

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie

**Raport o stanie środowiska  
w województwie małopolskim  
w 2016 roku**



Kraków 2017

*Opracowano w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Krakowie*

*pod kierunkiem*

Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska

Pawła Ciećko

*W opracowaniu wykorzystano wyniki działalności badawczej i kontrolnej:*

Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie

Delegatury WIOŚ w Nowym Sączu

Delegatury WIOŚ w Tarnowie

*Autorzy:*

Liliana Czarnecka, Barbara Dębska, Magdalena Gala, Krystyna Gołębiowska, Ewa Gondek,

Anna Główka, Agnieszka Konieczna, Ryszard Listwan, Edyta Litwin, Dorota Łęczycka,

Anna Machalska, Maria Ogar, Jadwiga Pach, Teresa Prajsnar,

Teresa Reczek, Natalia Rzepka, Krystyna Synowiec.

*Zdjęcia:*

Liliana Czarnecka, Ewa Gondek, Agnieszka Konieczna, Małgorzata Kielbasa, Edyta Litwin,

Dorota Łęczycka, Jacek Makowiec, Tomasz Miętus, Jacek Nosek, Jadwiga Pach,

Iwona Para, Teresa Prajsnar, Sławomir Sikora.

## Spis treści

1.	CHARAKTERYSTYKA WOJEWÓDZTWA .....	3
2.	JAKOŚĆ POWIETRZA .....	8
2.1.	PRESJE.....	8
2.2.	STAN POWIETRZA .....	15
2.3.	CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA.....	30
2.4.	REAKCJA .....	40
2.4.1.	Realizacja programu ochrony powietrza .....	40
2.4.2.	Poprawa jakości powietrza w województwie małopolskim .....	42
3.	JAKOŚĆ WÓD .....	56
3.1.	PRESJE – WODY POWIERZCHNIOWE .....	56
3.2.	STAN.....	61
3.3.	OCENA STANU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH.....	64
3.4.	JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH.....	79
3.5.	MONITORING OSADÓW DENNYCH.....	98
3.6.	WSPÓLPRACA DWUSTRONNA Z REPUBLIKĄ SŁOWACKĄ.....	115
4.	HAŁAS.....	118
5.	PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE .....	124
6.	JAKOŚĆ GLEB .....	131
6.1.	UŻYTKOWANIE GRUNTÓW I ZAGROŻENIA W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM .....	133
6.2.	MONITORING CHEMIZMU GLEB ORNYCH .....	142
6.3.	ODCZYN I ZASOLENIE GLEB .....	148
6.4.	ZANIECZYSZCZENIE GLEB UŻYTKÓW ROLNYCH SIARKĄ, METALAMI CIĘŻKIMI I WIELOPIERSCIENIOWYMI WĘGLOWODORAMI AROMATYCZNYMI.....	151
7.	EDUKACJA EKOLOGICZNA.....	172

# 1. CHARAKTERYSTYKA WOJEWÓDZTWA

Województwo małopolskie położone jest w południowej części Polski. Od wschodu graniczy z województwem podkarpackim, od północy z województwem świętokrzyskim, od zachodu z województwem śląskim, od południa ze Słowacją. Jest jednym z mniejszych spośród 16 polskich województw, zajmuje 12 miejsce pod względem wielkości. Podzielone jest na 19 powiatów ziemskich oraz 3 grodzkie, a także 182 gminy. Województwo zajmuje powierzchnię 15 183 km<sup>2</sup>, co stanowi 4,9%



powierzchni kraju. Obejmuje swoim zasięgiem krainy fizjograficzne: Wyżynę Śląsko-Krakowską, Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, Centralne Karpaty Zachodnie, Wyżynę Małopolską oraz Podkarpacie Północne (według J. Konrackiego – „Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa, 2002). Małopolska zalicza się do województw o najniższej stopie



bezrobocia - 6,7% (dane GUS, stan na koniec 2016 r.). Swymi terenami zajmuje fragment Wyżyny Małopolskiej i Karpat Zachodnich. Naturalną granicą między górami a niziną jest dolina Wisły, wiodąca z zachodu na wschód.

Województwo małopolskie posiada 3 382,3 tys. mieszkańców (dane GUS, stan na koniec 2016 r.), co pod względem liczby mieszkańców sytuuje Małopolskę na 4 miejscu wśród 16 województw (za mazowieckim,

śląskim i wielkopolskim). Pod względem gęstości zaludnienia zajmuje 2 miejsce w kraju (223 osoby na 1 km<sup>2</sup>); pierwszą lokatę pod względem gęstości zaludnienia zajmuje województwo śląskie.

Stolicą województwa jest Kraków, w którym w 2016 roku mieszkało 765,32 tys. mieszkańców (dane GUS na koniec 2016 r.).



Teren województwa znajduje się w większości w zlewisku Morza Bałtyckiego

z dorzeczem Wisły – ok. 90% powierzchni województwa. Natomiast południowo-zachodnia część leży na terenie zlewiska Morza Czarnego z dorzeczem Dunaju.

Na obszarze województwa znajduje się 6 sztucznych zbiorników wodnych: Zbiornik Czorsztyn – Niedzica - powierzchnia 12,3 km<sup>2</sup>, maksymalna pojemność 231,9 hm<sup>3</sup>, Zbiornik Sromowce Wyżne - powierzchnia 0,9 km<sup>2</sup>, pojemność maksymalna 6,4 hm<sup>3</sup>, Jezioro Rożnowskie - powierzchnia 16,0 km<sup>2</sup>, maksymalna pojemność 159,3 hm<sup>3</sup>, Zbiornik Czchów - powierzchnia 3,4 km<sup>2</sup>, pojemność 12,0 hm<sup>3</sup>, Zbiornik Dobczyce - powierzchnia 10,7 km<sup>2</sup>,



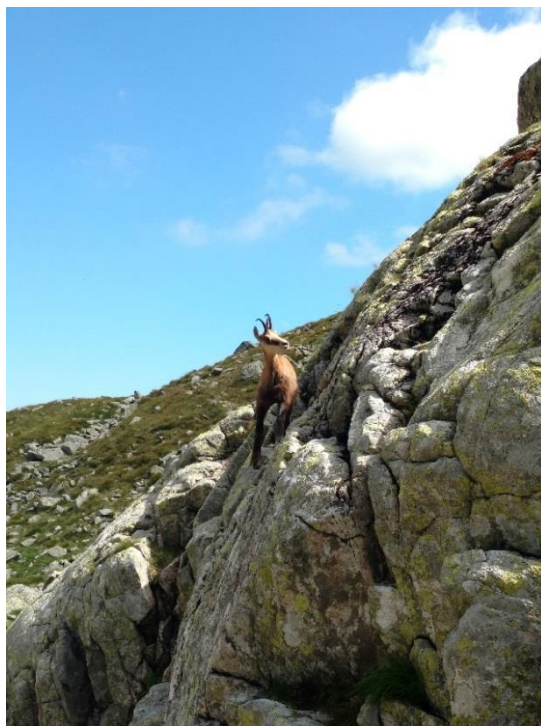
którego maksymalna pojemność 141,4 hm<sup>3</sup>, Zbiornik Klimkówka - powierzchnia 3,1 km<sup>2</sup>,

pojemność całkowita 43,5 hm<sup>3</sup> oraz Zbiornik Świnna Poręba, którego budowę rozpoczęto w 1986 roku, a oddany został do użytkowania w lipcu 2017 r. (powierzchnia 10,35 km<sup>2</sup>, całkowita pojemność 161,0 hm<sup>3</sup>).

