru hałasu kolejowego:

- I – linia kolejowa nr 146 Częstochowa Wyczerpy – Chorzew Siemkowice, której zarządcą jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w Warszawie. Pomiarami objęty został odcinek linii jednotorowej o długości 1250 metrów na nasypie o wysokości 0,5 m n.p.t. Na badanym odcinku znajduje się fragment torów z rozjazdem (tzw. mijanka). Po stronie punktu pomiarowego wzdłuż badanego odcinka linii znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa, po stronie przeciwnej – zabudowa zagrodowa. Punkt pomiarowy zlokalizowany był na posesji Biała Pajęczańska 4 w odległości 25 metrów od skraju torowiska.

- II – linia kolejowa nr 146 Częstochowa Wyczerpy – Chorzew Siemkowice, zarządcą linii jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w Warszawie. Pomiarami objęty został odcinek linii jednotorowej o długości 990 metrów na nasypie o wysokości 0,5 m n.p.t. Badany odcinek jest prosty, bez rozjazdów. Wzdłuż linii po obu stronach są tereny z luźną zabudową zagrodową. Punkt pomiarowy umieszczono na posesji Wręczyca 64 w odległości 25 metrów od skraju torowiska.

W tabeli 4.5 zebrane zostały wyniki pomiarów, wykonanych w punkcie P 1, dla którego wyznaczony został wskaźnik długookresowy. Wyniki z pozostałych punktów na terenie Pajęczna zgromadzone zostały w tabeli 4.6, a wyniki hałasu kolejowego – w tabeli 4.7 Zmiany równoważnego poziomu hałasu w ciągu doby w przekroju rocznym pokazano na rysunku 4.5.



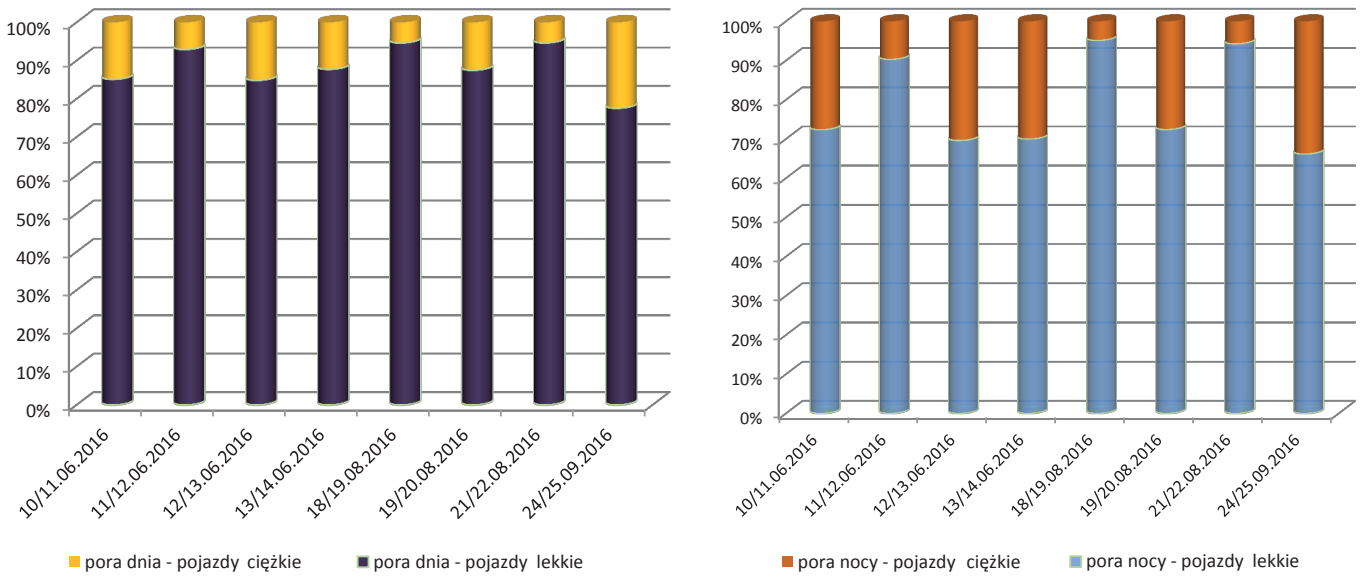
Mapa 4.3 Lokalizacja punktów pomiaru hałasu w Pajęcznie

Tabela 4.5 Wyniki pomiarów hałasu oraz natężenia ruchu w punkcie przy ulicy Wieluńskiej w Pajęcznie:

L.p.	Data pomiaru	Zmierzone poziomy hałasu			Pora	Natężenie ruchu		
		L_{AeqD16}	L_{AeqW}	L_{AeqN}	doby	lekkie	ciężkie	razem
		[dB]				[poj./T]		
1	5/6.05.2016	64,6	63,7	59,9	dzień	6049	1060	7109
					noc	416	159	575
2	7/8.05.2016	63,3	63,7	56,9	dzień	3579	273	3852
					noc	549	59	608
3	9/10.05.2016	64,7	63,6	60,7	dzień	5590	1000	6590
					noc	435	190	625
4	8/9.09.2016	65,0	63,4	59,7	dzień	6765	949	7714
					noc	438	188	626
5	10/11.09.2016	63,3	63,0	55,2	dzień	4418	252	4670
					noc	526	27	553
6	13/14.10.2016	65,2	63,5	61,0	dzień	6341	909	7250
					noc	430	164	594
7	15/16.10.2016	64,1	63,9	56,3	dzień	3598	205	3803
					noc	442	27	469
8	2/3.11.2016	66,0	62,8	63,0	dzień	5285	1532	6817
					noc	336	172	508



Rys. 4.5 Zmiany równoważnego poziomu hałasu w punkcie przy ulicy Wieluńskiej w Pajęcznie.



Rys. 4.6 Udział liczby samochodów lekkich i ciężkich w strumieniu pojazdów w punkcie przy ulicy Wieluńskiej w Pajęcznie w porze dnia i porze nocy

Analizując wyniki z tabeli 4.5 widzimy, że przekroczenia poziomów dopuszczalnych podczas jednodobowych pomiarów w porze dnia zarejestrowane zostały tylko dla dwu dób pomiarowych i maksymalne przekroczenie wyniosło 1,0 dB. Dla pory nocy przekroczenia zarejestrowano w 7 z 8 dób pomiarowych – maksymalna wartość przekroczenia wyniosła 7,0 dB. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla pory nocy może mieć związek ze znacznym udziałem pojazdów ciężkich w strumieniu pojazdów, wynoszącym nawet ponad 30%.

Obliczona wartość wskaźnika długookresowego L_{DWN} wynosi 67,7 dB. Dopuszczalna wartość długookresowego poziomu dźwięku w środowisku, wynosząca 68 dB nie została przekroczona.

Tabela 4.6 Zmierzone poziomy hałasu oraz natężenia ruchu w punktach pomiaru jednodobowego w Pajęcznie

L.p.	Oznaczenie punktu	Lokalizacja punktu	Data pomiaru	Pora doby	L_{Aeq}	Natężenie ruchu	Udział poj. ciężkich
					[dB]	[poj/T]	[%]
1	P 2	ul. Cmentarna 3	25/26.07.2016	dzień	64,7	3675	16
				noc	58,4	335	27
2	P 3	ul. Częstochowska 68	28/29.09.2016	dzień	64,3	4854	12
				noc	57,9	413	20
3	P 4	ul. Sienkiewicza 7/17	31.08/1.09.2016	dzień	61,4	3688	8
				noc	51,2	157	10
4	P 5	ul. Wiśniowa 7	6/7.09.2016	dzień	59,2	5334	8
				noc	49,1	195	4

W punktach pomiarowych na terenie Pajęczna nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pory dnia. W porze nocy zarejestrowano przekroczenia we wszystkich punktach, poza punktem P 4 przy ulicy Sienkiewicza. Przekroczenia te wynoszą odpowiednio: ul. Cmentarna – 2,4 dB, ul. Częstochowska – 1,9 dB i ul. Wiśniowa – 3,2 dB.

Tabela 4.7 Zmierzone poziomy hałasu oraz natężenie ruchu w punktach pomiaru hałasu kolejowego:

L.p.	Oznaczenie punktu	Lokalizacja punktu	Data pomiaru	Pora doby	L_{Aeq}	Natężenie ruchu
					[dB]	[poj/T]
1	I	Biała Pajęczańska 4	24/25.11.2016	dzień	61,8	14
				noc	63,9	10
2	II	Wręczyca 64	22/23.11.2016	dzień	61,8	17
				noc	63,9	8

W punktach pomiaru hałasu kolejowego na obszarach wokół linii kolejowej nr 146 w miejscowościach Biała Pajęczańska i Wręczyca nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pory dnia. Dla pory nocy w obu punktach pomiarowych zarejestrowano przekroczenie wynoszące 7,9 dB.

Opracowanie: ***Joanna Podlaska***



Fot. 5.1 Linie wysokiego napięcia, źródło: www.energoelektronika.pl

PRESJE – EMISJA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH DO ŚRODOWISKA

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2017 r., poz. 1529 z późn. zmianami), dokonuje od 2005 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Na pojęcie pola elektromagnetycznego, zgodnie ze wspomnianą ustawą, składają się pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0 Hz do 300 GHz, które tworzą zakres promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez:

- utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach;
- zmniejszanie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane.

Źródłami sztucznego promieniowania elektromagnetycznego w środowisku są przede wszystkim stacje bazowe GSM/UMTS/CDMA/LTE, nadajniki RTV, linie i stacje elektroenergetyczne. Źródłami promieniowania elektromagnetycznego są także urządzenia codziennego użytku, którymi jesteśmy otoczeni niemal przez cały dzień, tj. telewizory, monitory, mikrofalówki, telefony komórkowe oraz inne urządzenia wykorzystujące energię elektryczną. Często urządzenia te znacznie bardziej oddziałują na nasze zdrowie niż np. nadajniki GSM czy linie WN. Oprócz sztucznych źródeł promieniowania (z którymi związane jest pojęcie smogu elektromagnetycznego) występują również źródła naturalne, takie jak promieniowanie słoneczne i promieniowanie ziemskie. Nie stanowią one jednak dla nas zagrożenia.

W przypadku bardzo dużego natężenia promieniowania możliwym skutkiem mogą być oparzenia części ciała lub przyśpieszenie procesów nowotworowych. Do takiego zjawiska dochodzić może w przypadku ewentualnych awarii sprzętu czy katastrof, a zatem prawdopodobieństwo jest niskie. Promieniowanie elektromagnetyczne prowadzi również do zmian reakcji immunologicznych. Zmiany takie są jednak widoczne przy długotrwałym oddziaływaniu promieniowania o dużym natężeniu.

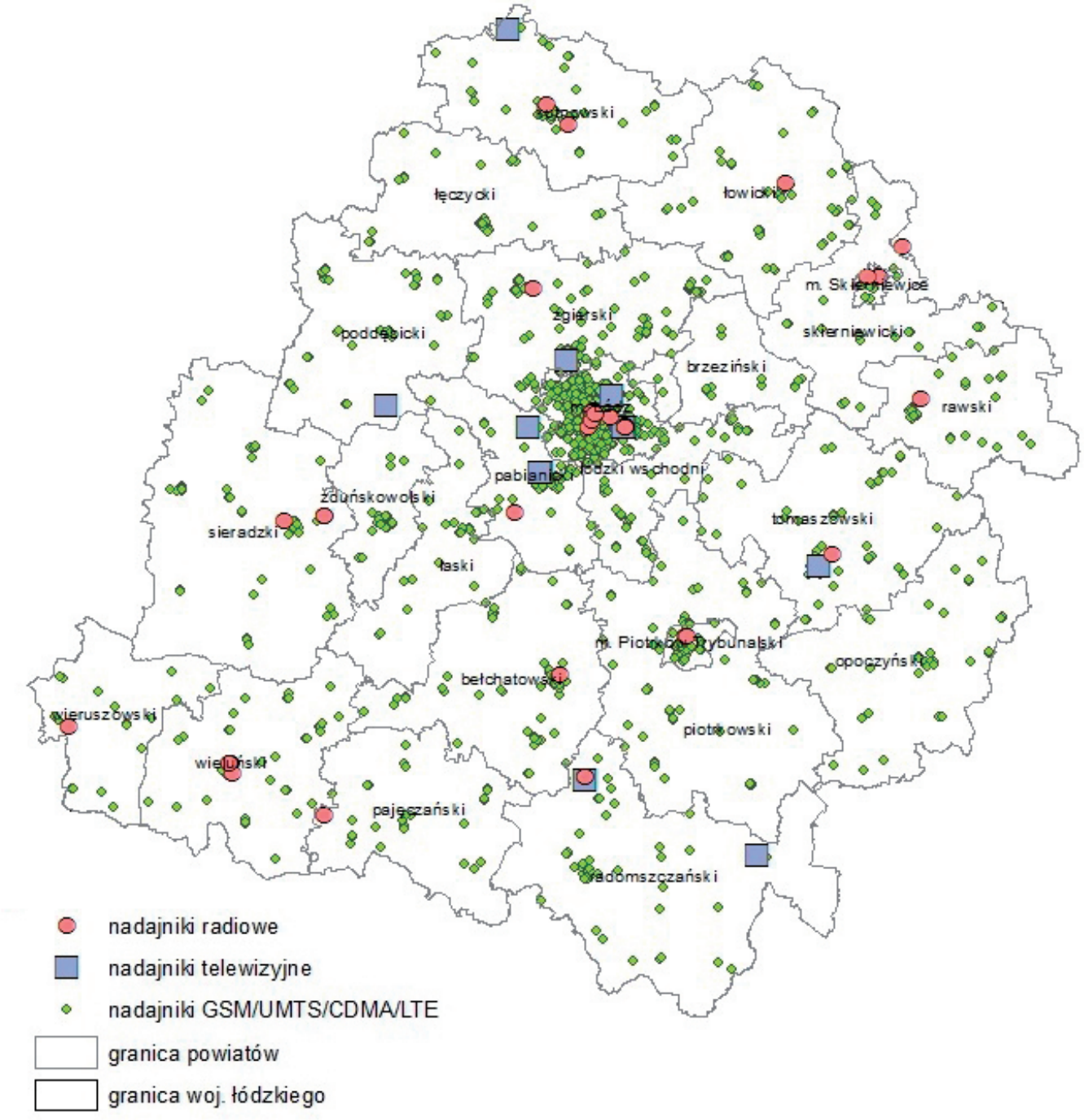
W połączeniu z czynnikami chemicznymi może powodować m.in.:

- zaburzenia funkcjonalne układu nerwowego,
- zmiany układu sercowo-naczyniowego,
- zmiany szpiku kostnego,
- zmiany w korze mózgowej.

W 2016 r. na obszarze woj. łódzkiego znajdowało się ponad 10000 stacji bazowych GSM/UMTS/CDMA/LTE (mapa 5.1). W rozbiciu na poszczególne pasma częstotliwości było to odpowiednio: 51 stacji bazowych CDMA 420MHz, 41 stacji CDMA 450MHz, 2348 stacji GSM 900MHz, 1317 stacji GSM 1800MHz, 686 stacji LTE 800MHz, 1410 stacji LTE 1800MHz, 338 stacji LTE 2100MHz, 509 stacji LTE 2600MHz, 1435 stacji UMTS 900MHz, 14 stacji UMTS 1800MHz i 1892 stacji UMTS 2100MHz. Pomimo nasycenia rynku usługami telekomunikacyjnymi, liczba stacji bazowych z roku na rok rośnie. W 2015 roku było ponad 8000 tysięcy wszystkich stacji.

W przypadku nadajników radiowych oraz telewizyjnych ich liczba nie ulega większym zmianom od kilku lat. Na obszarze województwa łódzkiego umiejscowionych jest 50 nadajników radiowych i 33 telewizyjnych.

Rozmieszczenie stacji bazowych GSM/UMTS związane jest przeważnie z rozmieszczeniem ludności na danym terenie. Największe zagęszczenie nadajników występuje na terenie aglomeracji łódzkiej oraz w większych miastach województwa łódzkiego.



Mapa 5.1 Rozmieszczenie nadajników RTV i stacji bazowych GSM/UMTS/CDMA/LTE w woj. łódzkim w 2016 r.

STAN – MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

W ustawie z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2017 r., poz. 1529 z późn. zmianami) określono zadania Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w zakresie monitoringu promieniowania elektromagnetycznego. Zgodnie z art. 123 powyższej ustawy oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska.

Wojewódzki inspektor ochrony środowiska prowadzi okresowe badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Liczba stanowisk pomiarowych, rodzaj terenów na jakich prowadzi się pomiary oraz ich częstotliwość określona została w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. nr 221, poz. 1645). We wspomnianym rozporządzeniu wyznaczono 3 podstawowe kategorie terenów, na których prowadzi się monitoring pól elektromagnetycznych:

1. centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.,
2. pozostałe miasta,
3. tereny wiejskie.