Naturalne zbiorniki wodne występują w Tatrach. Znajduje się tu około 100 jezior zwanych stawami. Największe z nich to Morskie Oko i Wielki Staw w Dolinie Pięciu Stawów Polskich (powyżej 34 ha).

Województwo małopolskie posiada urozmaicone warunki naturalne i w dużej mierze nieskażone środowisko naturalne. Bogaty jest świat roślinny i zwierzęcy. Obszary prawnie chronione w województwie małopolskim zajmują łącznie 804,4 tys. ha, co stanowiło 53% powierzchni ogólnej województwa i 7,9% powierzchni chronionej w Polsce:

- 6 parków narodowych:
  - Babiogórski Park Narodowy,
  - Gorczański Park Narodowy,
  - Magurski Park Narodowy (niewielki fragment; siedziba dyrekcji w woj. podkarpackim),
  - Ojcowski Park Narodowy,
  - Pieniński Park Narodowy,
  - Tatrzański Park Narodowy,
- 11 parków krajobrazowych – Park Krajobrazowy Beskidu Małego, Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy, Ciężkowicko-Rożnowski Park Krajobrazowy, Dłubniański Park Krajobrazowy, Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie, Park Krajobrazowy Orlich Gniazd, Park Krajobrazowy Pasma Brzanki, Popradzki Park Krajobrazowy, Rudniański Park Krajobrazowy, Tenczyński Park Krajobrazowy, Wiśnicko-Lipnicki Park Krajobrazowy,
- 84 rezerwatów przyrody,
- 2 189 pomników przyrody.



W strukturze obszarów objętych ochroną prawną dominują obszary chronionego krajobrazu (71,1% areалу chronionego oraz 37,7% powierzchni ogólnej), jak również parki krajobrazowe (21,8% areálu chronionego). Z kolei parki narodowe stanowią 4,7% powierzchni prawnie chronionej województwa. Według powiatów, najwięcej obszarów chronionych odnotowano w powiatach: nowotarskim – 130,5 tys. ha, nowosądeckim – 126,4 tys. ha oraz w tarnowskim – 105,9 tys. ha. Największy udział obszarów chronionych w powierzchni danego powiatu odnotowano w powiatach: tatrzańskim (92,9%), nowotarskim (88,5%), miechowskim (86,4%), nowosądeckim (81,5%), brzeskim (75,9%) i tarnowskim (75%). Natomiast relatywnie najmniej obszarów tego typu posiada miasto Tarnów (0,1%) oraz powiaty: wielicki (0,3%)



i oświęcimski (0,6%). W Krakowie obszary objęte ochroną prawną wynosiły 4,9 tys. ha i stanowiły 14,9% powierzchni miasta.

W województwie małopolskim lasy zajmują powierzchnię 435,5 tys. ha, co stanowi 28,6% jego powierzchni; 27,1 tys. ha lasów znajduje się w obrębie parków narodowych.

Ze zróżnicowania gatunków gleb, a także różnicy położenia terenu względem poziomu morza wynika bardzo duże zróżnicowanie małopolskich lasów - od borów nizinnych, poprzez siedliska wyżynne aż po bory wysokogórskie.

Drzewostany najbardziej dla Małopolski charakterystyczne to lasy bukowe, porastające m.in. znaczną część Beskidów, a także świerkowy starodrzew, na przykład charakterystyczne tatrzańskie „smreki”. Cennym kompleksem leśnym województwa małopolskiego jest Puszcza Niepołomska - jedyny pozostały fragment olbrzymiego kompleksu rozciągającego się przed kilkuset laty na wschód od Krakowa.

W województwie małopolskim jest kilka fragmentów lasu o charakterze pierwotnym, położonych w Pieninach, w Babiogórskim Parku Narodowym, Tatrach czy Beskidzie Sądeckim. Te lasy są schronieniem dla zagrożonych gatunków roślin i zwierząt, nie tylko tych, których nazwy znane są tylko fachowcom, ale także najszlachetniejszych: szarotka alpejskiej, krokusa, a spośród zwierząt: orła przedniego, świstaka, kozicy. W małopolskich lasach można

znaleźć grzyby takie jak rydze i borowiki, a także borówki i inne leśne owoce. W województwie małopolskim znajduje się pustynia - położona na zachód od Olkusza, rozciąga się między miejscowościami Klucze, Chechło i Błędów. Piaski Pustyni Błędowskiej potrafią w lecie nagrzewać się do temperatury 70°



C, jej obszar obecnie obejmuje ok. 30 km<sup>2</sup>.

Baza surowcowa, obejmuje złoża surowców energetycznych (węgiel kamienny, metan, ropa naftowa, gaz ziemny i torf), chemicznych (sól kamienna, solanki jodowo - bromowe), rudy metali nieżelaznych (cynk i ołów), surowce skalne, wody lecznicze, mineralne i termalne. Znaczenie gospodarcze mają głównie surowce skalne oraz wody lecznicze i termalne. Złoża wód leczniczych stanowią 33% wszystkich wód w kraju. Przeważają szczawy



żelaziste, które występują przede wszystkim w dorzeczu Popradu: Krynica-Zdrój, Żegiestów, Muszyna, Łomnica – Zdrój, Piwniczna – Zdrój, Głębokie. Są to szczawy wodorowęglanowo-wapniowe z dodatkiem jonów magnezowych, chlorkowych, sodowych i żelazowych. Podobny typ wód mineralnych występuje w Wysowej. W rejonie Szczawnicy i Krościenka występują szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe o średniej mineralizacji 3,5 g/l oraz w Szczawie, lecz o znacznie większej mineralizacji. Rabka znana jest z solanek jodobromowych a Wapienne k/Gorlic z wód siarczanowych i solankowych.

Wody termalne wykorzystywane są do celów energetycznych (Bańska koło Nowego Targu, Zakopane) oraz rekreacyjnych (Bukowina Tatrzańska, Białka Tatrzańska, Szymoszkowa, Szaflary). Podstawę gospodarki stanowią tradycyjne gałęzie, w tym: hutnictwo, górnictwo, przemysł chemiczny i metalowy. Coraz szybciej rozwija się sektor usług, m.in. konsultingowych, doradczych, projektowych, wydawniczych oraz turystyki i usług uzdrowiskowych. Na rozwój społeczno-gospodarczy w regionie mają wpływ specjalne strefy ekonomiczne: Krakowska Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefami w Krakowie, Tarnowie, Nowym Sączu, Zabierzowie, Niepołomicach i Dobczycach, Specjalna Strefa Ekonomiczna Euro-Park Mielec z podstrefą w Gorlicach, Tarnobrzaska Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefą w Wojniczu oraz Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefą w Myślenicach.

Wartość produktu krajowego brutto (PKB) wytworzonego na obszarze województwa w 2015 r. wynosiła 142 038 mln zł, co stanowiło 7,9% w skali kraju. Wskaźnik wielkości PKB w przeliczeniu na 1 mieszkańca; w województwie małopolskim wynosił w 2015 r. 42 139 zł, co stanowiło 90,1% średniej dla kraju. Wartość produktu krajowego brutto (PKB) za rok 2016 na dzień sporządzenia raportu, jest publikowana przez GUS jako dane szacunkowe wstępne.



## 2. JAKOŚĆ POWIETRZA

### 2.1.PRESJE

Według danych uzyskanych z Banku Danych Lokalnych GUS za 2016 rok, ilość wyemitowanych pyłów i gazów zmalała odpowiednio o 27% i 7% w porównaniu z rokiem poprzednim. Dane te dotyczą zakładów uznanych za szczególnie uciążliwe dla środowiska oraz instalacji energetycznych o mocy nominalnej przekraczającej 50 MWt.

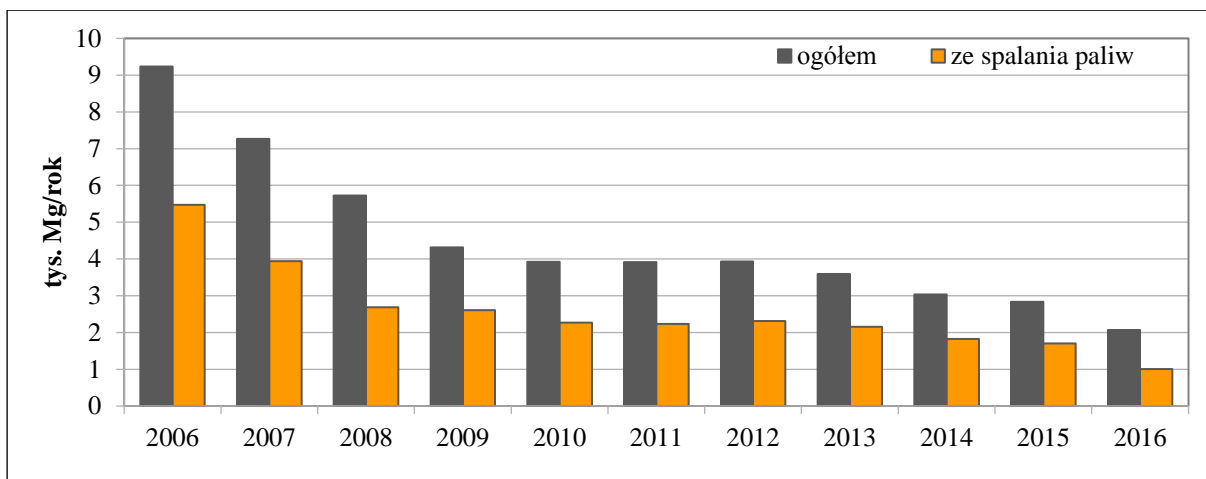
Zgodnie z prowadzoną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony

Środowiska w Krakowie bazą informacji o korzystaniu ze środowiska w systemie Ekoinfonet do największych emitentów na terenie województwa małopolskiego należały:

- Arcelor Mittal Poland S.A. Oddział w Krakowie (dawna Huta im. T. Sendzimira),
- Elektrociepłownia Kraków S.A.,
- Elektrownia Skawina S.A.,
- Południowy Koncern Energetyczny S.A. Elektrownia Siersza w Trzebini,
- Grupa Azoty S.A w Tarnowie,
- Synthos Dwory 7 Sp. z o.o. w Oświęcimiu,
- TAMEH Polska Sp. z o.o..

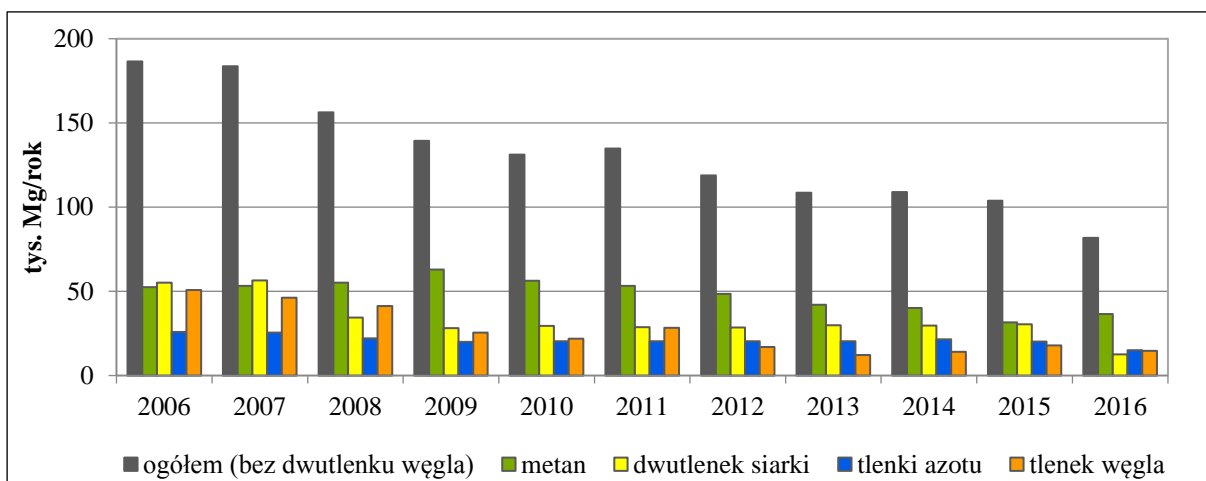
W ostatnim dziesięcioleciu emisja zanieczyszczeń pyłowych w województwie małopolskim uległa obniżeniu o 78%. Rok 2016 charakteryzował się bardzo dużym spadkiem emisji pyłów (o ponad 1/4) w stosunku do okresu stagnacji z lat 2010-2012 (wykres 2.1.1). Na tle dziesięciolecia w 2016 roku nastąpiła również znaczna redukcja pyłów pochodzących ze spalania paliw – 41% w stosunku do roku 2015 i 82% do roku bazowego, przy przeciętnym rocznym spadku na poziomie 14%.