W każdej z kategorii terenów wybrano po 15 punktów pomiarowych. Łącznie na terenie województwa łódzkiego wyznaczono 135 punktów dla trzyletniego cyklu, po 45 punktów w każdym roku. Pomiary w każdym punkcie wykonywane są raz w roku.

Z punktu widzenia monitoringu środowiska najważniejszy jest zakres częstotliwości od 3 MHz do 300GHz. Dopuszczalne natężenie pola elektromagnetycznego dla danego zakresu wynosi E=7 V/m dla składowej elektrycznej i S=0,1 W/m^2 dla gęstości mocy.

Dopuszczalne poziomy pól promieniowania określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192, poz. 1883). Poniżej przedstawiono tabele 5.1 i 5.2 z wartościami dopuszczalnymi.

Tabela 5.1 Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Parametr fizyczny. Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
	1	2	3	4
1	50 Hz	1 kV/m	60 A/m	-

Objaśnienia:
a) 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej,
b) podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych, charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych, odpowiadają wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych.

Tabela 5.2 Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko w miejscach dostępnych dla ludności oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych w miejscach dostępnych dla ludności

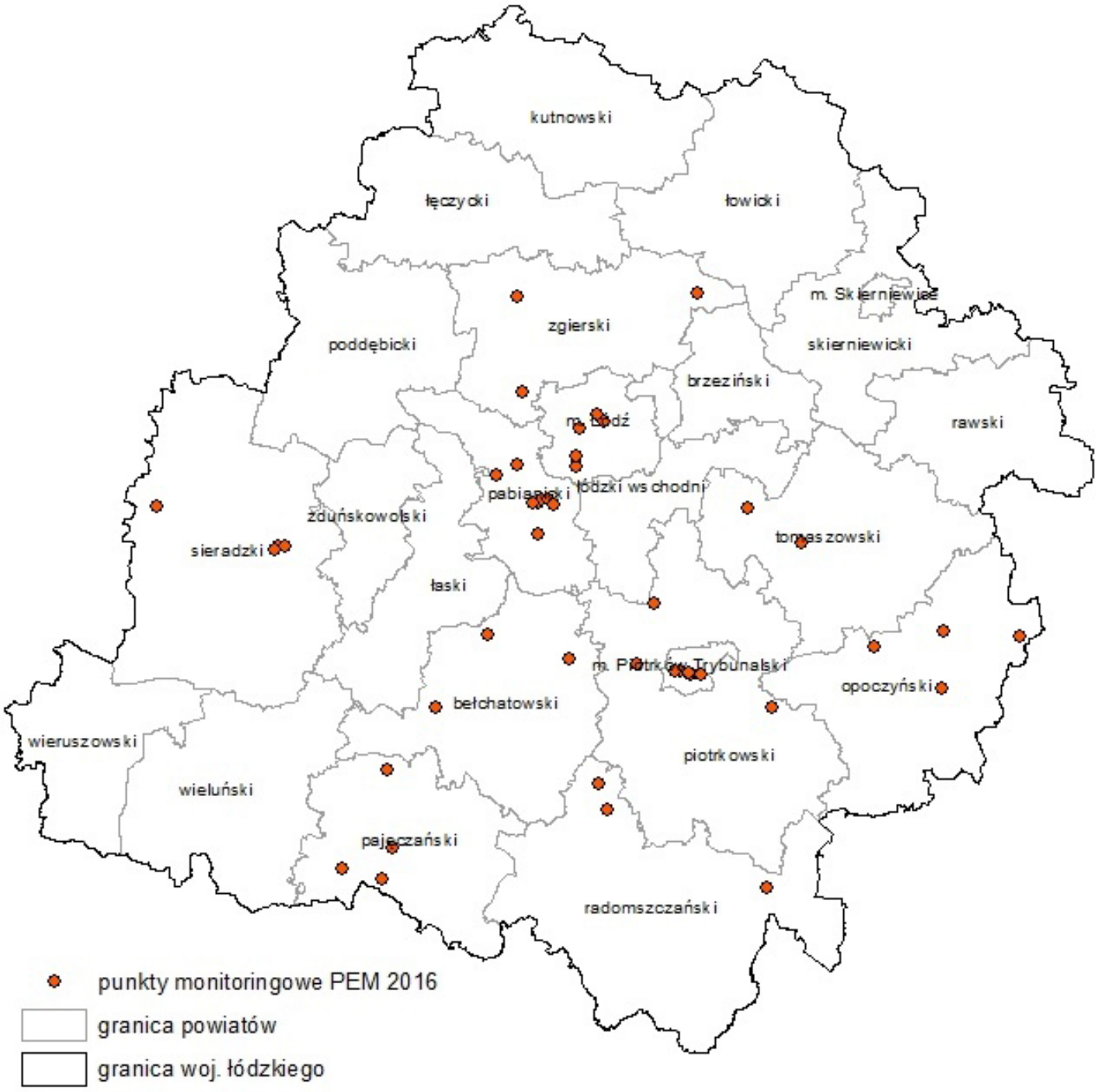
Parametr fizyczny. Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
	1	2	3	4
1	0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	-
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	-	2500 A/m	-
3	od 0,5 Hz do 50 Hz	10 kV/m	60 A/m	-
4	od 0,05 kHz do 1 kHz	-	3/f A/m	-
5	od 0,001 MHz do 3 MHz	20 V/m	3 A/m	-
6	od 3 MHz do 300 MHz	7 V/m	-	-
7	od 300 MHz do 300 GHz	7 V/m	-	0,1 W/m^2

Objaśnienia:
Podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych odpowiadają:
a) wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych o częstotliwości do 3 MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,
b) wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych o częstotliwości od 3 MHz do 300 MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,
c) wartości średniej gęstości mocy dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości od 300 MHz do 300 GHz lub wartościom skutecznym dla pól elektrycznych o częstotliwościach z tego zakresu częstotliwości, podanej z dokładnością do jednego miejsca znaczącego po przecinku,
d) f – częstotliwość w jednostkach podanych w kolumnie 1,
e) 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej.

Rok 2016 był ostatnim rokiem w 3-letniej serii pomiarowej 2014-2016. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi przeprowadził pomiary natężenia promieniowania elektromagnetycznego w 45 punktach. Pomiary wykonywane były w tych samych miejscach, co w latach 2010 i 2013.

Punkty wyznaczone były na terenach:

- miast o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.: Łódź, Pabianice i Piotrków Tryb;
- miast o liczbie mieszkańców poniżej 50 tys.: Sieradz, Głowno, Błaszki, Aleksandrów Łódzki, Ozorków, Zelów, Działoszyn, Kamieńsk, Sulejów, Przedbórz, Pajęczno, Drzewica i Opoczno;
- wiejskich – Przesiadłów i Janków, pow. tomaszowski; Pawlikowice, Żytowice i Porszewice, pow. pabianicki; Korytno i Danielów, pow. radomszczański; Buczek i Bratków, pow. opoczyński; Gomulin Kolonia i Sierosław, pow. piotrkowski ziemski; Szczercowska Wieś i Bukowie Dolne, pow. bełchatowski; Glina Duża i Niwiska Górne, pow. pajęczański.



Mapa 5.2 Rozmieszczenie punktów pomiarowych PEM na terenie woj. łódzkiego w 2016 r.

Pomiary na terenach miejskich wykonywane były w centralnych częściach miast oraz na terenach o największej gęstości zaludnienia jak osiedla mieszkaniowe. Natomiast na terenach wiejskich w pobliżu zabudowań.

Pomiary przeprowadzono w ciepłej porze roku w miesiącach od kwietnia do listopada, zgodnie z wytycznymi określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192, poz. 1883) przy temperaturze powietrza ≥ 0 °C oraz wilgotności względnej nie większej niż 75%.

Badania wykonano zestawem aparatury firmy NARDA Safety Test Solutions GmbH - miernik pola elektromagnetycznego NARDA NBM-550 o numerze fabrycznym B-0773 z sondą do pomiaru pola o częstotliwości radiowej EF-0391 o numerze fabrycznym A-0878, posiadającej świadectwo wzorcowania LWiMP/W/201/15 z 30 września 2015 r., wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej. Niepewność rozszerzona [U] pomiarów składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wykonanych sondą EF 0391 wynosi ± 21,2 %.

Głównym celem monitoringu PEM było określenie wartości natężenia promieniowania elektromagnetycznego w środowisku i ewentualne określenie obszarów, na których dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych wartości natężenia PEM, zgodnie z art. 124 ustawy Prawo ochrony środowiska z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. 2017 r., poz. 1529 z późn. zmianami).

WYNIKI POMIARÓW

W środowisku miast powyżej 50 tys. mieszkańców pomiary monitoringowe pola elektromagnetycznego w 2016 roku wykonane zostały w Łodzi, Pabianicach oraz Piotrkowie Trybunalskim. W każdym z miast wyznaczono 5 pionów pomiarowych. Dolna granica oznaczalności metody, wynosząca 0,3 V/m dla wartości średnich dwugodzinnych, przekroczona została w 8 z 15 pionów pomiarowych.

Maksymalna wartość chwilowa składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wyniosła 1,2 V/m i została zarejestrowana w Pabianicach w pionie pomiarowym przy skrzyżowaniu ul. Jana Pawła II i ul. Konopnickiej. Wielkość ta stanowi ok. 14% wartości dopuszczalnej. Policzona gęstość mocy pola elektromagnetycznego dla tej wielkości (odpowiadająca sytuacji, gdyby zmierzona maksymalna wartość występowała ciągle) wyniosła 0,0036 W/m^2. Wielkość ta wynosi niecałe 4% wartości dopuszczalnej. W pozostałych 12 pionach pomiarowych, gdzie była możliwość policzenia wartości gęstości mocy pola, wyliczone wielkości zamykały się w przedziale od 0,0002 W/m^2 do 0,003 W/m^2. **Średnia wartość składowej elektrycznej z 15 punktów pomiarowych wyniosła 0,43 V/m.**

W środowisku miast poniżej 50 tys. mieszkańców pomiary składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wykonane zostały w 13 miastach. Średnie wartości z 2 godzin pomiarów składowej elektrycznej przekroczyły dolną granicę oznaczalności metody w 6 pionach pomiarowych, tj. w Aleksandrowie Łódzkim, Pajęcznie, Zelowie, Działoszynie i Sieradzu (ul. Armii Krajowej / ul. Bohaterów Września i ul. Władysława Łokietka).

Najwyższa zmierzona chwilowa maksymalna składowa elektryczna pola elektromagnetycznego wysokiej częstotliwości zarejestrowana została w Aleksandrowie Łódzkim i wyniosła Emax = 0,6 V/m, ok. 8% wartości dopuszczalnej. Obliczona gęstość mocy wyniosła 0,001 W/m^2, tj. 1% wartości dopuszczalnej. Gęstość mocy pola dla pozostałych ośmiu pionów pomiarowych wyniosła od 0,0002 W/m^2 do 0,0007 W/m^2. **Średnia wartość składowej elektrycznej z 15 punktów pomiarowych wyniosła 0,25 V/m.**

Na terenach wiejskich tylko na trzech stanowiskach pomiarowych średnia wartość 2-godzinna natężenia pola przekroczyła poziom 0,3 V/m, było to w Sierosławiu, Porszewicach oraz Szczercowskiej Wsi. Maksymalna zmierzona wartość wyniosła 0,4 V/m, co wynosi 6,3% wartości dopuszczalnej. Natomiast w Szczercowskiej Wsi gęstość mocy pola obliczona dla maksymalnej chwilowej wartości składowej elektrycznej wyniosła 0,0007 W/m^2. Wielkość ta stanowi poniżej 1% wartości dopuszczalnej.

Gęstość mocy została obliczona jeszcze w 4 punktach pomiarowych. Wartości te były jednak niższe niż w Szczercowskiej Wsi. W pozostałych punktach gęstość mocy pola nie przekroczyła dolnej granicy oznaczalności wynoszącej 0,0002 W/m^2. **Średnia wartość składowej elektrycznej z 15 punktów pomiarowych wyniosła 0,19 V/m.**

Poniżej przedstawiono tabele nr 5.3 - 5.5 z wynikami pomiarów PEM przeprowadzonych w badanym roku.

Tabela 5.3 Wyniki pomiarów poziomów pola elektromagnetycznego na terenie woj. łódzkiego w 2016 r. na terenach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tysięcy

Lp.	Miejscowość	Ulica	Data	Współrzędne geograficzne		$E_{śr}$ [V/m]	E_{max} [V/m]	S [W/m²]
1	Pabianice	Stary Rynek	5.04.2016	51°39'47,9"	19°21'45,9"	< 0,3	0,3	0,0002
2	Łódź	ul. Sporna /ul. Wojska Polskiego	12.04.2016	51°47'19,5"	19°28'46,6"	0,5	0,6	0,0010
3	Łódź	plac Generała Hallera	14.04.2016	51°46'01,6"	19°26'18,6"	0,9	0,9	0,0023
4	Pabianice	ul. Grota-Roweckiego /ul. Nawrockiego	28.04.2016	51°39'21,0"	19°22'32,5"	0,3	0,4	0,0004
5	Łódź	ul. P. Lumumby	6.05.2016	51°46'44,3"	19°29'48,4"	0,9	1,1	0,0030
6	Piotrków Trybunalski	ul. Belzacka /ul. Kobyłeckiego	9.05.2016	51°24'27,0"	19°40'23,1"	< 0,3	0,4	0,0004
7	Pabianice	ul. Zamkowa /ul. Wyszyńskiego	11.05.2016	51°39'50,7"	19°20'43,3"	< 0,3	0,3	0,0002
8	Pabianice	ul. Jana Pawła II /ul. Konopnickiej	13.05.2016	51°39'26,5"	19°20'23,5"	1,0	1,2	0,0036
9	Piotrków Trybunalski	ul. Włókiennicza /ul. Ceramiczna	31.05.2016	51°24'07,5"	19°43'17,9"	0,4	0,4	0,0005
10	Piotrków Trybunalski	ul. Krakowskie Przedmieście/ul. Jagiellońska	15.06.2016	51°24'07,8"	19°41'49,4"	< 0,3	0,3	0,0002
11	Piotrków Trybunalski	ul. Krakowskie Przedmieście	1.07.2016	51°24'24,7"	19°41'52,1"	< 0,3	0,3	0,0002
12	Pabianice	ul. Łaska/ul. Wiejska	22.07.2016	51°39'28,4"	19°19'30,7"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
13	Łódź	ul. Rudzka/ul. Pabianicka	29.07.2016	51°42'38,2"	19°25'45,9"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
14	Łódź	ul. św. Franciszka /ul. Człuchowska	2.09.2016	51°43'37,1"	19°25'53,6"	0,7	0,8	0,0019
15	Piotrków Trybunalski	ul. Kotarbińskiego /ul. Paderewskiego	7.10.2016	51°24'28,2"	19°39'40,3"	0,8	0,9	0,0020

wartość równa lub wyższa od granicy oznaczalności składowej elektrycznej, tj. 0,3 V/m

Tabela 5.4 Wyniki pomiarów poziomów pola elektromagnetycznego na terenie woj. łódzkiego w 2016 r. na terenach miast o liczbie mieszkańców mniejszej niż 50 tysięcy

Lp.	Miejscowość	Ulica	Data	Współrzędne geograficzne		$E_{śr}$ [V/m]	E_{max} [V/m]	S [W/m²]
1	Ozorków	plac Jana Pawła II	13.04.2016	51°57'49,0"	19°17'32,7"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
2	Błaszki	plac Sulwińskiego	18.04.2016	51°29'05,1"	18°25'59,2"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
3	Aleksandrów Łódzki	plac Kościuszki	26.04.2016	51°49'15,2"	19°18'12,4"	0,5	0,6	0,0010
4	Głowno	plac Wolności	29.04.2016	51°57'54,5"	19°43'18,6"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
5	Sieradz	ul. Armii Krajowej / ul. Bohaterów Września	5.05.2016	51°35'16,3"	18°42'48,4"	0,3	0,4	0,0004
6	Sieradz	ul. Władysława Łokietka 5	18.05.2016	51°35'38,0"	18°43'17,2"	0,4	0,4	0,0004
7	Kamieńsk	plac Wolności	3.06.2016	51°12'16,8"	19°29'54,0"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
8	Opoczno	plac Kościuszki	14.06.2016	51°22'36,1"	20°17'22,4"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
9	Pajęczno	ul. Wiśniowa / ul. 22 Lipca	28.06.216	51°08'53,3"	18°59'40,3"	0,5	0,5	0,0007
10	Sieradz	Stary Rynek	30.06.2016	51°35'40,3"	18°44'18,7"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
11	Zelów	plac Dąbrowskiego	2.08.2016	51°27'51,5"	19°13'04,0"	0,4	0,5	0,0006
12	Sulejów	ul. Konecka / ul. Łączna	26.09.2016	51°21'10,3"	19°53'21,4"	< 0,3	0,3	0,0002
13	Przedbórz	Rynek	29.09.2016	51°05'13,0"	19°52'22,4"	< 0,3	0,3	0,0002
14	Działoszyn	ul. Piłsudskiego	30.09.2016	51°07'02,0"	18°52'24,7"	0,3	0,4	0,0004
15	Drzewica	plac Wolności	19.10.2016	51°27'02,8"	20°28'41,6"	< 0,3	0,4	0,0004

wartość równa lub wyższa od granicy oznaczalności składowej elektrycznej, tj. 0,3 V/m

Tabela 5.5 Wyniki pomiarów poziomów pola elektromagnetycznego na terenie woj. łódzkiego w 2016 r. na terenach wiejskich

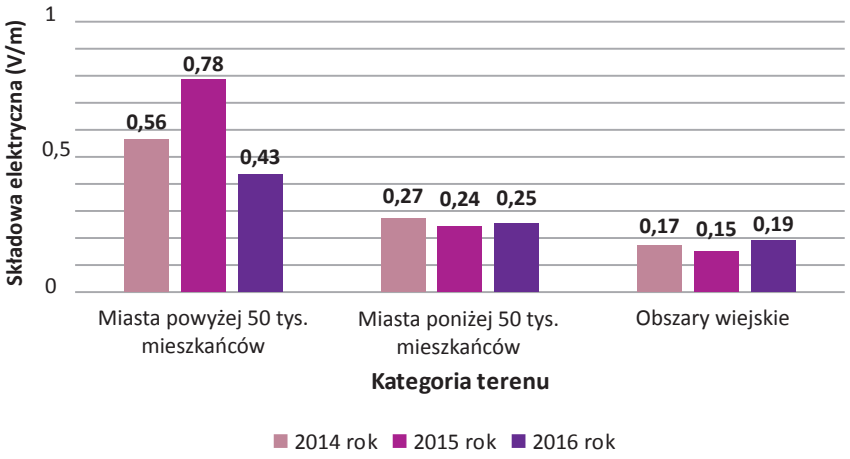
Lp.	Miejscowość	Powiat	Data	Współrzędne geograficzne		$E_{śr}$ [V/m]	E_{max} [V/m]	S [W/m^2]
1	Pawlikowice	pow. pabianicki	4.05.2016	51°37'10,9"	19°20'24,0"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
2	Porszewice	pow. pabianicki	12.05.2016	51°42'48,2"	19°17'20,2"	0,4	0,4	0,0004
3	Żytowice	pow. pabianicki	17.05.2016	51°41'56,6"	19°14'25,6"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
4	Gomulin Kolonia	pow. piotrkowski ziemski	23.05.2016	51°25'07,4"	19°34'09,8"	< 0,3	0,3	0,0002
5	Sierosław	pow. piotrkowski ziemski	4.06.2016	51°30'34,4"	19°36'54,3"	0,3	0,3	0,0003
6	Janków	pow. tomaszowski	8.08.2016	51°38'51,7"	19°50'04,5"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
7	Danielów	pow. radomszczański	19.08.2016	51°14'35,1"	19°28'37,1"	< 0,3	0,3	0,0003
8	Bukowie Dolne	pow. bełchatowski	29.08.2016	51°25'38,1"	19°24'42,7"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
9	Przesiadłów	pow. tomaszowski	31.08.2016	51°35'45,5"	19°57'42,2"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
10	Bratków	pow. opoczyński	26.10.2016	51°26'28,4"	20°07'49,3"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
11	Glina Duża	pow. pajęczański	28.10.2016	51°15'54,6"	18°58'56,2"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
12	Korytno	pow. radomszczański	3.11.2016	51°06'30,6"	19°50'23,5"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
13	Niwiska Górne	pow. pajęczański	8.11.2016	51°06'14,2"	18°58'02,6"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002
14	Szczercowska Wieś	pow. bełchatowski	18.11.2016	51°21'23,1"	19°05'35,7"	0,4	0,5	0,0007
15	Buczek	pow. opoczyński	22.11.2016	51°27'37,2"	20°17'46,7"	< 0,3	< 0,3	< 0,0002

wartość równa lub wyższa od granicy oznaczalności składowej elektrycznej, tj. 0,3 V/m

PODSUMOWANIE

Analizując powyższe wyniki pomiarów zauważyć można, iż wartości natężenia PEM w roku 2016 utrzymywały się na niskim poziomie. W badanym roku średnia arytmetyczna zmierzonych wartości natężeń pól elektromagnetycznych dla obowiązującego zakresu od 3 MHz do 3000 MHz w województwie łódzkim nie przekroczyła wartości dopuszczalnej składowej elektrycznej, wynoszącej 7 V/m, określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 nr 192 poz. 1883).

W 2016 roku średnie wartości 2-godzinne składowej elektrycznej osiągnęły maksymalnie wartość 1,0 V/m, równą 14,28% wartości dopuszczalnej. Najniższe średnie wartości były poniżej progu czułości sond, tj. <0,3 V/m. Najwyższe wartości średniej składowej elektrycznej notowano na obszarach dużych miast. Średnia arytmetyczna wyniosła tam 0,43 V/m. W pozostałych miastach województwa uzyskano średnią wyników 0,25 V/m, a na obszarach wiejskich 0,19 V/m. Poniższy wykres ukazuje, jak zmieniała się średnia wartość składowej elektrycznej w latach 2014-2016.



Rys. 5.1 Średnie wartości składowej elektrycznej w latach 2014–2016 na wybranych kategoriach terenów

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów WIOŚ Łódź nie stwierdził na terenie województwa łódzkiego istnienia obszarów z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Opracowanie: ***Tomasz Sokołowski***

GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI

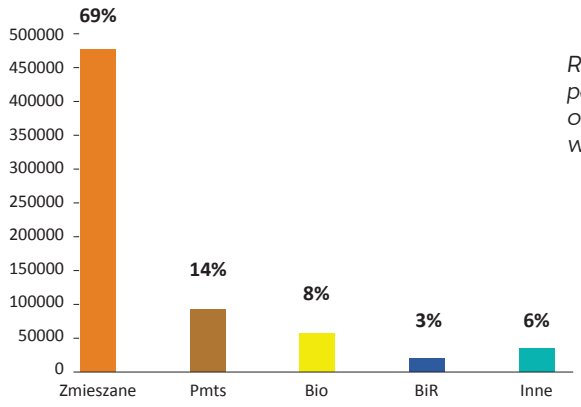
Zgodnie z art. 9s ustawy z 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach marszałek województwa jest obowiązany do sporządzania rocznego sprawozdania z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi. Sprawozdanie jest sporządzane na podstawie rocznych sprawozdań, przesłanych przez organy wykonawcze gmin. Sprawozdania za rok 2016 zostały sporządzone zgodnie z nowym wzorem (załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 17 czerwca 2016r. w sprawie wzorów sprawozdań o odebranych i zebranych odpadach komunalnych, odebranych nieczystościach ciekłych oraz realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi – Dz. U. z 2016r., poz. 934).

Na podstawie 177 sprawozdań z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi, przedłożonych przez wójtów, burmistrzów i prezydentów marszałkowi województwa łódzkiego i łódzkiemu wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska, po weryfikacji i analizie wykazano, że na terenie województwa łódzkiego w 2016 roku odebrano i zebrano od mieszkańców łącznie 690 146 Mg odpadów komunalnych (w porównaniu z 2015 rokiem nastąpił wzrost o ok. 5%), w tym:

- odebrano od właścicieli nieruchomości 669 998 Mg
- zebrano w PSZOK 20 148 Mg
  z tego :
- odebrane zmieszane odpady komunalne 479 109 Mg
- selektywnie odebrane i zebrane odpady papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła (Pmts) 49 095 Mg
  oraz zmieszane odpady opakowaniowe 45 769 Mg
- selektywnie odebrane i zebrane odpady ulegające biodegradacji (Bio) 57 605 Mg
  w tym odpady zielone 32 294 Mg
- selektywnie odebrane i zebrane odpady budowlane i rozbiórkowe (BiR) 22 327 Mg
- inne (tj. odpady wielkogabarytowe, zużyte opony, zużyte baterie, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny itp.) 36 241 Mg

Ze sprawozdań za rok 2016 wynika, iż odpady komunalne zostały odebrane od 441 880 właścicieli nieruchomości.

Udział procentowy poszczególnych rodzajów odpadów w strumieniu odpadów komunalnych ilustruje poniższy rysunek.



Rys. 6.1 Procentowy udział poszczególnych rodzajów odpadów komunalnych w roku 2016

W 2016 roku 100% odebranych zmieszanych odpadów komunalnych zostało poddanych procesom przetwarzania innym niż składowanie w regionalnych (RIPOK) i zastępczych (IZ) instalacjach do przetwarzania odpadów komunalnych (w 2015 roku było to również 100%, w 2014 roku ponad 99%, a w 2013 roku 95,5%)

Zgodnie z uchwałą nr XXVI/482/12 Sejmiku Województwa Łódzkiego w sprawie wykonania planu gospodarki odpadami województwa łódzkiego 2012 wraz z późniejszymi zmianami, na terenie województwa łódzkiego znajduje się następująca ilość instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (wg stanu na 31.12.2016 r.):

» instalacje do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów:

- RIPOK – 7
- IZ – 2

» instalacje do przetwarzania selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów:

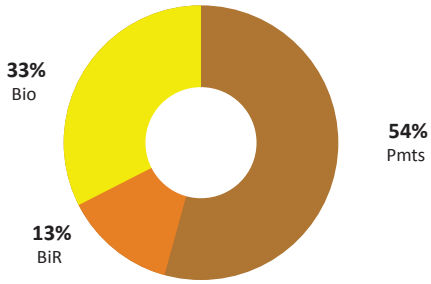
- RIPOK – 5
- IZ – 4

» instalacje do składowania odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych:

- RIPOK – 5
- IZ – 16

» sortownie odpadów o statusie instalacji zastępczych – 12.

Na terenie województwa łódzkiego w 2016 roku funkcjonowało 156 punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK).



Rys. 6.2 Procentowy udział poszczególnych rodzajów odpadów selektywnie zebranych w 2016 roku

W 2016 roku masa odpadów zebranych selektywnie (tj. papieru, metali, tworzyw sztucznych, szkła, zmieszanych odpadów opakowaniowych, odpadów budowlano-remontowych i ulegających biodegradacji) wyniosła 174 796 Mg.

Zgodnie ustawą z 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2013 r. poz. 1399 z późn. zm.) gminy są obowiązane osiągnąć następujące poziomy:

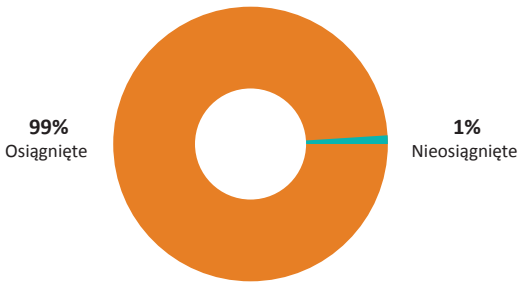
- recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali tworzyw sztucznych i szkła (Pmts) w wysokości co najmniej 50% wagowo do 31 grudnia 2020 roku,
- recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych (BiR) w wysokości co najmniej 70% wagowo do 31 grudnia 2020 roku.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 645) w sprawie poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych frakcji odpadów komunalnych szczegółowo określa poziomy dla wyżej wymienionych odpadów w poszczególnych latach do 31 grudnia 2020 r., a także sposób obliczania tych poziomów. Dla 2016 roku poziomy te kształtują się następująco:

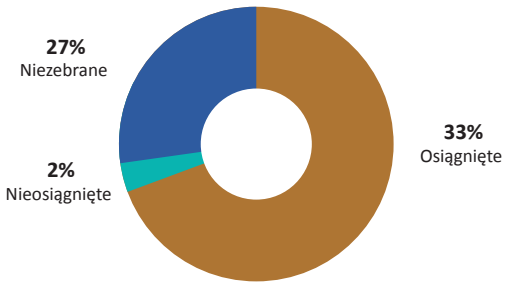
- recykling i przygotowanie do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 18% wagowo,
- recykling, przygotowanie do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych w wysokości co najmniej 42% wagowo.

Ze sprawozdań z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi przedkładanych przez wójtów, burmistrzów i prezydentów miast wynika, że na terenie województwa łódzkiego w 2016 roku:

- 175 gmin osiągnęło wymagany poziom dla Pmts,
- 126 gmin osiągnęło wymagany poziom dla BiR.

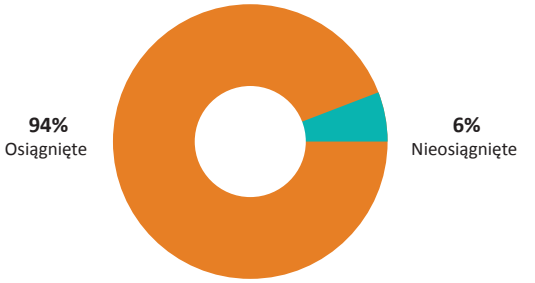


Rys. 6.3 Odsetek gmin, które osiągnęły/nie osiągnęły poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali tworzyw sztucznych i szkła w 2016 roku



Rys. 6.4 Odsetek gmin, które osiągnęły/nie osiągnęły poziomu recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych oraz nie zebrały odpadów budowlanych i rozbiórkowych

Do 16 lipca 2020 roku należy ograniczyć masę odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania do nie więcej niż 35% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 roku. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 25 maja 2012 r. w sprawie poziomów ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania oraz sposobu obliczania poziomu ograniczania masy tych odpadów (Dz. U. z 2012 r. poz. 676) poziom 45% w 2016 roku osiągnęło 166 gmin. Prezentowane dane liczbowe wg stanu na 31.08.2017 roku.



Rys. 6.5 Odsetek gmin, które osiągnęły/nie osiągnęły poziomu ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, przekazywanych do składowania w 2016 roku

Opracowała: ***Agnieszka Filipiak – Olczak***

POSTĘP PRAC PRZY USUWANIU AZBESTU

Dane o ilości, rodzaju i miejscach występowania wyrobów zawierających azbest rejestrowane są w Bazie Azbestowej, dostępnej na pośrednictwem sieci Internet pod adresem www.bazaazbestowa.gov.pl, stanowiącej jedno z narzędzi monitorowania realizacji zadań, wynikających z Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009-2032.

Tabela 6.1 Azbest zinwentaryzowany w województwie łódzkim w latach 2009–2016 (źródło Urząd Marszałkowski)

Rok	Zinwentaryzowano (Mg)	Usunięto (Mg)
2009	488787,15	3050
2010	516943,99	929,5
2011	476113,56	1004,77
2012	415263,35	1207,11
2013	597778,36	2967,55
2014	568194,55	5631,09
2015	520033,89	4399,96
2016	559157,29	8136,81

Z informacji zawartych w Wojewódzkim Systemie Odpadowym, prowadzonym przez Urząd Marszałkowski w Łodzi wynika, iż na terenie województwa łódzkiego w 2016 r. usunięto ok. 8136,81 Mg odpadów zawierających azbest (Tabela 6.1).[1]

Województwo **łódzkie w celu wypełnienia zapisów zawartych w** POKzA podjęło w roku 2016, przy okazji aktualizacji Planu Gospodarki Odpadami Województwa Łódzkiego, działania w celu uchwalenia programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu województwa łódzkiego.

Ponieważ azbest jest odpadem niebezpiecznym, unieszkodliwia się go poprzez składowanie na składowiskach. Na terenie województwa łódzkiego znajdują się dwa składowiska odpadów z wydzieloną kwaterą do składowania odpadów azbestowych:

- Pukinin, gm. Rawa Mazowiecka, zarządzający składowiskiem: ZGO AQUARIUM Sp. z o.o.
- Płoszów, gm. Radomsko, zarządzający składowiskiem Eko – Radomsko Sp. z o.o.



Fot. 6.1 Nielegalne składowanie odpadów azbestowych, źródło WIOŚ w Łodzi

Ponadto w Planie gospodarki odpadami województwa łódzkiego na lata 2016 – 2022 z uwzględnieniem lat 2023 - 2028, w harmonogramie działań strategicznych w gospodarce odpadami na terenie woj. łódzkiego, ujęto budowę następujących składowisk odpadów niebezpiecznych dla odpadów zawierających azbest w lokalizacjach:

- Lewkówka, gm. Moszczenica, inwestor SARĄG Sp. z o.o. Sp. K.,
- gm. Tuszyn, inwestor SARĄG Sp. z o.o. Sp. K.,
- gm. Biała, inwestor gmina Biała,
- Pukinin, gm. Rawa Mazowiecka, inwestor JM Brothers Sp. z o.o.
- budowę 5 nowych kwater składowania odpadów niebezpiecznych (azbestowych) w m. Pukinin, gm. Rawa Mazowiecka, inwestor ZGO AQUARIUM Sp. z o.o.
- budowę kwatery na azbest przy składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Ruszczynie, inwestor FBSerwis Kamieńsk Sp. z o.o.[2]

Literatura

1. Wykaz odpadów wg rodzaju działalności w podziale na województwa ze względu na lokalizację miejsca prowadzenia działalności z Wojewódzkiego Systemu Odpadowego.