Wykres 2.1.1. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2006-2016 w województwie małopolskim (źródło: BDL GUS)

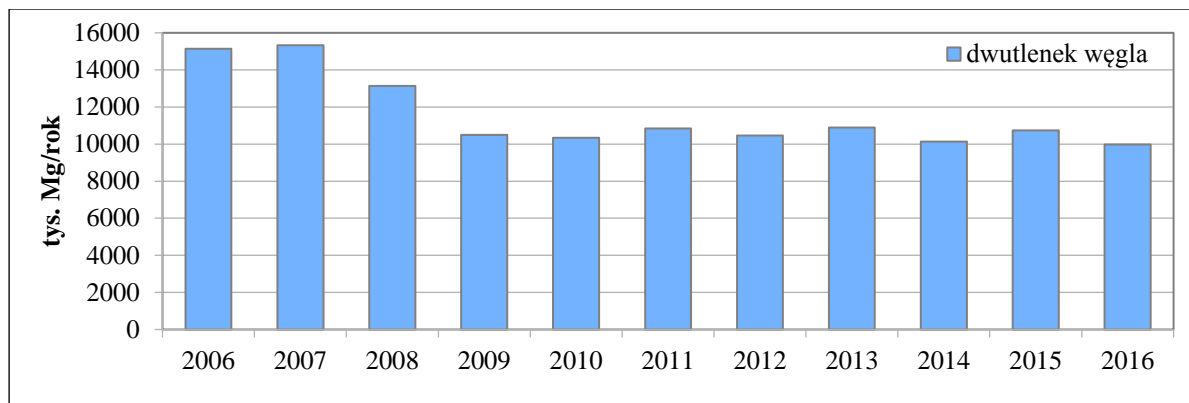
W ostatnim dziesięcioleciu zanieczyszczenia gazowe (bez uwzględnienia dwutlenku węgla) uległy obniżeniu o 56%, przy czym ten typ zanieczyszczenia powietrza charakteryzuje się częstszym występowaniem lat o wyższym poziomie wyemitowanych substancji w stosunku do roku wcześniejszego. W 2016 roku w odniesieniu do roku poprzedniego zaobserwowano spadek zanieczyszczenia gazowego (o 21%), w tym: dwutlenku siarki o 58%, tlenków azotu o 26%, tlenku węgla o 18% (wykres 2.1.2).



Wykres 2.1.2. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2006-2016 w województwie małopolskim (źródło: BDL GUS)

Emisja dwutlenku węgla uznawanego za najważniejszy z gazów cieplarnianych odpowiadających za zmiany klimatu, w stosunku do początku dziesięciolecia zmalała o 52%, a w stosunku do 2015 roku o 8% (wykres 2.1.3). Emisja kolejnego z gazów cieplarnianych,

stanowiącego 45% emitowanych w województwie zanieczyszczeń gazowych (bez dwutlenku węgla) – metanu uległa obniżeniu o 30% w stosunku do początku rozpatrywanego okresu oraz wzrosła o 16% w stosunku do 2015 roku (wykres 2.1.2).

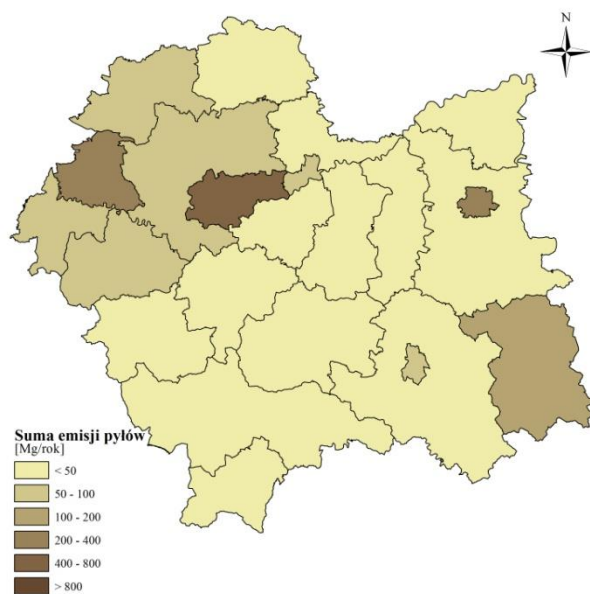


Wykres 2.1.3. Emisja dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2006-2016 w województwie małopolskim (źródło: BDL GUS)

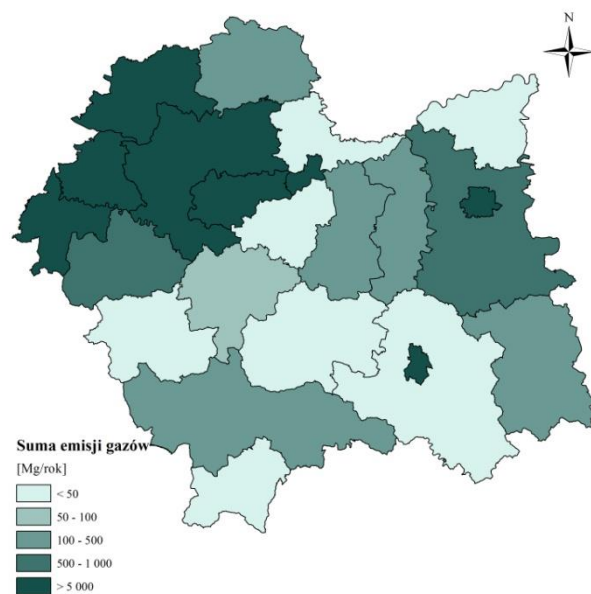
Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych pochodzących ze źródeł punktowych odwzorowuje charakter działalności podmiotów korzystających ze środowiska na terenie danego powiatu. Najbardziej obciążoną część regionu stanowi obszar zachodniej małopolski, w której to zlokalizowana jest znaczna ilość podmiotów przemysłowych, oddziałujących na środowisko w stopniu znaczącym oraz trzy największe miasta województwa.

Pod względem zanieczyszczeń gazowych, emisja z aglomeracji Krakowskiej, Tarnowa oraz powiatów chrzanowskiego, krakowskiego, oświęcimskiego i olkuskiego, stanowi w sumie 96% emisji gazów w województwie małopolskim (rys.2.1.2). Szczegółowy rozkład zanieczyszczeń gazowych pokazano na rysunkach 2.1.3 – 2.1.6.

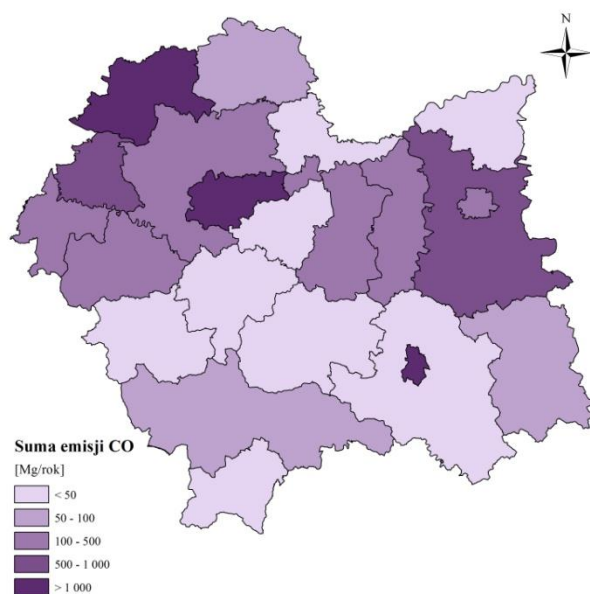
Największy udział w województwie pod względem emisji pyłów mają dwa największe miasta – Kraków i Tarnów, oraz powiat chrzanowski. Łącznie na ich terenie wyemitowane zostało 70% wszystkich pyłów pochodzących ze źródeł punktowych (rys.2.1.1).