2. Plan gospodarki odpadami dla województwa łódzkiego na lata 2016-2022 z uwzględnieniem lat 2023-2028 wraz z załącznikami tj. Planem inwestycyjnym, Programem usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu województwa łódzkiego.

Opracowała: ***Anna Wilkońska***

DZIAŁALNOŚĆ WIOŚ

DZIAŁALNOŚĆ KONTROLNA

W 2016 r., zgodnie z zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska kierunkami działalności kontrolnej, kontrole prowadzone przez WIOŚ w Łodzi skupiały się na następujących problemach:

Cel 0	Kontrola producentów produktów zawierających LZO
Cel 00	Kontrola użytkowników produktów zawierających LZO
cel 1	Kontrola realizacji przez gminy zadań dotyczących zamykania składowisk odpadów komunalnych, określonych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami w 2014 r.
cel 2	Kontrola przestrzegania wymagań w zakresie postępowania z odpadami, w tym z odpadami niebezpiecznymi.
cel 3	Kontrola przestrzegania przepisów prawa przez wytwórców odpadów wydobywczych oraz zarządzających obiektami unieszkodliwiania odpadów wydobywczych.
cel 4	Kontrola przestrzegania wymagań wynikających z ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi.
cel 5	Kontrola terenów zanieczyszczonych i zdegradowanych składowaniem niebezpiecznych odpadów przemysłowych.
cel 6	Kontrola przestrzegania wymagań, wynikających z ustawy o bateriach i akumulatorach przez prowadzących działalność w zakresie wytwarzania, zbierania i przetwarzania zużytych baterii i zużytych akumulatorów.
cel 7	Kontrola przestrzegania wymagań ochrony środowiska przez prowadzących instalacje wymagające uzyskania pozwolenia zintegrowanego.
cel 8	Kontrola wprowadzających ścieki do wód lub do ziemi.
cel 9	Kontrola przestrzegania przepisów ochrony środowiska w zakresie emisji gazów i pyłów do powietrza.
cel 10	Kontrola wykonywania zadań określonych w programach ochrony powietrza i planach działań krótkoterminowych.
cel 11	Kontrola przestrzegania przepisów ochrony środowiska w zakresie emisji hałasu do środowiska.
cel 12	Kontrola przestrzegania przepisów w zakresie używania czynników chłodniczych oraz obrotu nimi.
cel 13	Kontrola przestrzegania przepisów dotyczących substancji chemicznych i ich mieszanin.
cel 14	Kontrola jakości danych dostarczanych przez prowadzących instalację w ramach Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń.
cel 15	Kontrola zawartości siarki w ciężkim oleju opałowym, stosowanym w instalacjach energetycznego spalania paliw.
cel 16	Kontrola zawartości siarki w oleju do silników statków żeglugi śródlądowej.
cel 17	Kontrola gospodarstw rolnych, podlegających ocenie wypełniania wymogów wzajemnej zgodności (cross-compliance).
cel 18	Kontrola wyeliminowania z użytkowania instalacji i urządzeń zawierających powyżej 50 ppm PCB.
cel 19	Kontrola zadań zawartych w KPGO 2014 „Likwidacja magazynów i mogilników środków chemicznych ochrony roślin”.
cel 20	Kontrola w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom.
cel 21	Kontrola w zakresie poszukiwania i rozpoznawania złóż gazu łupkowego.
cel 22	Kontrola w zakresie przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.
cel 23	Kontrola przestrzegania przepisów ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
cel 24	Kontrola stacji demontażu pojazdów.

cel 25	Kontrola przestrzegania przepisów ustawy o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji.
cel 26	Kontrola funkcjonowania systemu transgranicznego przemieszczania odpadów.
cel 27	Kontrola funkcjonowania instalacji przetwarzających i wytwarzających odpady, do których są przywożone lub z których są wywożone odpady w ramach transgranicznego przemieszczania odpadów.
cel 28	Kontrola zgodności wyrobów z zasadniczymi wymaganiami przestrzegania drektywy 2000/14/WE w sprawie emisji hałasu do otoczenia przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń.
cel 29	Kontrola przestrzegania przepisów ustawy o odpadach.
cel 30	Kontrola przedsiębiorców przetwarzających odpady w procesie pirolizy, a także odbiorców odpadów wytwarzanych w wyniku procesu pirolizy.
cel 31	Kontrola warunków stosowania i przechowywania nawozów i środków wspomagających uprawę roślin, komunalnych osadów ściekowych oraz kontrola rolniczego wykorzystania ścieków w produkcji pierwotnej żywności pochodzenia roślinnego.
cel 32	Kontrola przestrzegania przepisów prawa, wynikających z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010, ustanawiającego obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna.
cel 33	Kontrola warunków stosowania i przechowywania nawozów organicznych/środków wspomagających właściwości gleby/odpadów (tzw. pofermentów) wyprodukowanych w biogazowniach rolniczych w procesie produkcji energii z biomasy.
cel 34	Kontrola warunków stosowania i przechowywania nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „NAWÓZ WE" oraz środków wspomagających uprawę roślin na obszarach szczególnie narażonych na spływy azotu ze źródeł rolniczych.
cel 35	Kontrola przestrzegania przepisów ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych.
cel 36	Kontrola wnoszenia opłat za korzystanie ze środowiska.
cel 37	Kontrola realizacji zarządzeń pokontrolnych.

W roku 2016 zrealizowano 3 ogólnokrajowe cykle kontrolne, w ramach których przeprowadzono kontrolę w zakresie realizacji:

- zadań własnych gmin, wynikających z ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;
- zadań regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), wynikających z ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz ustawy o odpadach;
- przestrzegania przepisów ustawy o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych, dotyczących SZWO i F-gazów;

W 2016 r. w ewidencji WIOŚ znajdowało się 8335 zakładów, w których przeprowadzono następującą liczbę kontroli:

LICZBA KONTROLI OGÓŁEM	**3490**
KONTROLE Z WYJAZDEM W TEREN	
planowe zakładów	512
pozaplanowe zakładów w tym interwencyjne	276 183
interwencyjne bez ustalonego podmiotu	57
na podstawie których stwierdzono naruszenia	423
z pomiarami	145
kontrole o charakterze instruktażowym	180
kontrole w zakresie nadzoru rynku	16
skontrolowane transporty towarów lub odpadów	3
LICZBA KONTROLI ZAKŁADÓW PRZEPROWADZONYCH W OPARCIU O DOKUMENTY	
ogółem	2599
analiza wyników pomiarów automonitoringowych	1707
z wyłączeniem analizy wyników pomiarów automonitoringowych	892
na podstawie których stwierdzono naruszenia	757

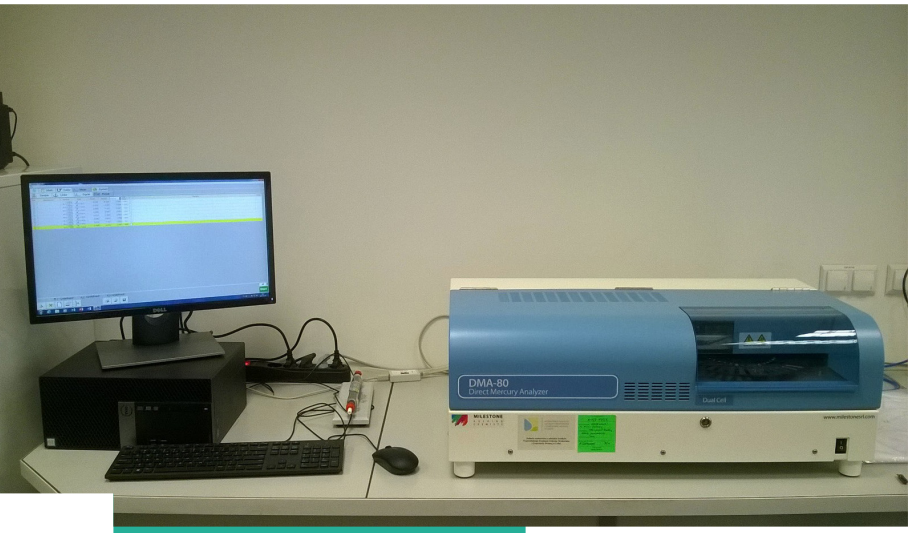
W związku ze stwierdzonymi w trakcie kontroli naruszeniami WIOŚ w Łodzi podjął m.in. następujące działania pokontrolne:

Zarządzenia pokontrolne	332
Wnioski do organów ścigania	6
Wnioski do sądów powszechnych	3
Mandaty karne	84
Pouczenia	294
Wystąpienia do administracji rządowej	14
Wystąpienia do administracji samorządowej	144
Kary za okres trwania naruszenia na kwotę	787 2982477,00
Kary odroczone na kwotę	4 100549,00
Kary rozliczone w związku z realizacją inwestycji na kwotę	9 4101723,00
Kary rozłożone na raty na kwotę	5 79056,22
Decyzje o kosztach kontroli na kwotę	6 6899,39

W toku działalności w 2016 r. rozpatrzono:

- 27 wniosków o udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 353, z późn. zm.);
- 16 wniosków o udostępnienie informacji publicznej na podstawie ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1764);
- wydano 142 zaświadczenia.

Opracowała: ***Joanna Pepłowska***



Fot. 7.1 Analizator rtęci DMA-80

DZIAŁALNOŚĆ LABORATORIUM

W skład Laboratorium WIOŚ w Łodzi wchodzą: laboratorium w Łodzi, laboratorium w Sieradzu oraz laboratorium w Piotrkowie Trybunalskim.

W laboratorium prowadzone są badania na potrzeby:

- monitoringu i oceny stanu środowiska,
- kontroli podmiotów gospodarczych, w tym będących potencjalnym źródłem nadzwyczajnych zagrożeń środowiska,
- likwidacji skutków nadzwyczajnych zagrożeń środowiska,
- realizacji zleceń klientów.

Laboratorium wykonuje pełny zakres badań, wynikających z zagrożeń i potrzeb na terenie woj. łódzkiego. W ramach podstawowych działań w Laboratorium WIOŚ w Łodzi wykonywane są badania wskaźników fizyczno-chemicznych, bakteriologicznych i biologicznych:

- wód powierzchniowych, wód wgłębnych oraz wód opadowych,
- ścieków,
- powietrza atmosferycznego (imisja),
- gazów odlotowych i składowiskowych (emisja),
- pyłów (emisja),
- odpadów przemysłowych i osadów ściekowych,
- hałasu komunikacyjnego, przemysłowego oraz promieniowania elektromagnetycznego.

Tabela 7.1 Liczba analiz wykonanych w laboratorium WIOŚ Łódź w 2016 r.

	Ochrona powietrza	Ochrona wód	Ochrona gleb	Gospodarka odpadami	Ochrona przed hałasem	Ochrona przed PEM
Liczba pobranych próbek pierwotnych ogółem:	17321	1445	81	6	-	-
Liczba wykonanych oznaczeń ogółem:	57497	34922	527	89	-	-
- w ramach monitoringu ogółem:	57357	33190	0	0	-	-
- w ramach kontroli ogółem:	140	1732	527	89	-	-
- w ramach akcji związanych z nadzwyczajnymi zagrożeniami środowiska	-	-	-	-	-	-
Liczba stanowisk pomiarowych	-	-	-	-	124	67
Liczba pomiarów	-	-	-	-	7498	139
Liczba pomiarów warunków meteo	-	-	-	-	5945	140

Wykonywanie szerokiego zakresu badań analitycznych na różne potrzeby i w różnych próbkach umożliwia laboratorium posiadanie nowoczesnej aparatury kontrolno – pomiarowej.

Baza laboratoryjna obejmuje następujące (główne) wyposażenie:

- chromatografy gazowe – detektory: FID, ECD oraz MS,
- chromatografy cieczowe – detektory: UV, DAD oraz FLD,
- chromatografy jonowe,
- analizatory przepływowe CFA,
- spektrometry absorpcji atomowej: z atomizacją płomieniową i bezpłomieniową,
- spektrometry ICP – OES i ICP – MS,
- spektrofotometry UV/VIS,
- analizatory ogólnego węgla organicznego, azotu organicznego i BZT5,
- automatyczne stacje pomiarowe powietrza atmosferycznego – automatyczne analizatory: O_3, CO, NOx, pył PM 10, PM2.5, SO_2 oraz BTX, oraz warunków meteo (temperatura, prędkość wiatru oraz kierunek, wilgotność, ciśnienie atmosferyczne, nasłonecznienie i opad deszczu),
- manualne poborniki LVS pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2.5,
- wagi analityczne, konduktometry, tlenomierze, pehametry,
- mierniki hałasu, pola elektromagnetycznego oraz wiele innych.

Tak nowoczesny sprzęt obsługiwany jest zgodnie z przeznaczeniem oraz z wymogami kontroli jakości. Laboratorium korzysta z certyfikowanych wzorców i materiałów odniesienia, a aparatura jest poddawana stałej kontroli metrologicznej (legalizowanie oraz wzorcowanie). Aparatura ma zapewnione odpowiednie, na bieżąco nadzorowane, warunki lokalowe i środowiskowe. Wydzielono pomieszczenia przygotowawcze i analityczne, co umożliwia wykonywanie badań z założoną w metodach badawczych starannością oraz eliminuje wzajemny niekorzystny wpływ.

Aby zapewnić zdolność do wykonywania stale zmieniających się zadań PMŚ laboratorium ciągle polepsza swoją bazę laboratoryjną.

Laboratorium ze środków WFOŚiGW oraz środków własnych (budżetowych) zakupiło w roku 2016 r. następujące wyposażenie pomiarowe:

- analizator rtęci DMA-80 firmy Milestone – 1 szt.
- analizator przepływowy Skalar San++ firmy Skalar – 1 szt.
- zestaw do oznaczania azotu metodą Kjeldahla firmy Gerhard – 1 szt.
- system do zatężania ekstraktów rozpuszczalników organicznych TurboVap firmy Biotage – 2 szt.
- ekstraktor wielostanowiskowy firmy J.T.Baker – 1 szt.
- miernik poziomu dźwięku klasy I SVAN 971 firmy SVANTEK – 1 szt.

Badania oraz pomiary wykonywane w laboratorium są zgodnie z polskimi normami i udokumentowanymi własnymi procedurami badawczymi.

Podstawową zasadą pracy Laboratorium WIOŚ Łódź jest wykonywanie badań zgodnie z wymaganiami systemu zarządzania wg normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 w celu osiągnięcia odpowiedniego poziomu wiarygodności wykonywanych badań. Wszystkie laboratoria Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Łodzi posiadają akredytację według normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005. Zakresy akredytacji laboratorium zawarte są w załącznikach do certyfikatów, wydanych przez Polskie Centrum Akredytacji oraz dostępne na stronach internetowych PCA (www.pca.gov.pl) i stronie WIOŚ Łódź (www.wios.lodz.pl):

- laboratorium w Łodzi – certyfikat akredytacji PCA nr AB 590,
- laboratorium w Piotrkowie Trybunalskim – certyfikat akredytacji PCA nr AB 178,
- laboratorium w Sieradzu – certyfikat akredytacji PCA nr AB 085.

W celu zagwarantowania bezstronnych, niezależnych badań wszystkie trzy laboratoria Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska prowadzą wszechstronną kontrolę uzyskiwanych wyników analiz. Kontrola

pracy analitycznej odbywa się zgodnie z zapisami w księdze jakości i księdze procedur ogólnych. Laboratoria, w celu osiągnięcia założonych celów systemu zarządzania, stosują w rutynowej pracy:

- certyfikowane wzorce referencyjne,
- certyfikowane wzorce do kontroli jakości,
- kontrolę pobierania próbek środowiskowych.

Laboratoria uczestniczą również w porównaniach międzylaboratoryjnych oraz w badaniach biegłości. Wyniki tych porównań i badań są zadowalające.

O jakości pracy w laboratorium decyduje doświadczony, odpowiednio przeszkolony personel. Pracownicy laboratorium posiadają wykształcenie i doświadczenie zawodowe adekwatne do wykonywania badań zgodnie z wdrożonymi systemami zarządzania.

Struktura organizacyjna, baza laboratoryjna (wyposażenie pomiarowe i badawcze oraz pomieszczenia) oraz system zarządzania zapewniają wysoką jakość usług badawczych dla klientów wewnętrznych i zewnętrznych.

Opracował: ***Włodzimierz Andrzejczak***

DZIAŁALNOŚĆ WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI

Formy dofinansowania

W 2016 roku Fundusz udzielał dofinansowania w formach:

» pożyczki, w tym pożyczki pomostowej;

» dotacji, w tym w formie dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych oraz częściowej spłaty kapitału kredytów bankowych;

» przekazania środków państwowym jednostkom budżetowym.

Realizacja planu finansowego wsparcia

W 2016 r. do Funduszu wpłynęło łącznie 1.456 wniosków o udzielenie pomocy finansowej w formie pożyczki, dotacji i przekazania środków państwowym jednostkom budżetowym. Ponadto do rozpatrzenia pozostało 21 wniosków złożonych w 2015 r.

Ostatecznie w 2016 r. zawarto 990 umów o dofinansowanie (w tym 14 umów na podstawie wniosków złożonych w 2015 roku) na łączną kwotę 192.291.856,14 zł, w tym:

» 123 pożyczek, 64 254 638,73 zł

» 45 pożyczek łączonych z dotacjami, 74 687 285,00 zł

» 802 dotacji, 47 467 124,96 zł

» 20 umów przekazania środków, 5 882 807,45 zł

Państwowe jednostki budżetowe (PJB) złożyły 34 wnioski na potrzeby ustalenia rezerwy celowej na 2017 r.

Plan działalności WFOŚiGW w Łodzi na 2016 rok został uchwalony na kwotę 250 mln zł. Realizacja planu wynosiła 77,52%

Realizacja programów priorytetowych w formie pożyczki i dotacji

Program priorytetowy dotyczący wykonania podłączeń budynków do zbiorczego systemu kanalizacyjnego. W 2016 r. w ramach ww. programu Fundusz zawarł umowy z gminami: Sieradz, Tomaszów Mazowiecki, Bełchatów, Przedbórz, Szczerców; miastami: Piotrków Trybunalski i Sieradz oraz Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku i Zakładem Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o. W wyniku realizacji ww. umów do zbiorczego systemu kanalizacyjnego zostaną podłączone 1.282 posesje.

Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz zasobach komunalnych, należących do jednostek samorządu terytorialnego, w celu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. W ramach ww. programu Fundusz zawarł w 2016 r. 41 umów o dofinansowanie w formie pożyczki i dotacji. Największe dofinansowanie otrzymały: powiat zgierski, Miejskie Centrum Medyczne im. dra Karola Jonschera w Łodzi i miasto Łódź. Osiągnięte efekty rzeczowe i ekologiczne to 46 przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz redukcja emisji CO_2 o **4.431** Mg.

Program priorytetowy dofinansowania inwestycji zagospodarowania odpadów komunalnych w celu uzyskania przez nie statusu Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK). W ramach ww. programu Fundusz zawarł w 2016 r. 2 umowy ze Związkiem Międzygminnym „Bzura" oraz spółką Eko-Region Sp. z o.o. z siedzibą w Bełchatowie.

Program priorytetowy w formie dotacji przeznaczony dla osób fizycznych na zadania polegające na usuwaniu wyrobów zawierających azbest z terenu województwa łódzkiego. W ramach powyższego programu zawarto 165 umów dotacji. Usuniętych zostało 589 Mg wyrobów zawierających azbest.

Przyrodnicze perły województwa łódzkiego – program rewaloryzacji zabytkowych parków – II edycja. W ramach ww. programu w 2016 r. Fundusz zawarł 2 umowy dotacji na rewaloryzację parku im. ks. J. Poniatowskiego w Łodzi oraz zabytkowego parku miejskiego w Rawie Mazowieckiej.

Realizacja programów priorytetowych w formie dotacji na częściowe spłaty rat kapitałowych kredytów bankowych. W roku 2016 czynnych było pięć programów priorytetowych, w ramach których Fundusz dofinansował 930 zadań. W ramach programów czynnych oraz pięciu programów wdrażanych w latach poprzednich w 2016 r. została wypłacona kwota 8 mln zł.

Programy priorytetowe, dotyczące przedsięwzięć w zakresie gospodarki ściekowej, przeznaczone dla osób fizycznych na wykonanie przyłączy kanalizacyjnych. W 2016 r. zawartych zostało 56 umów. Na ich podstawie osiągnięto efekt ekologiczny w wysokości 114 RLM.

Programy priorytetowe, dotyczące przedsięwzięć w zakresie ochrony wód, przeznaczone dla osób fizycznych na wykonanie przydomowych oczyszczalni ścieków. W 2016 r. w ramach ww. programów zawarto 138 umów. Osiągnięto efekt ekologiczny w wysokości 172 RLM.

Program priorytetowy, dotyczący przedsięwzięć w zakresie ochrony powietrza, przeznaczony dla osób fizycznych oraz wspólnot mieszkaniowych na realizację zadań dotyczących ograniczenia niskiej emisji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz poprawy efektywności cieplnej budynków mieszkalnych. W ramach programu w 2016 roku zawarto 569 umów. Realizacja programu w 2016 roku pozwoliła na redukcję CO_2 w ilości 82,7 Mg/rok.

Program priorytetowy, dotyczący przedsięwzięć w zakresie ochrony ziemi, przeznaczony dla osób fizycznych na realizację zadań związanych z usuwaniem wyrobów zawierających azbest. W 2016 r. zawarto 166 umów. Realizacja programu pozwoliła na usunięcie w 2016 r. 1.458 Mg wyrobów zawierających azbest.

Realizacja zadań poza programami priorytetowymi

Ochrona powietrza

Celem realizacji zadań z dziedziny ochrony powietrza było ograniczenie poziomu emisji związków siarki, azotu, tlenku węgla i pyłu oraz zwiększenie efektywności energetycznej.

Tabela 7.2 Realizacja umów zawartych w ramach dziedziny ochrona powietrza w 2016 r.

Forma dofinansowania	Liczba zawartych umów [szt.]	Kwota zawartych umów [zł]	Kwota wypłacona [zł]	Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Pożyczka	59	32 061 444,77	27 331 607,79	4 729 836,98
Dotacja	33	9 433 197,00	1 528 338,00	7 903 090,00
Przekazanie środków PJB	3	2 205 891,45	1 455 097,42	750 794,03
Pożyczki/dotacje zawarte w ramach programu priorytetowego*	41	22 060 762,00	6 749 422,80	15 311 339,20
Umowy 2016	136	65 761 295,22	37 064 466,01	28 695 060,21
Umowy zawarte w latach ubiegłych			90 145 662,24	2 924 001,01
Razem wypłaty w 2016 r.			127 210 128,25	31 619 061,22

**umowy opisane w rozdziale „Realizacja programów priorytetowych"*

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

W 2016 r. zawarto 40 umów, w tym: 33 umowy dotacji, 6 umów pożyczek oraz 1 umowę przekazania środków PJB. Zakres rzeczowy zadań obejmował: wykonanie instalacji kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych, modernizację źródła ciepła poprzez zastosowanie biomasy.

Dwie największe pod względem finansowym umowy zawarto z Zespołem Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. mjra Władysława Szcześniewskiego w Widzewie, gmina Ksawerów, na zakup i montaż trzech niezależnych źródeł ciepła opartych na absorpcyjnych – gazowych pompach ciepła, współpracujących z kotłami kondensacyjnymi, które będą się wspierać w szczytowym zapotrzebowaniu i jednocześnie będą stanowić rezerwę ruchową oraz z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Sieradzu na modernizację systemu grzewczego oraz montaż instalacji nawiewno-wywiewnej.

Termomodernizacja obiektów, w tym wymiana źródła ciepła

W ramach tej grupy zadań zawarto 45 umów, w tym 43 umowy pożyczek oraz 2 umowy o przekazanie środków PJB. Termomodernizację obiektów, polegającą na dociepleniu ścian, stropodachów, wymianie stolarki okiennej i drzwiowej, modernizacji instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz wymianę źródła zasilania w ciepło wykonano m.in.: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, usługowych i produkcyjnych, w budynkach kultu religijnego oraz placówkach oświatowych.

Największą pod względem finansowym umową zawartą w 2016 r. w tej grupie była umowa z Pabianicką Spółdzielnią Mieszkaniową na wykonanie czwartego etapu termomodernizacji budynków z zasobów spółdzielni, obejmującego 12 budynków mieszkalnych w Pabianicach.

Pożyczkę przyznano także Uniwersytetowi Medycznemu w Łodzi na kompleksową termomodernizację budynków Uniwersytetu, znajdujących się w Łodzi przy ul. Jaracza 63 oraz Pomorskiej 251 oraz Bełchatowskiemu Towarzystwu Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. na docieplenie ścian, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej oraz docieplenie stropodachu w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Bełchatowie.

Modernizacja i rozbudowa sieci cieplnej

W powyższej grupie zadań zawarto 7 umów pożyczek, między innymi z: Zakładem Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Łowiczu, Przedsiębiorstwem Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Bełchatowie, Zakładem Gospodarki Ciepłowniczej w Tomaszowie Mazowieckim, Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku oraz gminą Biała Rawska.

Znaczące wsparcie finansowe przyznano Zakładowi Gospodarki Ciepłowniczej w Tomaszowie Mazowieckim na przebudowę osiedlowej sieci cieplnej DN 250, wykonanej w technologii kanałowej na sieć preizolowaną 2 x DN 300/450 na odcinku C1-C40.

Pozostałe zadania z dziedziny ochrona powietrza

W ramach innych zadań z zakresu ochrony powietrza Fundusz zawarł 3 umowy pożyczek. Wsparcie otrzymał m.in. Zakład Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Opocznie na modernizację instalacji odpylania spalin z kotłów nr K3 i K4.

Umowę z Funduszem zawarła również spółka Kaloria Sp. z o.o. z siedzibą w Kruszewcu Kolonii, modernizująca kocioł WR-5 wraz z instalacją odpylania oraz PPHU Stobarw Ressel i S-ka Spółka Jawna z siedzibą w Aleksandrowie Łódzkim, wymieniająca kotły parowe węglowe na kocioł parowy gazowy o mocy 3,5 MW.

Tabela 7.3 Efekty rzeczowe uzyskane w dziedzinie ochrona powietrza

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty z umów zawartych w 2016 r.	Efekty z umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
docieplenie stropodachu/dachu	m^2	24 206	38 727	62 933
docieplenie ścian	m^2	91 426	77 909	169 335
wymiana okien i drzwi	m^2	3 304	4 760	8 064
instalacja kolektorów słonecznych	m^2	45	49	94
instalacja pompy ciepła	kW	242	269	511
instalacja fotowoltaiczna	kWe	356	102	458
modernizacja instalacji c.o., w tym zawory termostatyczne	szt.	1 814	2 688	4 502
modernizacja/budowa sieci cieplnej	m.b.	5 536	4 674	11 210
montaż kotłowni na biomasę	kW	508	2 215	2 723
montaż kotłowni na gaz	kW	0	140	140
modernizacja kotłów dużej mocy	MW	9	19	28
modernizacja węzła cieplnego	kW	101	3 267	3 368
modernizacja/budowa oświetlenia	szt	588	1 588	2 176
zmniejszenie zużycia energii elektrycznej/rok	MWh/rok	0	954	954
efektywność energetyczna	GJ/rok	17 080,20	117 058,92	134 139,12
elektrownia wiatrowa	kW	0	2	2
elektrownia wodna	kW	0	11	11

**efekty łączne – programy priorytetowe i poza programem*

Tabela 7.4 Efekty ekologiczne uzyskane w dziedzinie ochrona powietrza

Wyszczególnienie*	Jednostki	Efekty z umów zawartych w 2016 r.	Efekty z umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
redukcja CO	Mg/rok	7,97	179,57	187,54
redukcja CO_2	Mg/rok	1 700,53	21 409,19	23 109,72
redukcja NO_x	Mg/rok	2,79	40,33	43,12
redukcja pyłu	Mg/rok	21,84	183,51	205,35
redukcja SO_2	Mg/rok	12,24	96,47	108,71
wytworzona energia cieplna	GJ/rok	0	63 933,61	63 933,61
wytworzona energia elektryczna	MWh/rok	0	201,65	201,65

**efekty ekologiczne osiągnięte łącznie, w tym w ramach programów priorytetowych*

Ochrona zasobów wodnych

Inwestycje dofinansowane przez Fundusz w dziedzinie ochrony zasobów wodnych w 2016 r. realizowane były przede wszystkim przez samorządy gminne oraz ich spółki.

Tabela 7.5 Realizacja umów zawartych w dziedzinie ochrona zasobów wodnych w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umów [zł]	Kwota wypłat [zł]	Planowane wypłaty w kolejnych latach [zł]
Pożyczka	48	21 153 264,96	12 250 547,42	8 902 717,54
Dotacja	11	3 780 177,00	1 929 487,51	1 754 258,00
Dotacja w ramach programu priorytetowego „Podłączenia do kanalizacji”*	9	2 431 410,11	1 711 088,75	720 311,36
Umowy 2016	68	27 364 852,07	15 891 123,68	11 377 286,90
Umowy zawarte w latach ubiegłych			18 022 124,12	4 409 183,74
Razem wypłaty w 2016 r.			33 913 247,80	15 786 470,64

**umowy opisane w rozdziale „Realizacja programów priorytetowych”*

Budowa, rozbudowa, modernizacja oczyszczalni ścieków

W tej grupie zadań zawarto 3 umowy z:

- gminą Buczek na przebudowę i rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków bytowych w gm. Buczek, co zwiększy jej przepustowość o 102,5 m^3/d;
- gminą Wartkowice na rozbudowę oczyszczalni ścieków w Wartkowicach wraz z instalacją do monitorowania przepompowni ścieków, co pozwoli na zwiększenie jej przepustowości o 104 m^3/d,
- powiatem piotrkowskim na budowę biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości 40 m^3/d wraz z infrastrukturą techniczną w Domu Pomocy Społecznej w Łochyńsku.

W 2016 r. w wyniku realizacji zadań dofinansowanych przez Fundusz łączna przepustowość wybudowanych i zmodernizowanych oczyszczalni zwiększyła się o ok. 5 086,00 m^3/dobę.

Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków. W 2016 r. Fundusz zawarł z gminą Andrespol umowę z przeznaczeniem na budowę 8 przydomowych oczyszczalni ścieków o łącznej przepustowości 5,19 m^3/dobę.

Budowa sieci kanalizacji deszczowej. W 2016 r. Fundusz podpisał 9 umów na realizację zadań, których zakres obejmował budowę sieci kanalizacji deszczowej na terenie miast: Piotrków Trybunalski (1 436,00 m.b.) i Łowicz (1 252,00 m.b.) oraz na terenie gmin: Koluszki (1 815,00 m.b.) i Andrespol (325,00 m.b.). Ponadto wykonano przebudowę kanalizacji deszczowej (97,00 m.b.) w m. Osiny w ramach odwodnienia drogi powiatowej nr 5101E w powiecie brzezińskim oraz w ramach umowy zawartej z Tomaszowskim Towarzystwem Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. wybudowano przyłącze kanalizacji deszczowej 9123,00 m.b.) dla budynku mieszkalnego z częścią usługową w Tomaszowie Mazowieckim.

Realizacja tych projektów zmniejszy ryzyko podtopień wodami opadowymi i roztopowymi poprzez odprowadzenie w sposób zorganizowany ścieków deszczowych w ilości ok. 100 052,00 m^3/rok.

Budowa, rozbudowa sieci kanalizacyjnej. W ramach tej grupy zadań Fundusz podpisał 12 umów z gminami: Bełchatów, Czarnocin, Brzeźnio, Kamieńsk (2 umowy), Andrespol, Zelów, Szczerców i Gidle oraz spółkami miejskimi z Koluszek i Radomska (2 umowy).

W efekcie realizacji ww. zadań powstanie sieć kanalizacji sanitarnej o łącznej długości ok. 21.758,00 mb, co pozwoli na odprowadzenie do oczyszczenia ścieków komunalnych w ilości ok. 61 055,00,00 m^3/rok.

Budowa, rozbudowa i renowacja zbiorników wodnych

W ramach tej grupy zadań Fundusz podpisał 6 umów. Dofinansowane zadania realizowane były przez:

- województwo łódzkie – „Zabezpieczenie przeciwpowodziowe wraz z retencjonowaniem wody na terenie województwa łódzkiego”,
- miasto Łódź – „Roboty konserwacyjne i zabezpieczające przed powodzią na rzekach i zbiornikach wodnych na terenie miasta Łodzi” i „Rewitalizacja i modernizacja obiektów rekreacyjnych MOSiR – odmulenie Stawów Stefańskiego”,
- miasto Piotrków Trybunalski – „Poprawa naturalnej retencji poprzez biorekultywację zbiornika wodnego „Słoneczko” w Piotrkowie Trybunalskim,
- Polski Związek Działkowców Ogród Działkowy „Słoneczna Polana” w Pawlikowicach – „Renowacja zbiornika wraz z remontem przepustu oraz umocnienie dna skarp rowu R-D13 na terenie ROD „Słoneczna Polana” w Pawlikowicach”,
- gminę Inowłódz – „Przebudowa jazu w km 1+054 rzeki Gać wraz z niezbędną infrastrukturą techniczno-budowlaną oraz odmulenie zbiornika w miejscowości Spała”.