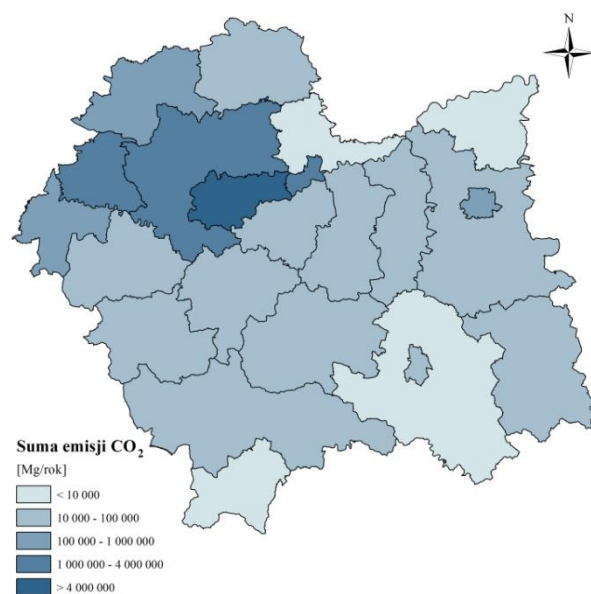
Rys. 2.1.1. Emisja pyłów ze źródeł punktowych  
(źródło: BDL GUS)



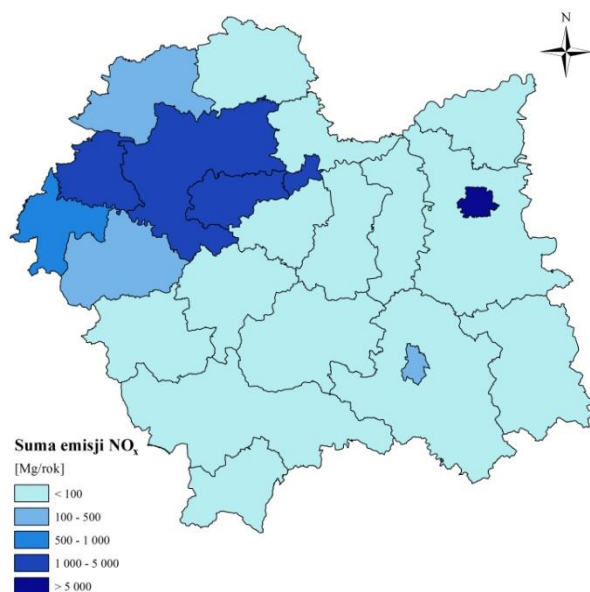
Rys. 2.1.2. Emisja gazów (bez CO<sub>2</sub>) ze źródeł  
(źródło: BDL GUS)



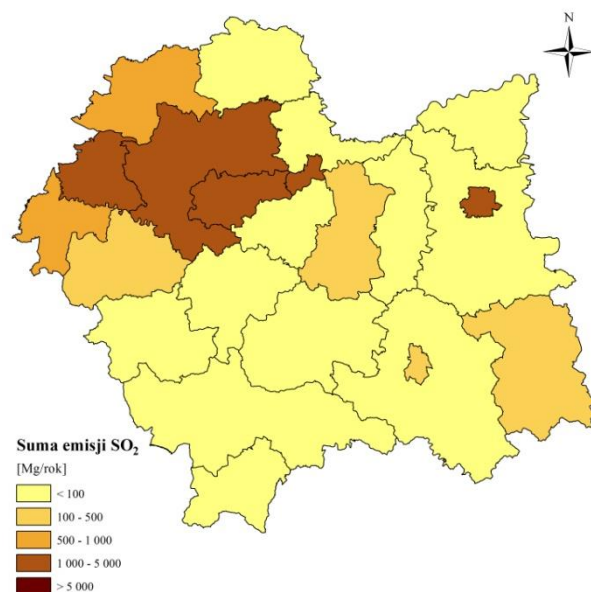
Rys. 2.1.3. Emisja CO ze źródeł punktowych  
(źródło: BDL GUS)



Rys. 2.1.4. Emisja CO<sub>2</sub> ze źródeł punktowych  
(źródło: BDL GUS)



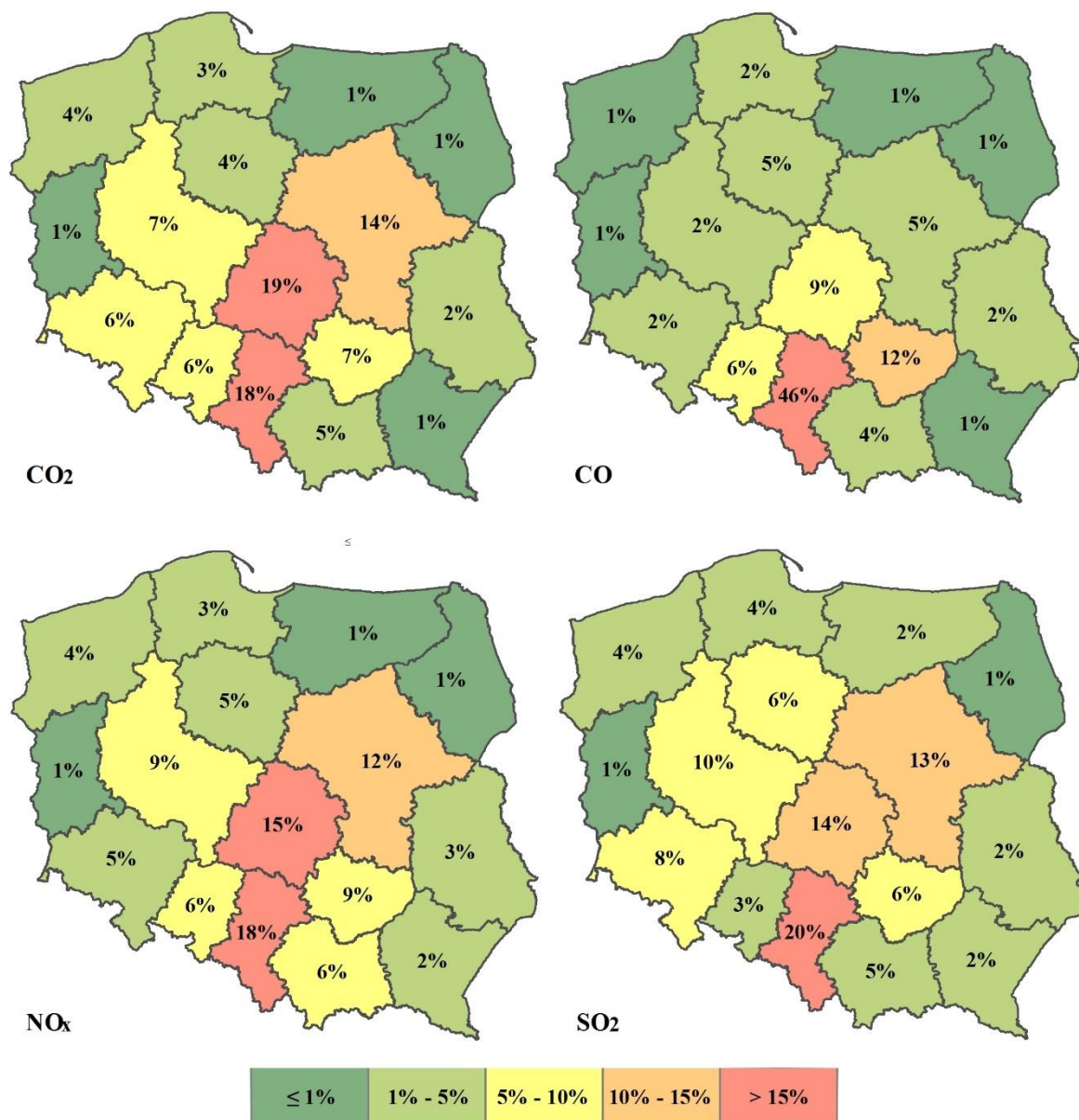
Rys. 2.1.5. Emisja NO<sub>x</sub> ze źródeł punktowych  
(źródło: BDL GUS)