Regulacja rzek i przebudowa wałów przeciwpowodziowych. W 2016 r. Fundusz podpisał 5 umów z województwem łódzkim z przeznaczeniem na remont 5 jazów: „Wólka", „Charbice Górne", „Charbice Dolne", „Bliźnia" i „Bałdrzychów".

Budowa, rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania wody oraz ujęć wody. W 2016 r. Fundusz zawarł 11 umów z przeznaczeniem na realizację zadań z zakresu budowy, rozbudowy i modernizacji stacji uzdatniania wody oraz ujęć wody. Dofinansowanie ze środków Funduszu otrzymały gminy: Rzgów, Kutno, Ozorków, Regnów i Kiełczygłów oraz spółki miejskie z Brzezin, Poddębic, Koluszek, Łęczycy, Sieradza oraz Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej z Wielunia.

Realizacja zadań z tej grupy pozwoli na zapewnienie ciągłości dostaw wody o odpowiednich parametrach jakościowych w ilości około 3.722.094,00 m^3/rok.

Budowa i modernizacja wodociągów. Na budowę i modernizację wodociągów w 2016 r. Fundusz podpisał 12 umów. Beneficjentami pomocy finansowej były gminy: Bełchatów (3 umowy), Kodrąb, Skomlin, Wielgomłyny, Dłutów, Biała Rawska i Kiełczygłów oraz spółki miejskie z Brzezin, Poddębic, Koluszek. Projekty te, poprzez budowę ok. 26,18 km sieci wodociągowej zapewnią dostęp do wody o odpowiedniej jakości mieszkańcom 241 posesji w ilości ok. 288.495 m^3/rok.

Tabela 7.6 Efekty rzeczowe i ekologiczne uzyskane w dziedzinie ochrona zasobów wodnych

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty umów zawartych w 2016 r.	Efekty umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
oczyszczalnie ścieków				
Ilość (budowa/rozbudowa/modernizacja)	szt.	3	2	5
Przepustowość	m^3/dobę	144,00	4 942,00	5 086,00
BZT5	Mg/rok	0,00	101,6	101,6
przydomowe oczyszczalnie ścieków				
Ilość	szt.	0	0	0
Przepustowość	m^3/dobę	0	0	0
sieć kanalizacyjna sanitarna				
Długość	m.b.	27 273	201 676	228 949
Ilość odejść bocznych	szt.	236	5 436	5 672
Ilość ścieków	m^3/rok	0,00	800 336	800 336
Liczba dodatkowych osób korzystających z ulepszonego oczyszczania ścieków	RLM	507	88 703	92 768
sieć kanalizacyjna deszczowa				
Długość	m.b.	4 065	39 688	43 753
Ilość ścieków	m^3/rok	49 932	464 948	514 880
retencja				
Zwiększenie pojemności retencyjnej zbiorników wodnych	m^3	0,00	65 479	65 479
Regulacja rzek, budowa i przebudowa wałów i rowów	m.b.	26 724	137	26 861
Obszar objęty oddziaływaniem	ha	0	7 185	7 185
Liczba ludności objęta środkami ochrony przeciwpowodziowej	osoba	0	117	117
sieć wodociągowa i SUW				
Budowa/przebudowa SUW	szt.	7	2	9
Długość wodociągu	m.b.	13 759	18 488	32 247
Ilość przyłączy wodociągowych	szt.	94	679	773
Ilość wody dostarczanej	m^3/rok	226 111	2 445 953	2 672 064

Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi (OZ)

Dofinansowanie zadań z dziedziny gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi obejmowało następujące grupy zadań:

- usuwanie azbestu;
- gospodarka osadowa;
- rozbudowa składowiska odpadów;
- selektywna zbiórka odpadów;
- zakup samochodu do odbioru odpadów.

Tabela 7.7 Umowy zawarte w ramach gospodarki odpadami i ochrony powierzchni ziemi w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umów [zł]	Kwota wypłacona [zł]	Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Pożyczka	5	6.730.840,00	335 000,00	6 395 840,00
Dotacja	68	2.244.058,00*	2 091 698,82*	151 055,18*
Pożyczki/dotacje zawarte w ramach programu priorytetowego**	4	52 626 523,00	9 190 294,00	43 436 229,00
Dotacje w ramach programu priorytetowego „Dofinansowanie usuwania wyrobów zawierających azbest” **	165	289 074,00	232 350,00	56 724,00
Umowy 2016	424	61 890 495,00	11 849 342,82	50 039 848,18
Umowy zawarte w latach ubiegłych			16 743 516,92	0,00
Razem wypłaty			28 592 859,74	50 039 848,18

**w kwocie nie ujęto środków udostępnionych przez NFOŚiGW*
*** umowy opisane w rozdziale „Realizacja programów priorytetowych”*

Usuwanie azbestu

W 2016 r. Fundusz zawarł 68 umów dotacji z beneficjentami z terenu województwa łódzkiego, w tym 31 umów dotacji z udostępnieniem środków z NFOŚiGW w ramach programu SYSTEM. Dzięki środkom WFOŚiGW w Łodzi oraz udostępnionym z NFOŚiGW w 2016 r. udało się unieszkodliwić azbest w ilości ok. 3.500 Mg. W ramach pozostałych 37 zadań realizowanych przy wsparciu środków z WFOŚiGW w Łodzi unieszkodliwiono azbest w ilości ok. 4.498 Mg.

Gospodarka osadowa

W ramach tej grupy zadań Fundusz udzielił 2 pożyczek. Dofinansowanie przyznano dla:

- **Zakładu Przetwórstwa Mięsnego „Koniarek” Andrzej Koniarek w Koziej Górze** na kompletną linię do odwodnienia osadów w oparciu o prasę ślimakową;
- **Spółdzielni Dostawców Mleka w Wieluniu** na przebudowę oczyszczalni ścieków w zakresie technologii odwadniania osadów ściekowych.

Realizacja ww. zadań umożliwi redukcję objętości i masy osadów ściekowych oraz zmniejszenie uciążliwości dla środowiska pochodzących z tworzących się odorów.

Rozbudowa składowiska odpadów

W powyższej grupie zadań Fundusz wsparł finansowo **Eko-Region Sp. z o.o.** z siedzibą w Bełchatowie pożyczką z przeznaczeniem na rozbudowę kwatery II poprzez podniesienie jej rzędnych składowania oraz na budowę podkwater IIa i IIb wraz z niezbędną infrastrukturą na terenie Zakładu Gospodarowania Odpadami w Dylowie „A” gm. Pajęczno. Powyższe zadanie realizowane będzie w latach 2017-2018. Uzyskanie statusu RIPOK w zakresie instalacji do składowania odpadów umożliwi unieszkodliwianie głównie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz odpadów będących balastem pracy sortowni, a także innych odpadów, przeznaczonych do składowania zgodnie z posiadaną decyzją w ilości od ok. 20 000 do 26 000 Mg/rok.

Selektywna zbiórka odpadów

W ramach tej grupy wsparcie finansowe w formie pożyczki otrzymała gmina Wróblew z przeznaczeniem na utworzenie punktu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, wyposażonego w 13 kontenerów przeznaczonych do zbiórki odpadów. Szacuje się, że do punktu przekazywanych będzie ok. 70 Mg odpadów rocznie.

Zakup samochodu do odbioru odpadów

Wsparcie finansowe w formie pożyczki otrzymało **Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Łęczyca Sp. z o.o.** na zakup samochodu specjalistycznego do opróżniania kontenerów i innych pojemników na odpady, prasowania śmieci i transportu odpadów.

Tabela 7.8 Przykładowe efekty rzeczowe i ekologiczne uzyskane w dziedzinie ochrona ziemi

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty umów zawartych w 2016 r.	Efekty umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
Unieszkodliwienie odpadów niebezpiecznych zawierających azbest	Mg	7 997,417*	213,849	8 211,266
Zmniejszenie ilości wytwarzanych osadów w oczyszczalni ścieków	Mg	0,00	20,92	20,92
Budowa/modernizacja instalacji przetwarzania odpadów	szt.	0	2	2
Budowa kompostowni	szt.	0	2	2
Budowa/modernizacja linii do odwodnienia osadów	szt.	1	0	1
Utworzenie punktu selektywnego zbierania odpadów	szt.	1	0	1
Rekultywacja składowisk odpadów	ha	0,8	0	0,8

***** *w tym ilość unieszkodliwionych odpadów, zawierających azbest, finansowana z udostępnieniem środków NFOŚiGW*

Ochrona przyrody i krajobrazu (OP)

W 2016 r. Fundusz udzielił pomocy finansowej na realizację zadań z dziedziny ochrona przyrody i krajobrazu, zawierając 38 umów.

Tabela 7.9 Realizacja umów zawartych w ramach ochrony przyrody i krajobrazu w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umów [zł]	Kwota wypłacona [zł]	Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Dotacja	36	4.407.694,17	1.690.241,17	2 717 453,00
Dotacje zawarte w ramach Programu Priorytetowego*	2	6.350.000,00	0,00	6 350 000,00
Umowy 2016	38	10.757.694,17	1.690.241,17	9 067 453,00
Umowy zawarte w latach ubiegłych, w tym przekazanie środków PJB			5.644.998,57	7 388 281,00
Razem wypłaty 2016 r.			7.335.239,74	16 455 734,00

**umowy opisane w rozdziale „Realizacja programów priorytetowych"*

Prace leczniczo-pielęgnacyjne drzew, pomników przyrody, rewitalizacja parków

W ramach tej grupy udzielone zostały 23 dotacje. Zrewaloryzowane zostały m.in. parki w Grabicy, Brzozie oraz Szydłowie (gmina Grabica). Ponadto wykonano prace leczniczo-pielęgnacyjne w zabytkowym parku w Małkowie.

Zwiększenie terenów zieleni

W ramach tej grupy zadań zawarto 9 umów dotacji. Beneficjentami umów są gminy: Gomunice i Kamieńsk oraz powiat brzeziński, Konwent Bonifratrów w Łodzi, Muzeum Sztuki w Łodzi, Ozorkowska Spółdzielnia Mieszkaniowa, Pabianicka Spółdzielnia Mieszkaniowa, Spółdzielnia Mieszkaniowa „Przodownik" w Tomaszowie Mazowieckim oraz Stowarzyszenie Ogniska Miłości w Olszy. Wsparcie finansowe Funduszu umożliwiło nasadzenia drzew, krzewów oraz innych roślin w celu poprawy walorów użytkowych i estetycznych terenów zieleni, będących we władaniu beneficjentów.

Poprawa warunków bytowych zwierząt

Fundusz udzielił dotacji **Miejskiemu Ogrodowi Zoologicznemu w Łodzi Spółka z o.o.** na przebudowę pawilonu małych ssaków, rozbudowę wolier zewnętrznych oraz budowę basenu dla wydr. Realizacja zadania pozwoli na poprawę warunków, w jakich przebywają obecnie zwierzęta, a w przyszłości umożliwi hodowanie i otrzymywanie przychówku z gatunków zagrożonych. Głównymi lokatorami pawilonu będą wydry, natomiast w wolierach hodowane będą głównie małe ssaki, tj. pancernik włochaty, hirara amerykańska, sajmiri, kinkażu żółty, bolita południowa, a także drzewołaz niebieski i żółtopasy.

Zachowanie bioróżnorodności

W ramach tej grupy zadań dotację otrzymało **miasto Łódź** na utrzymanie siedlisk łąkowych na terenach będących we władaniu Leśnictwa Miejskiego w Zarządzie Zieleni Miejskiej w Łodzi. W ramach zadania przeprowadzono zabiegi wykaszania roślinności w celu zatrzymania niekorzystnych zmian, zachowania walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz zwiększenia różnorodności biologicznej na siedliskach łąkowych o łącznej powierzchni 51,70 ha.

Czynna ochrona gatunkowa

W tej grupie zadań dotację otrzymało **Koło Łowieckie nr 22 „Darz Bór" w Piotrkowie Trybunalskim** na zakup 300 szt. kuropatw i ich reintrodukcję w obwodach łowieckich nr 188 i 190.

Wsparcie finansowe w formie dotacji otrzymało również **Województwo Łódzkie** na zadanie polegające na oznakowaniu tablicami informacyjnymi granic czterech obszarów chronionego krajobrazu, tj. Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej, Doliny Prosny, Doliny Chojnatki oraz Doliny Wolbórki.

Tabela 7.10 Przykładowe efekty rzeczowe i ekologiczne uzyskane w dziedzinie ochrona przyrody i krajobrazu

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty umów zawartych w 2016 r.	Efekty umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
Prace leczniczo-pielęgnacyjne, konserwacja i rekonstrukcja zieleni: drzewa i krzewy, pomniki przyrody	szt.	2 146	10 590	12 736
Nowe nasadzenia: drzewa, krzewy, rośliny	szt.	33 101	104 550	137 651
Powierzchnia terenów zieleni/parków, na których przeprowadzono prace pielęgnacyjne/nowe nasadzenia	ha	0,71	493,704	494,414
Zachowanie bioróżnorodności: wykaszanie roślinności na terenie śródleśnych polan	ha	51,7	0,0	51,7
Czynna ochrona gatunkowa: odbudowa populacji kuropatwy	szt.	300	660	960
Montaż pułapek feromonowych na kasztanowcach	szt.	2 764	0	2 764
Elementy małej architektury (oświetlenie, ławki, wyposażenie placów zabaw itp.)	szt. ha	0 0	383 2,7	383 2,7

Badania naukowe i ekspertyzy/monitoring środowiska (BN)

W 2016 r. w ramach dziedziny „Badania naukowe i ekspertyzy/monitoring środowiska" Fundusz zawarł łącznie 81 umów.

Tabela 7.11 Umowy zawarte na badania naukowe i ekspertyzy/monitoring środowiska w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umów [zł]	Kwota wypłacona [zł]	Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Dotacja	74	1.592.009,00	580 509,00	1 011 500,00
Przekazanie środków PJB	7	2.771.333,00	1 478 003,00	1 293 330,00
Umowy 2016	81	4.363.342,00	2 058 512,00	2 304 830,00
Umowy zawarte w latach ubiegłych			1 389 304,76	421 369,65
Razem wypłaty			3 447 816,76	2 726 199,65

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN)

Fundusz zawarł 45 umów dotacji z przeznaczeniem na opracowanie planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN) dla gmin: Bełchatów, Szczerców, Zelów, Bedlno, Dąbrowice, Kutno, Łanięta, Nowe Ostrowy, Oporów, Piątek, Łowicz, Bielawy, Kiernozia, Kocierzew Południowy, Brójce, Jeżów, Lutomiersk, Kiełczygłów, Nowa Brzeźnica, Strzelce Wielkie, Aleksandrów, Czarnocin, Gorzkowice, Moszczenica, Rozprza, Gidle, Gomunice, Kodrąb, Wielgomłyny, Cielądz, Klonowa, Głuchów, Godzianów, Kowiesy, Słupia, Budziszewice, Mokrsko, Osjaków, Ostrówek, Pątnów, Czastary, Łubnice, Zapolice, oraz miasta i gminy Błaszki i miasta Radomska. Gminy, które opracowały PGN będą mogły ubiegać się o udział w programach, których celem jest pozyskanie dofinansowania na działania związane z termomodernizacją budynków, wdrażanie odnawialnych źródeł energii oraz działania z zakresu modernizacji transportu publicznego w zakresie zmniejszenia emisji.

Programy usuwania azbestu

W 2016 r. Fundusz zawarł 13 umów na opracowanie programów usuwania azbestu z terenów gmin: Żychlin, Buczek, Domaniewice, Aleksandrów, Czarnocin, Gorzkowice, Gidle, Głuchów, Godzianów, Nowy Kawęczyn, Czarnożyły, Parzęczew, Zgierz.

Inwentaryzacja wraz z oceną dendrologiczną i uproszczone plany urządzania lasów

W 2016 r. WFOŚiGW w Łodzi udzielił dofinansowania w formie dotacji 9 jednostkom samorządu terytorialnego: gminie Szczerców, gminie Wartkowice, gminie Sadkowice, gminie Rzeczyca, gminie Zapolice, powiatowi bełchatowskiemu, powiatowi zgierskiemu, miastu Rawa Mazowiecka oraz Muzeum Okręgowemu w Sieradzu**.**

Realizacja powyższych zadań umożliwiła dokonanie inwentaryzacji istniejącej zieleni pod względem planowanych zabiegów pielęgnacyjnych, a także dokonanie w przyszłości rewaloryzacji i odnowienie terenów zieleni. Uproszczone plany urządzenia lasów ułatwią sprawowanie nadzoru nad prawidłową gospodarką leśną w zakresie ochrony, zagospodarowania, a także utrzymania i powiększania zasobów leśnych.