Rys. 2.1.6. Emisja SO<sub>2</sub> ze źródeł punktowych  
(źródło: BDL GUS)

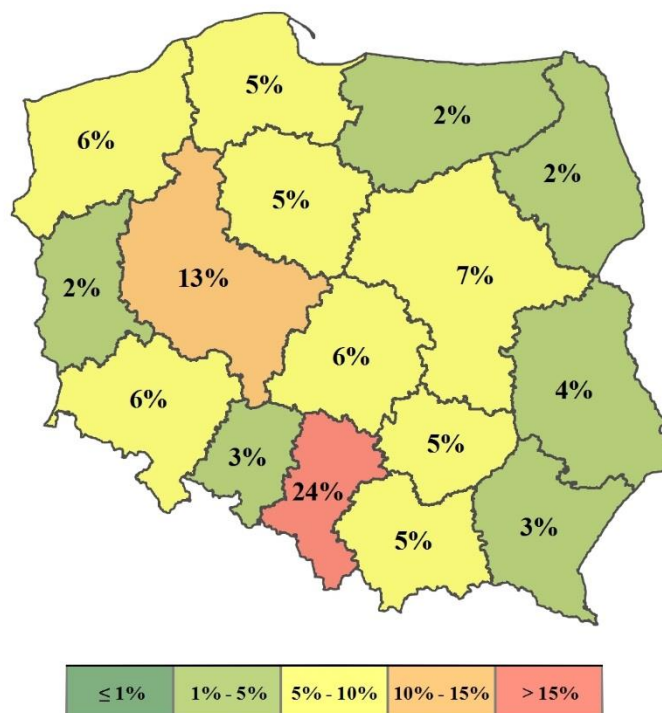
Udział województwa małopolskiego w emisji zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł punktowych w odniesieniu do pozostałych województw można określić jako umiarkowany. Według danych GUS, emisja zanieczyszczeń pyłowych jak i gazowych pochodzących z zakładów szczególnie uciążliwych znajdujących się na terenie województwa małopolskiego, stanowiła 5% emisji krajowej.

Pod względem krajowej emisji gazów, województwo małopolskie zajęło 8 miejsce w kraju za województwami: łódzkim, śląskim, mazowieckim, wielkopolskim, świętokrzyskim, dolnośląskim i opolskim. Emisja poszczególnych zanieczyszczeń gazowych wyniosła: dwutlenek węgla 5%, tlenek węgla 4%, tlenki azotu 6%, dwutlenek siarki 5% całkowitej emisji tych substancji w Polsce (rys.2.1.7).



Rys. 2.1.7. Udział województw w krajowej emisji gazów w 2016 roku (źródło: BDL GUS)

Pod względem krajowej emisji pyłów, województwo małopolskie zajęło 7 miejsce w kraju za województwami: śląskim, wielkopolskim, mazowieckim, zachodniopomorskim, dolnośląskim i łódzkim. (rys.2.1.8).



Rys. 2.1.8. Udział województw w krajowej emisji pyłów w 2016 roku (źródło: BDL GUS)

Jak w latach ubiegłych do najważniejszych czynników wpływających na emisję powierzchniową zaliczamy tereny zabudowane gdzie przeważa ogrzewanie indywidualne, oczyszczalnie ścieków, hałdy oraz wysypiska. Do głównych zanieczyszczeń pochodzących z emisji powierzchniowej należą  $SO_2$ ,  $NO_x$ , CO, węglowodory oraz pyły.



Zdjęcie 2.1.1. Emisja z domu jednorodzinnego

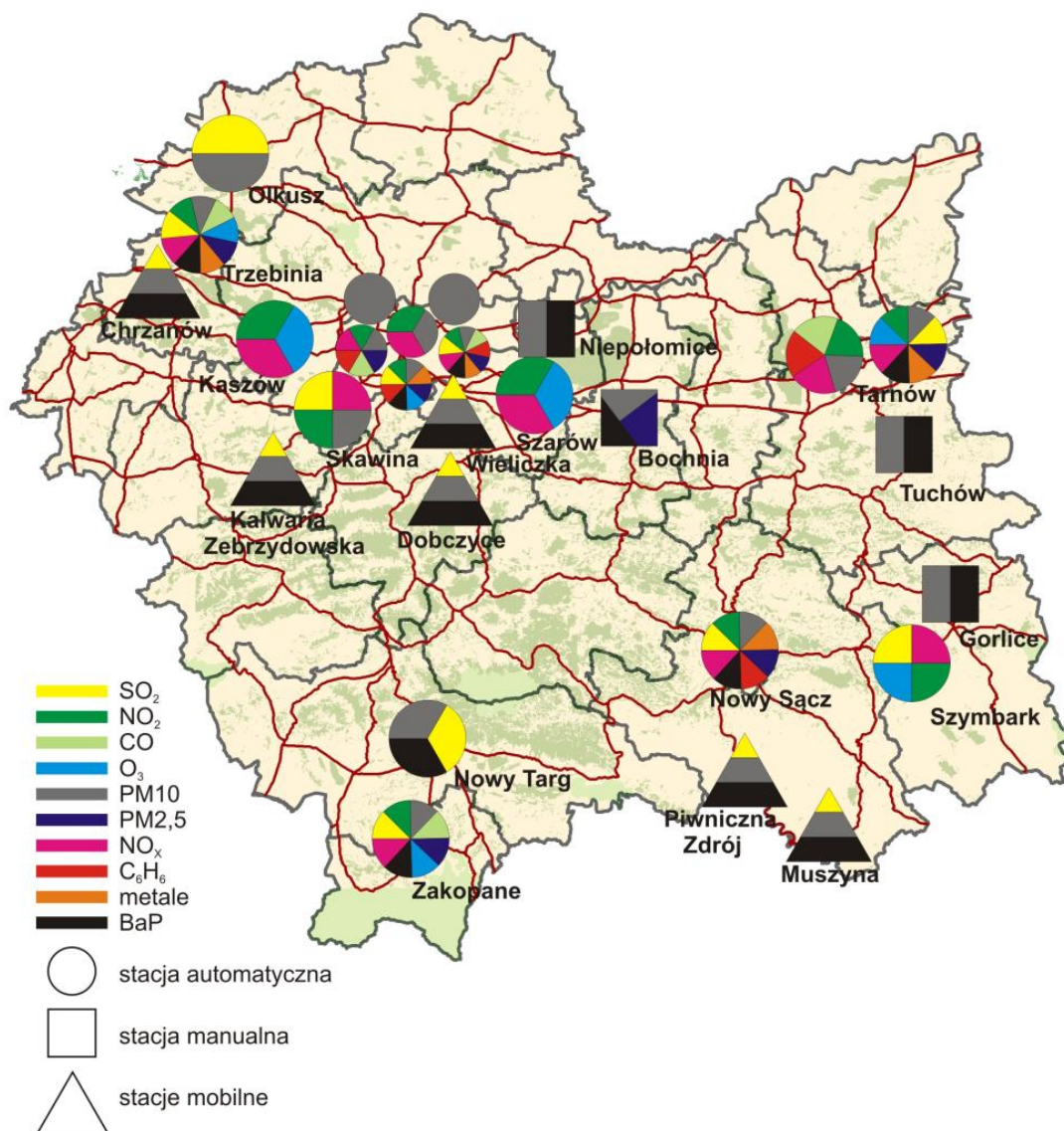
Województwo małopolskie podejmuje liczne działania mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzących z sektora komunalnego, takie jak wymiana bądź likwidacja kotłów przeznaczonych do spalania paliw stałych, termomodernizację budynków, zastosowanie alternatywnych źródeł zasilania w energię, oraz modernizację sieci ciepłowniczej, mające w istotny sposób wpłynąć na poprawę obecnego stanu powietrza.