Osprzęt, urządzenia i aparatura

Dzięki wsparciu Funduszu **Uniwersytet Łódzki** zrealizuje zadanie polegające na monitoringu wód powierzchniowych województwa łódzkiego ze szczególnym uwzględnieniem związków endokrynnych. Ponadto **Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Łodzi** dokonała zakupu sprzętu informatycznego z przeznaczeniem do gromadzenia

i przetwarzania danych oraz obsługi systemów informatycznych, wspierających realizację zadań RDOŚ w Łodzi. Natomiast **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi** wyposażył laboratorium WIOŚ w Łodzi w: aparaturę do ekstrakcji próbek do analiz substancji priorytetowych zgodnie z metodykami referencyjnymi w wodach powierzchniowych, aparaturę do oznaczania substancji biogennych zgodnie z metodykami referencyjnymi w wodach powierzchniowych oraz aparaturę do oznaczania rtęci.

Programy wojewódzkie/opracowanie studium

W zakresie omawianej grupy Fundusz wsparł 3 zadania, spośród których 2 realizowane były przez **Województwo Łódzkie**:

- aktualizacja programu ochrony środowiska województwa łódzkiego,
- wykonanie studium pn."Opracowanie programu ochrony powietrza dla strefy województwa łódzkiego strefy łódzkiej, na podstawie oceny jakości powietrza w województwie łódzkim w 2015 roku".

Trzecie zadanie realizowane było przez **Zakład Energetyki Cieplnej w Łowiczu Sp. z o.o.**, który opracował projekt robót geologicznych (PRG) otworu geotermalnego Łowicz GT-1 wraz z ekspertyzą możliwości wykorzystania i zagospodarowania energii geotermalnej w mieście Łowicz. Opracowanie dokumentacji w przyszłości posłuży do wykonania odwiertu geotermalnego, dzięki któremu będzie mogła nastąpić wymiana konwencjonalnych źródeł energii w ZEC w Łowiczu Sp. z o.o., co w znaczny sposób ograniczy emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Monitoring środowiska

Dofinansowanie otrzymała państwowa jednostka budżetowa - **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi -** która zrealizowała 2 zadania:

- monitoring środowiska w zakresie określonym w „Wojewódzkim programie monitoringu środowiska", realizowanym w ramach zadań Państwowego Monitoringu Środowiska,
- przygotowanie i dostawa bieżących krótkoterminowych prognoz zanieczyszczenia powietrza w województwie łódzkim, ze szczególnym uwzględnieniem łódzkiej aglomeracji miejskiej, Piotrkowa Trybunalskiego, Skierniewic i Sieradza za okres od 01.10.2016 do 30.09.2017.

Oprogramowanie wraz z licencją. Dofinansowanie zakupu oprogramowania, licencji i opieki nad systemem informatycznym pod nazwą „Baza danych o środowisku" otrzymało Województwo Łódzkie.

Badania naukowe i kształcenie ekologiczne. W 2016 r. **Politechnika Łódzka** otrzymała dotację na przeprowadzenie „Badania migracji zanieczyszczeń silnie antropogenicznie przekształconych obszarów zlewni rzeki Bzury na terenie województwa łódzkiego".

Prace badawcze

Gmina Konstantynów Łódzki podjęła prace badawcze, polegające na opracowaniu projektu robót geologicznych, dotyczących wykonania otworu geotermalnego w Konstantynowie Łódzkim oraz ekspertyzy wykorzystania zasobów geotermalnych.

Zadania skonsolidowane. Państwowa jednostka budżetowa – **Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Łodzi,** dzięki uzyskanemu wsparciu ze środków Funduszu rozpoczęła realizację trzyletniego zadania, obejmującego swym zakresem ochronę pachnicy dębowej w Lasach Spalskich, uzupełnienie stanu wiedzy o występowaniu nietoperzy w obszarach Natura 2000 na terenie województwa łódzkiego, monitoring stanu przedmiotów ochrony oraz monitoring realizacji działań ochronnych na terenie obszarów Natura 2000, prowadzenie monitoringu stanu populacji raka błotnego i raka szlachetnego w rezerwacie przyrody „Gać Spalska", oznakowanie obszarów Natura 2000 w województwie łódzkim.

Edukacja ekologiczna (EE)

W 2016 r. Fundusz zawarł 356 umów na realizację zadań z zakresu edukacji ekologicznej. Dofinansowanie udzielane było w ramach konkursów ogłaszanych przez Fundusz oraz w trybie ciągłym.

Tabela 7.12 Realizacja umów zawartych w dziedzinie edukacja ekologiczna w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umów [zł]	Kwota wypłacona [zł]	*Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Dotacja ogółem	350	10 042 840,88	6 841 978,56	3 048 115,11
Przekazanie środków PJB	6	463 199,00	406 498,81	56 700,00
Umowy 2016	356	10 506 039,88	7 248 477,56	3 104 815,11
Umowy zawarte w latach ubiegłych			6 559 844,42	116 623,65
Razem wypłaty 2016 r.			13 808 321,79	3 221 438,76

**kwota po korekcie wynikającej z rozliczenia umowy*

Konkursy

V edycja konkursu „Moja wymarzona ekopracownia"

Celem konkursu było wyłonienie najlepszych projektów, polegających na utworzeniu szkolnej pracowni na potrzeby nauk przyrodniczych. W 2016 r. w ramach tego konkursu utworzonych zostało 139 pracowni, które wyposażono w pomoce dydaktyczne, tablice interaktywne, meble szkolne, sprzęt audio-video itp. Dokonano również modernizacji pomieszczeń i oświetlenia.

III edycja konkursu „Edukacja ekologiczna w szkołach i przedszkolach"

Fundusz zawarł 104 umowy na dofinansowanie w roku szkolnym 2016/2017 edukacji ekologicznej w następujących obszarach priorytetowych:

- zanieczyszczenia powietrza oraz ich szkodliwe oddziaływanie na zdrowie ludzi;
- ochrona bioróżnorodności i funkcji ekosystemów, z uwzględnieniem promocji walorów przyrodniczych województwa łódzkiego;
- racjonalizacja gospodarki odpadami i zapobieganie ich powstawaniu;
- zrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki ochrony wód i gospodarki wodnej;
- promowanie żywności ekologicznej oraz zasad zdrowego odżywiania.

II edycja konkursu „Edukacja ekologiczna mieszkańców województwa łódzkiego"

Celem konkursu było wyłonienie i finansowe wsparcie najlepszych projektów, mających na celu pozaszkolną edukację ekologiczną dzieci, młodzieży i dorosłych z województwa łódzkiego. Dofinansowanie otrzymały m.in. projekty:

- „Rośliny miododajne podstawą ochrony bioróżnorodności ekosystemów, stanowiących bazę pożytkową dla owadów zapylających", realizowany przez Wojewódzki Związek Pszczelarzy w Łodzi;
- Edukacja ekologiczna dzieci, młodzieży, studentów oraz osób dorosłych prowadzona przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi pod hasłem: „Różnorodność biologiczna - poznać, zrozumieć, chronić. Jak przeciwdziałać utracie bioróżnorodności w Łodzi?" realizowany przez miasto Łódź;
- Wydanie publikacji: „Czerwona księga ptaków ziemi łódzkiej", realizowany przez Towarzystwo Przyrodników Ziemi Łódzkiej z siedzibą w Łodzi.

W 2016 r. w trybie ciągłym Fundusz zawarł 12 umów. Dofinansowanie otrzymały m.in. projekty:

- „Przyroda województwa łódzkiego widziana oczyma jego mieszkańców, czyli innowacyjne narzędzie edukacji ekologicznej mieszkańców województwa łódzkiego poprzez ich zaangażowanie w promocję walorów przyrodniczych regionu", realizowany przez Województwo Łódzkie;
- Eliminacje wojewódzkie XV edycji ponadregionalnego konkursu „Poznajemy parki krajobrazowe Polski" i przeprowadzenie finału okręgowego XXXI Olimpiady Wiedzy Ekologicznej wraz z zakupem pakietu nagród dla laureatów i ich opiekunów", realizowany przez Województwo Łódzkie.

Dodatkowo Fundusz zawarł 6 umów z państwowymi jednostkami budżetowymi. Dofinansowanie otrzymały m.in. projekty:

- społeczna kampania edukacyjno-informacyjna pn. „Ale czad!", realizowany przez Komendę Wojewódzką PSP w Łodzi;
- przygotowanie materiałów i wydanie publikacji „Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2015 r.", realizowany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi;
- „Działania edukacyjno-informacyjne", realizowany przez Regionalną Dyrekcję Ochrony Środowiska w Łodzi.

Tabela 7.13 Przykładowe efekty rzeczowe uzyskane w dziedzinie edukacja ekologiczna

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty z umów zawartych w 2016 r.	Efekty z umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
Jednostki oświatowe, organizacje pozarządowe i inne uczestniczące w konkursach	liczba podmiotów	98	1	99
Szacunkowa liczba osób bezpośrednio objętych edukacją ekologiczną	osoby	113 538	40 922	154 460
Liczba potencjalnych odbiorców	osoby	817 450	291 735	1 109 185
Liczba zamontowanych tablic dydaktycznych	szt.	54	0	54
Konferencje, seminaria, sympozja i szkolenia	ilość	680	1 227	1 907
Liczba konkursów w ramach programów ekologicznych	ilość	226	791	1 017
Liczba wycieczek	ilość	291	1 202	1 493
Nasadzenia, zakup roślin	szt.	1 564	1 336	2 900
Zakup książek (w tym prenumeraty)	szt.	62	24	86
Ekopracownie	szt.	139	0	139
Zakup pomocy dydaktycznych	szt.	13 558	10 994	24 552
Nakład publikacji/wydawnictwa	szt.	238 871	47 251	286 122
Ścieżki dydaktyczne	szt.	27	2	29

Pozostałe zadania ochrony środowiska (ZI)

W 2016 r. Fundusz zawarł w ramach tej dziedziny łącznie 69 umów.

Tabela 7.14 Realizacja umów zawartych w ramach pozostałych zadań ochrony środowiska w 2016 r.

Forma dofinansowania	Ilość zawartych umów [szt.]	Kwota umowy [zł]	Kwota wypłacona [zł]	Kwoty planowane do wypłaty w kolejnych latach [zł]
Pożyczka	11	4 309 089,00	2 475 309,00	1 833 780,00
Dotacja	54	6 896 664,80	5 020 231,20	1 876 000,00
Przekazanie środków PJB	4	442 384,00	442 384,00	0,00
Umowy 2016	69	11 648 137,80	7 937 924,20	3 709 780,00
Umowy zawarte w latach ubiegłych			2 050 250,00	0,00
Razem wypłaty 2016 r.			9 988 174,20	3 709 780,00

**kwota po korekcie wynikającej z rozliczenia umowy*

W 2016 r. Fundusz wspierał także zadania polegające na przeciwdziałaniu nadzwyczajnym zagrożeniom środowiska (zapobieganiu i likwidacji poważnych awarii), zakupie urządzeń i aparatury na potrzeby Państwowego Monitoringu Środowiska itp.

Tabela 7.15 Przykładowe efekty rzeczowe, uzyskane w dziedzinie pozostałe zadania ochrony środowiska

Wyszczególnienie	Jednostki	Efekty z umów zawartych w 2016 r.	Efekty z umów z lat ubiegłych	Łącznie efekty w 2016 r.
Samochody ratowniczo-gaśnicze/specjalne	szt.	35	31	66
Łódź hybrydowa	szt.	1	0	1
Ciągnik wraz z osprzętem	szt.	5	9	14
Koparko-ładowarka	szt.	2	5	7
Motopompa	szt.	11	15	26
Działka wodne	szt.	5	0	5
Agregat prądotwórczy	szt.	1	2	3
Zestaw hydrauliczny	szt.	18	6	24
Specjalistyczny sprzęt	szt.	531	8	539
Zakup i montaż mebli	komplet	1	0	1
Przyczepa samowyładowcza	szt.	1	1	2
Agregat pompowy	szt.	0	1	1

Umorzenia pożyczek

W 2016 r. pozytywnie rozpatrzono 77 wniosków o częściowe umorzenie pożyczek.

Tabela 7.16 Zestawienie umorzonych pożyczek w 2016 r. w podziale na dziedziny ochrony środowiska

Dziedzina	Ilość umów	Kwota udzielonej pożyczki [zł]	Kwota umorzona [zł]	Procent umorzonej pożyczki	Struktura umorzeń [%]
Ochrona zasobów wodnych	23	17 721 832,89	6 744 380,59	38,04	36,94
Ochrona powietrza	44	30 039 152,63	10 703 666,93	35,63	58,63
Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi	3	919 408,00	351 455,32	38,23	1,92
Pozostałe zadania ochrony środowiska	7	1 240 024,00	458 337,63	36,96	2,51
Razem:	77	49 920 417,52	18 257 840,47	36,57	100,00

Realizacja dotacji w formie dopłat do oprocentowania kredytów bankowych

Łączna kwota dotacji do 2 umów kredytowych zawartych w 2016 r. wyniosła prawie 730 tys. zł. Dofinansowanie otrzymały:

- Wspólnota Mieszkaniowa lokali użytkowych ul. Dąbrowskiego nr 91/91a/91b/91c na realizację zadania: „Przedsięwzięcie termomodernizacyjne pawilonów handlowych „Pionier"";
- EIP Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie na realizację zadania „Wybudowanie małej elektrowni wodnej o mocy nominalnej 200 kW wraz z obiektami towarzyszącymi w miejscowości Sobota w 78+951 km rzeki Bzura".

Realizacja powyższych zadań pozwoli na redukcję emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do atmosfery, tj.: pyłów – 8,66 Mg/rok, SO_2 – 23,99 Mg/rok, NO_x –51,12 Mg/rok, CO – 24,774 Mg/rok.

Nagrody za działalność na rzecz ochrony środowiska oraz inne wydatki dotacyjne

Nagrody

W 2016 r. ogłoszono następujące konkursy o nagrodę WFOŚiGW w Łodzi:

- III edycja konkursu **„EkoAktywni"**;
- III edycja konkursu **„Ekologiczny magister i doktor"**;
- IV edycja konkursu **„Ekobelfry"**.

III edycja konkursu „EkoAktywni"

Jego celem było nagrodzenie organizacji pozarządowych i osób fizycznych za działalność na rzecz ochrony środowiska na terenie województwa łódzkiego.

Konkurs ogłoszony był w następujących kategoriach:

- organizacja pozarządowa;
- osoba fizyczna, w podkategoriach:
  - ochrona siedlisk przyrodniczych;
  - edukacja ekologiczna.

Zdobywcy nagród w kategorii **„organizacja pozarządowa":**

- **nagroda I stopnia** - Ośrodek Szkoleniowo-Wypoczynkowy ZHP „Nadwarciański Gród" w Załęczu Wielkim, Związek Harcerstwa Polskiego Chorągiew Łódzka;
- **nagroda II stopnia** - Komitet Ochrony Orłów – Region Łódzki.

W ramach kategorii **„osoba fizyczna – ochrona siedlisk przyrodniczych"** nie została przyznana I nagroda, przyznano natomiast dwie nagrody II stopnia, dwie nagrody III stopnia i jedno wyróżnienie. W ramach **podkategorii edukacja ekologiczna** przyznano jedną nagrodę I stopnia.

Zarząd przyznał ponadto Nagrodę Specjalną Zarządu WFOŚiGW w Łodzi dla prof. dr hab. Romualda Olaczka. Prof. dr hab. Romuald Olaczek jest wybitnym przyrodnikiem, specjalistą w zakresie geobotaniki i konserwatorskiej ochrony przyrody. Laureat stworzył naukowe podstawy współczesnej ochrony przyrody. Badania realizowane przez profesora przyczyniły się bezpośrednio do rozwoju sieci obszarów prawnie chronionych, do utworzenia kilkudziesięciu rezerwatów przyrody, trzech parków krajobrazowych i wielu obszarów Natura 2000.

III edycja konkursu „Ekologiczny magister i doktor"

Celem konkursu było wyłonienie najlepszych, pod względem naukowym i praktycznym, prac magisterskich i rozpraw doktorskich z dziedziny ochrony środowiska oraz nagrodzenie ich autorów. Do konkursu mogli przystąpić absolwenci, którzy obronili pracę magisterską lub doktorską w roku akademickim 2015/2016 w szkołach wyższych, mających siedzibę na terenie województwa łódzkiego.