## **2.2. STAN POWIETRZA**

Badania jakości powietrza prowadzone były zgodnie z „Programem Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2016-2020” w 27 stacjach pomiarowych, w tym 17 automatycznych, 4 manualnych i 6 mobilnych (rys. 2.2.1, tabela 2.2.1). W stacjach automatycznych pomiary prowadzono w sposób ciągły a w stacjach mobilnych okresowo, w seriach 2x2 tygodnie/kwartał. We współpracy z władzami samorządowymi, wykonano kompletne (kompletność powyżej 14%) pomiary stężenia pyłu PM10, B(a)P i SO<sub>2</sub> w Chrzanowie, Dobczycach, Kalwarii Zebrzydowskiej, Wieliczce oraz w uzdrowiskach Muszyna i Piwniczna–Zdrój.

Na podstawie pomiarów i w oparciu o dostępne wyniki modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń została opracowana „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2016 roku” dla następujących substancji: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, O<sub>3</sub>, pyłu zawieszonego PM10, zawartości Pb, As, Cd, Ni i B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 oraz dla pyłu PM2,5.





Rys. 2.2.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w 2016 roku

Tabela 2.2.1. Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych monitoringu jakości powietrza

Lp.	Lokalizacja stacji	Mierzone zanieczyszczenia											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
1	Kraków, ul. Bujaka	A	A	M		A	A/M	A/M	M	M	M	M	M
2	Kraków, Al. Krasińskiego		A	A	A		A	A					
3	Kraków, ul. Bulwarowa	A	A	A	A		A	A/M	M	M	M	M	M
4	Kraków, ul. Dietla		A				A						
5	Kraków, ul. Złoty Róg						A/M						
6	Kraków, os. Piastów						A/M						

Lp.	Lokalizacja stacji	Mierzone zanieczyszczenia											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
7	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	A	A			A	M	A/M	M	M	M	M	M
8	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko		A	M	A			A/M					
9	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	A	A	A			M	A/M	M	M	M	M	M
10	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich						M	M					M
11	Trzebinia, oś. ZWM	A	A		A	A	M	A/M	M	M	M	M	M
12	Olkusz, ul. Francesco Nullo	A						A					
13	Tuchów, ul. Chopina							M					M
14	Gorlice, ul. Krasieńskiego							M					M
15	Szymbark	A	A			A							
16	Skawina, oś. Ogrody	A	A					A					
17	Niepołomice, ul. 3 Maja							M					M
18	Szarów, ul. Spokojna		A			A							
19	Kaszów, ul. Bór		A			A							
20	Nowy Targ, Pl. Słowackiego	A						A/M					M
21	Zakopane, ul. Sienkiewicza	A	A		A	A	M	A/M					M
22	Chrzanów, Pl. Tysiąclecia	A						M					M
23	Dobczyce, ul. Szkolna	A						M					M
24	Kalwaria Zebrzydowska, Rynek	A						M					M
25	Muszyna, ul. Kity	A						M					M
26	Piwniczna–Zdrój, ul. Zdrojowa	A						M					M
27	Wieliczka, ul. Dembowskiego	A						M					M

A – pomiar automatyczny

M – pomiar manualny

AM – pomiar automatyczny i manualny

Wynikiem rocznej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim w 2016 roku jest klasyfikacja stref wykonana dla kryterium ochrony zdrowia i kryterium ochrony roślin.

W odniesieniu do kryteriów ustanowionych w celu *ochrony zdrowia* stwierdzone zostały ponadnormatywne stężenia substancji we wszystkich strefach w województwie (tabela 2.2.2):

- *Aglomeracja Krakowska*: NO<sub>2</sub>, pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyłe PM10, pył zawieszony PM2,5;
- *miasto Tarnów*: pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyłe PM10;
- *strefa małopolska*: pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyłe PM10, pył zawieszony PM2,5.

Tabela 2.2.2. Wyniki klasyfikacji stref – kryterium ochrony zdrowia

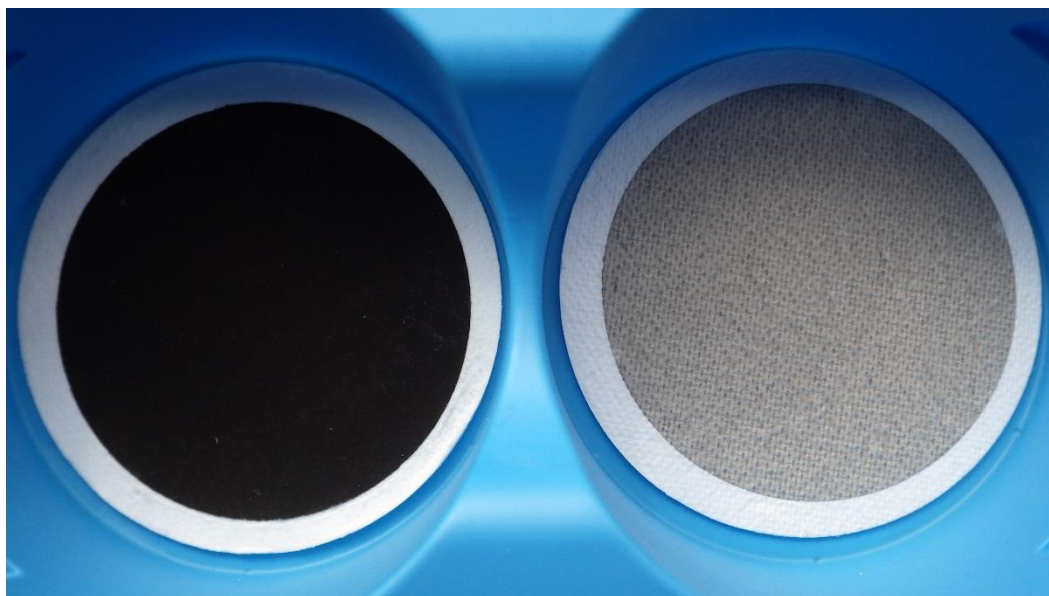
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń – ochrona zdrowia ludzi											
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	PM2,5	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
1	Aglomeracja Krakowska	PL1201	A	C	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C
2	miasto Tarnów	PL1202	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	C
3	strefa małopolska	PL1203	A	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C

Zgodnie z klasyfikacją dla kryterium *ochrony roślin*, obowiązującą jedynie dla strefy małopolskiej, nie stwierdzono ponadnormatywnych stężeń SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i O<sub>3</sub>, co pozwoliło na ustalenie klasy A.