Prace nagrodzone w kategorii **„Ekologiczny doktor"**:

» „Fermentacja metanowa wysłodków buraczanych po hydrolizie termiczno-enzymatycznej";
» „Metody numerycznego opisu elementów ekosystemu hydromorfologicznego w środowisku miejskim na przykładzie Łodzi";
» „Taksonomia i ekologia sinic (Cyanobacteria) źródeł zimnowodnych";
» „Rozdział zasobów pokarmowych pomiędzy dominujące gatunki ryb w dużej rzece nizinnej, powyżej i poniżej piętrzenia".

Prace nagrodzone w kategorii **„Ekologiczny magister"**:

» „Wpływ przyrodniczych terenów chronionych na zagospodarowanie przestrzeni Łodzi";
» „Analiza efektywności stref ekotonowych skonstruowanych w linii brzegowej Zbiornika Sulejowskiego";
» „Zróżnicowanie budowy anatomicznej kęp Festuca amethystina spp. ritschlii pochodzących z populacji rosnącej na obszarze wyznaczonym pod powiększenie odkrywki kopalni Bełchatów";
» „Rozpraszanie zabudowy jako współczesny problem rozwoju małego miasta. Przykład Brzezin";
» „Zastosowanie światła słonecznego do rozkładu wybranych ksenobiotyków";
» „Ocena możliwości zastąpienia masy odsiarczającej Sulphurex N przez sorbent haloizytowy w instalacji oczyszczania biogazu w GOŚ w Łodzi";
» „Badanie procesu termohydrolizy w warunkach wody okołokrytycznej";
» „Analiza pozostałości metabolitów amitrazy i wybranych pestycydów w próbach miodu".

VI edycja konkursu „Ekobelfry"

Celem konkursu było nagrodzenie najbardziej aktywnych nauczycieli oraz placówek oświatowych, realizujących ponadprogramowe działania z zakresu edukacji ekologicznej.

W kategorii **Ekoszkoła – podkategoria przedszkole** laureatami zostały:

1. Miejskie Przedszkole nr 1 w Głownie;
2. Publiczne Przedszkole nr 7 „Pod Zielonym Semaforem" w Zduńskiej Woli;
3. Zespół Przedszkolny w Tomaszowie Mazowieckim, Przedszkole nr 3.

W kategorii **Ekoszkoła – podkategoria szkoła podstawowa** laureatami zostały:

1. Zespół Szkół Licealno-Gimnazjalnych w Głownie;
2. Gimnazjum im. Obrońców Człowieka w ZSO w Zelowie;
3. Publiczne Gimnazjum nr 21 im. M. Skłodowskiej-Curie w Łodzi.

W kategorii **Ekoszkoła – podkategoria gimnazjum** laureatami zostały:

1. Zespół Szkół Licealno-Gimnazjalnych w Głownie;
2. Gimnazjum im. Obrońców Człowieka w ZSO w Zelowie;
3. Publiczne Gimnazjum nr 21 im. M. Skłodowskiej-Curie w Łodzi.

W kategorii **Ekoszkoła – podkategoria szkoła ponadgimnazjalna** laureatami zostały:

1. Zespół Szkół w Żychlinie;
2. Zespół Szkół Drzewnych i Ochrony Środowiska im. M. Kopernika w Radomsku;
3. III Liceum Ogólnokształcące im. J. Słowackiego w Piotrkowie Trybunalskim.

W kategorii **Ekoszkoła – podkategoria szkoły specjalne i ośrodki szkolno-wychowawcze** laureatami zostały:

1. Zespół Szkół Specjalnych im. M. Grzegorzewskiej w Zduńskiej Woli;
2. Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy im. J. Tuwima w Stemplewie;
3. Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Zgierzu.

Inne wydatki dotacyjne

Zwrot gminom utraconych dochodów z tytułu zwolnienia z podatku od nieruchomości, będących własnością Skarbu Państwa, gruntów pokrytych wodami jezior o ciągłym dopływie lub odpływie wód powierzchniowych oraz gruntów zajętych przez sztuczne zbiorniki wodne

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 lipca 2006 r. w sprawie zwrotu gminom utraconych dochodów z tytułu zwolnienia z podatku od nieruchomości, będących własnością Skarbu Państwa, gruntów pokrytych wodami jezior o ciągłym dopływie lub odpływie wód powierzchniowych oraz gruntów zajętych przez sztuczne zbiorniki wodne, Fundusz przekazał gminom Wolbórz i Pęczniew łączną kwotę 4.517,00 zł.

Przelewy redystrybucyjne

Na podstawie ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz o opłacie produktowej, Fundusz przekazał 94 jednostkom samorządu terytorialnego oraz ich związkom łączną kwotę 140.261,84 zł ze środków pochodzących z opłat produktowych za opakowania.

II działalność funduszu w zakresie realizacji programu operacyjnego infrastruktura i środowisko

Jednym z obszarów działalności WFOŚiGW w Łodzi jest realizacja zadań, związanych z pełnieniem roli instytucji wdrażającej Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013. Funkcja ta została powierzona Funduszowi na mocy porozumienia z Ministrem Środowiska, zawartego 25 czerwca 2007 r. (z późn. zm.). Porozumienie to służy realizacji osi priorytetowych: I „Gospodarka wodno-ściekowa" oraz II „Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi" dla projektów o wartości poniżej 25 milionów euro.

Wdrażanie I i II osi POIiŚ

Wartość całkowita projektów na koniec 2016 r. wyniosła prawie 430 mln zł, w tym dofinansowanie z Unii Europejskiej stanowiło blisko 250 mln zł.

Większość z 21 wdrażanych projektów została już zakończona. Pozostałe natomiast są w końcowej fazie realizacji, która ma na celu osiągnięcie zakładanego wskaźnika rezultatu, tzn. odpowiedniej liczby osób korzystających z wybudowanej lub przebudowanej w ramach projektu sieci kanalizacji sanitarnej. Według stanu na koniec 2016 r. realizacja projektów POIiŚ 2007-2013, pozwoliła na podłączenie do kanalizacji posesji zamieszkanych przez 23 518 osób, co stanowi 6 346 RLM.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014–2020

Zgodnie z podpisanym 25 listopada 2015 r. porozumieniem w sprawie powierzenia zadań związanych z realizacją Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 w zakresie osi priorytetowej II „Ochrona środowiska", w tym adaptacja do zmian klimatu, NFOŚiGW powierzył Wojewódzkiemu Funduszowi realizację następujących działań:

- przygotowanie i przeprowadzanie warsztatów dla wnioskodawców;
- wsparcie wnioskodawców w przygotowaniu wniosków o dofinansowanie;
- kontrola na miejscu realizacji projektów.

Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego i mieszkaniowego oraz przedsiębiorców w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE

WFOŚiGW w Łodzi podpisał 28.04.2016 r. z NFOŚiGW w Warszawie umowę o partnerstwie na rzecz realizacji projektu finansowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 pn. „Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE".

Najważniejsze działania realizowane w ramach tego projektu to stworzenie ogólnopolskiej sieci wsparcia doradczego związanego m.in. z przygotowaniem, monitorowaniem i weryfikacją planów gospodarki niskoemisyjnej oraz wspieraniem inwestycji w zakresie efektywności energetycznej, OZE oraz związanych z poprawą jakości powietrza, w szczególności na terenach występowania przekroczeń stężeń zanieczyszczeń w powietrzu. W ramach tej sieci w Funduszu funkcjonuje czterech doradców energetycznych. Ich zadania w 2016 r. koncentrowały się w głównej mierze na wsparciu jednostek samorządu terytorialnego w zakresie przygotowania, weryfikacji i wdrożenia planów gospodarki niskoemisyjnej oraz prowadzeniu spotkań informacyjnych/edukacyjnych dla JST oraz dla ogółu mieszkańców. Doradcy udzielali także indywidualnych konsultacji w zakresie przygotowania i wdrożenia inwestycji w dziedzinie efektywności energetycznej, OZE oraz gospodarki niskoemisyjnej.

Sprawozdanie z wykonania rocznego planu finansowego WFOŚiGW w Łodzi na rok 2016

Tabela 7.17 Realizacja rocznego planu finansowego WFOŚiGW w Łodzi na 2016 r. [kwoty w tys. zł]

Lp.	Wyszczególnienie	Plan (pierwotny)	Plan (po zmianach)	Wykonanie planu	Procent wykonania [5/4]
1	2	3	4	5	6
I.	Stan Funduszu na początek roku z tego:	920 347 000,00	946 571 000,00	946 571 064,34	100,00
1.	Rzeczowy majątek trwały oraz wartości niematerialne i prawne	27 746 000,00	21 900 000,00	21 900 309,88	100,00
2.	Udziały i akcje	17 675 000,00	17 891 000,00	17 890 994,50	100,00
3.	Środki pieniężne	134 719 000,00	161 889 000,00	161 889 312,36	100,00
4.	Papiery wartościowe w tym:	708 000,00	723 000,00	722 958,11	99,99
4.1.	papiery wartościowe Skarbu Państwa	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2.	papiery wartościowe jednostek samorządu terytorialnego	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Należności	745 720 000,00	747 808 000,00	747 808 779,76	100,00
5.1.	w tym z tytułu udzielonych pożyczek	743 220 000,00	746 240 000,00	746 236 756,48	100,00
5.1.1.	w tym jednostkom sektora finansów publicznych	201 993 000,00	204 051 000,00	204 051 143,89	100,00
6.	Pozostałe aktywa	50 000,00	49 000,00	48 974,44	99,95
7.	Zobowiązania (minus)	6 271 000,00	3 690 000,00	3 690 264,71	100,01
7.1.	w tym z tytułu pożyczek	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1.1.	w tym od jednostek sektora finansów publicznych	0,00	0,00	0,00	0,00
II.	Przychody	166 228 000,00	174 122 000,00	174 919 690,18	100,46
1.	Wpływy z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych	78 200 000,00	82 907 000,00	82 518 096,26	99,53
1.1.	Wpływy z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska	78 000 000,00	82 700 000,00	82 284 254,17	99,50
1.2.	Wpływy z tytułu administracyjnych kar pieniężnych	200 000,00	207 000,00	233 842,09	112,97
2.	Nadwyżka dochodów gmin i powiatów z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych	71 000,00	70 531 000,00	70 530 965,00	100,00
3.	Przychody z tytułu dotacji z budżetu państwa i budżetów jednostek samorządu terytorialnego	0,00	250 000,00	0,00	0,00
3.1.	Przychody z tytułu dotacji z budżetu państwa w tym:	0,00	255 000,00	0,00	0,00
3.1.1.	dotacje otrzymane na cele bieżące	0,00	255 000,00	0,00	0,00
3.1.2.	dotacje otrzymane na cele inwestycyjne	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.	Przychody z tytułu dotacji z budżetów jednostek samorządu terytorialnego w tym:	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.1.	dotacje otrzymane na cele bieżące	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.2.	dotacje otrzymane na cele inwestycyjne	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Środki otrzymane z Unii Europejskiej 1)	433 000,00	403 000,00	402 718,34	99,93
5.	Przychody finansowe	16 560 000,00	19 895 000,00	20 856 601,27	104,83
5.1.	w tym odsetki z tytułu oprocentowania udzielonych pożyczek	14 000 000,00	15 000 000,00	14 899 975,85	99,33
5.1.1.	w tym od jednostek sektora finansów publicznych	3 500 000,00	3 500 000,00	3 530 754,28	100,88
6.	Pozostałe przychody	35 000,00	131 000,00	611 309,31	466,65
III.	Koszty	166 121 000,000	136 750 000,00	121 271 077,93	88,68
1.	Dotacje w tym:	110 030 000,00	86 100 000,00	80 219 804,07	93,17
1.1	dotacje na cele bieżące	23 100 000,00	23 100 000,00	23 086 489,85	99,94
1.1.1.	w tym przekazywane jednostkom sektora finansów publicznych	17 700 000,00	17 700 000,00	18 290 573,03	103,43
1.2.	dotacje na cele inwestycyjne	73 000 000,00	53 000 000,00	47 727 419,79	90,05
1.2.1.	w tym przekazywane jednostkom sektora finansów publicznych	43 600 000,00	29 200 000,00	26 585 067,67	91,04
1.3.	dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych	1 500 000,00	1 500 000,00	1 354 779,59	90,32
1.3.1.	w tym przekazywane jednostkom sektora finansów publicznych	40 000,00	20 000,00	16 577,34	82,89
1.4.	spłaty kapitału kredytów bankowych	12 430 000,00	8 500 000,00	8 051 114,84	94,72
1.4.1.	w tym przekazywane jednostkom sektora finansów publicznych	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5.	dopłaty do oprocentowania lub ceny wykupu obligacji	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5.1.	w tym przekazywane jednostkom sektora finansów publicznych	0,00	0,00	0,00	0,00

2.	Środki przekazywane państwowym jednostkom budżetowym za pośrednictwem rezerwy celowej budżetu państwa	10 821 000,00	6 400 000,00	6 070 716,08	94,85
3.	Umorzenia pożyczek	20 000 000,00	20 000 000,00	18 420 399,68	92,10
3.1.	w tym jednostkom sektora finansów publicznych	7 000 000,00	7 000 000,00	5 422 232,41	77,46
4.	Nagrody za działalność na rzecz ochrony środowiska i gospodarki wodnej niezwiązaną z wykonywaniem obowiązków pracowników administracji rządowej i samorządowej	500 000,00	250 000,00	225 000,00	90,00
5.	Inne wydatki na rzecz ochrony środowiska	100 000,00	100 000,00	4 517,00	4,52
6.	Koszty działalności organów i biura w tym:	21 579 000,00	21 579 000,00	16 304 214,51	75,56
6.1.	wynagrodzenia i składki od nich naliczane w tym:	14 329 000,00	14 329 000,00	11 410 784,32	79,63
6.1.1.	wynagrodzenia	12 048 000,00	12 048 000,00	9 747 317,25	80,90
6.1.2.	składki na Fundusz Ubezpieczeń Społecznych	1 992 000,00	1 992 000,00	1 478 855,96	74,24
6.1.3.	składki na Fundusz Pracy	289 000,00	289 000,00	168 085,53	58,16
6.2.	zakup towarów i usług	4 720 000,00	4 720 000,00	2 754 854,66	58,37
7.	Koszty finansowe	2 121 000,00	2 121 000,00	10 055,57	0,47
7.1.	w tym płatności odsetkowe wynikające z zaciągniętych zobowiązań	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1.1.	w tym od jednostek sektora finansów publicznych	0,00	0,00	0,00	0,00
8.	Pozostałe koszty operacyjne	970 000,00	200 000,00	16 371,02	8,19
IV.	Stan Funduszu na koniec roku w tym:	920 454 000,00	983 943 000,00	1 000 219 676,59	101,65
1.	rzeczowy majątek trwały oraz wartości niematerialne i prawne	26 762 000,00	20 916 000,00	20 681 637,89	98,88
2.	udziały i akcje	16 675 000,00	16 391 000,00	19 591 095,16	119,52
3.	środki pieniężne	135 196 000,00	199 331 000,00	218 964 192,03	109,85
4.	papiery wartościowe w tym:	637 000,00	652 000,00	738 631,82	113,29
4.1.	papiery wartościowe Skarbu Państwa	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2.	papiery wartościowe jednostek samorządu terytorialnego	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Należności	747 422 000,00	750 311 000,00	742 661 643,74	98,98
5.1.	w tym z tytułu udzielonych pożyczek	745 220 000,00	748 240 000,00	741 605 180,51	99,11
5.1.1.	w tym jednostkom sektora finansów publicznych	196 993 000,00	185 051 000,00	179 239 468,43	96,86
6.	Pozostałe aktywa w tym:	50 000,00	49 000,00	91 151,31	186,04
6.1.	pozostałe należności	0,00	0,00	0,00	0,00
7.	Zobowiązania (minus)	6288 000,00	3 707 000,00	2 508 681,36	67,67
7.1.	w tym z tytułu pożyczek	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1.1.	w tym od jednostek sektora finansów publicznych	0,00	0,00	0,00	0,00
V.	Środki na wydatki majątkowe własne 2)	750 000,00	750 000,00	240 698,58	32,09

1) w przypadku gdy fundusz jest beneficjentem końcowym środków z Unii Europejskiej (instytucją realizującą projekt), należy: w tej pozycji wpisać kwotę otrzymaną z UE, a po stronie kosztów przy konkretnych wydatkach podać, ile wydatkowano środków otrzymanych z UE, poprzez dodanie pozycji „w tym finansowanie z UE".

2) środki na wydatki majątkowe nie zmniejszają stanu funduszu na koniec roku.

Plan pierwotny – plan zatwierdzony uchwałą Rady Nadzorczej nr 121/XI/2015 z 23 listopada 2015 roku.

Plan po zmianach – plan zmieniony uchwałą Rady Nadzorczej nr 94/XI/2016 z 25 listopada 2016 roku.

Opracowanie: **Dorota Linowiecka, Karolina Wlazłowicz**