Stężenia ozonu przekroczyły natomiast poziom celu długoterminowego dla kryterium ochrony zdrowia i ochrony roślin. Obszar przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu, dla kryterium ochrony zdrowia obejmuje wszystkie strefy: Aglomerację Krakowską, miasto Tarnów, strefę małopolską a dla kryterium ochrony roślin strefę małopolską.

Dla wszystkich stref zakwalifikowanych do klasy C/D2, ze względu na ochronę zdrowia, zostały ustalone obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń, obejmujące Aglomerację Krakowską (NO<sub>2</sub>, B(a)P, PM10, PM2,5); miasto Tarnów (B(a)P, PM10); strefę małopolską (B(a)P – obszary na terenie wszystkich gmin w województwie, PM10 – Bochnia, Drwinia, Lipnica Murowana, Łapanów, Nowy Wiśnicz, Rzezawa, Trzciana, Żegocina, Brzesko, Czehów, Alwernia, Babice, Chrzanów, Libiąż, Trzebinia, Szczucin, Bobowa, Łużna, Ropa, Czernichów, Igołomia-Wawrzeńczyce, Iwanowice, Kocmyrzów-Luborzyca, Krzeszowice, Liszki, Michałowice, Mogilany, Skąpa, Skawina, Słomniki, Sułoszowa, Świątniki Górne, Wielka Wieś, Zabierzów, Zielonki, Jodłownik, Kamienica, Limanowa, Łukowica, Mszana Dolna, Słopnice, Miechów, Dobczyce, Myślenice, Pćim,

Raciechowice, Siepraw, Chełmiec, Gródek nad Dunajcem, Grybów, Kamionka Wielka, Korzenna, Łącko, Łososina Dolna, Muszyna, Nawojowa, Podegrodzie, Stary Sącz, Jabłonka, Nowy Targ, Raba Wyżna, Rabka-Zdrój, Spytkowice, Szaflary, Bolesław, Bukowno, Klucze, Olkusz, Wolbrom, Brzeszcze, Chełmek, Kęty, Osiek, Oświęcim, Polanka Wielka, Przeciszów, Zator, Koniusza, Proszowice, Maków Podhalański, Sucha Beskidzka, Zembrzyce, Ciężkowice, Gromnik, Lisia Góra, Pleśna, Radłów, Ryglice, Rzepiennik Strzyżewski, Skrzyszów, Tarnów, Tuchów, Wierzchosławice, Wojnicz, Zakliczyn, Żabno, Kościelisko, Poronin, Zakopane, Andrychów, Brzeźnica, Kalwaria Zebrzydowska, Lanckorona, Spytkowice, Stryszów, Tomice, Wadowice, Wieprz, Gdów, Niepołomice, Wieliczka, PM2,5 – Bochnia, Łapanów, Żegocina, Czchów, Chrzanów, Libiąż, Trzebinia, Skawina, Łukowica, Raciechowice, Chełmiec, Gródek nad Dunajcem, Korzenna, Nawojowa, Jabłonka, Nowy Targ, Raba Wyżna, Szaflary, Nowy Sącz, Brzeszcze, Kęty, Oświęcim, Ciężkowice, Pleśna, Ryglice, Zakliczyn, Zakopane, Andrychów, Kalwaria Zebrzydowska, Tomice, Wadowice, Wieliczka.

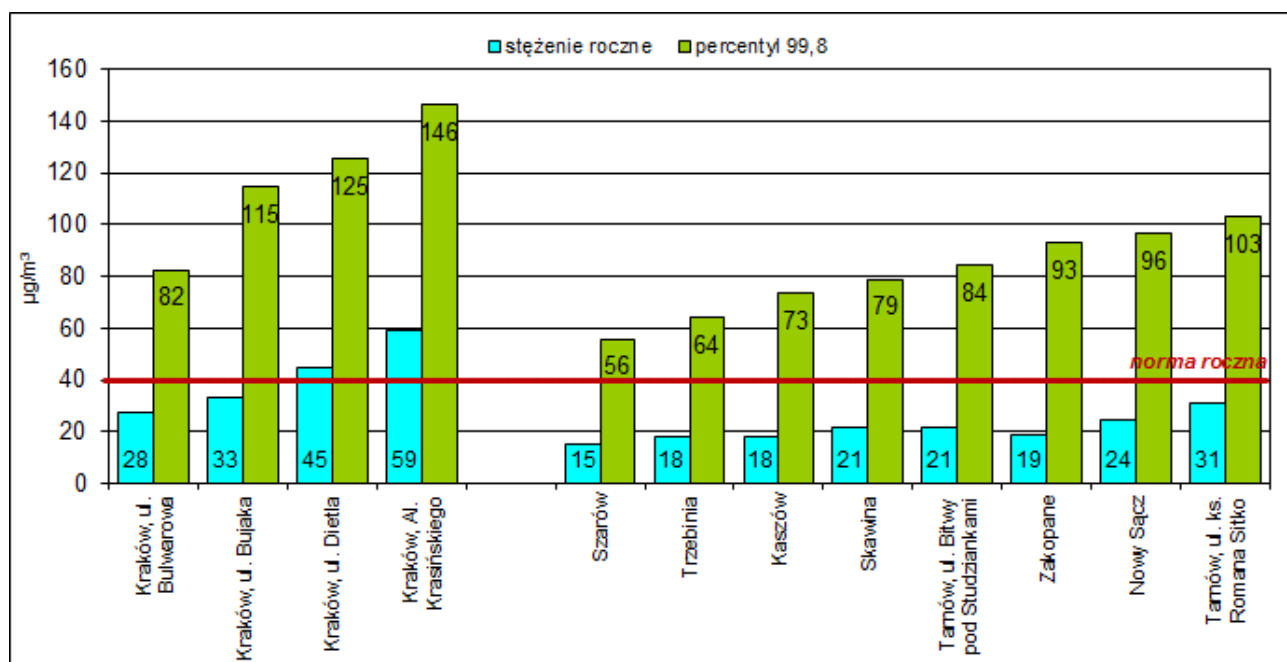


Zdjęcie 2.2.1. Filtry z pyłem PM10 w sezonie zimowym i letnim

Stężenia **dwutlenku azotu** zmierzone metodami automatycznymi nie wykazały ponadnormatywnych wartości 1-godzinnych ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), występujących z częstością wyższą niż dopuszczalna (18 razy), określone wartością percentyla 99,8 (wykres 2.2.1).

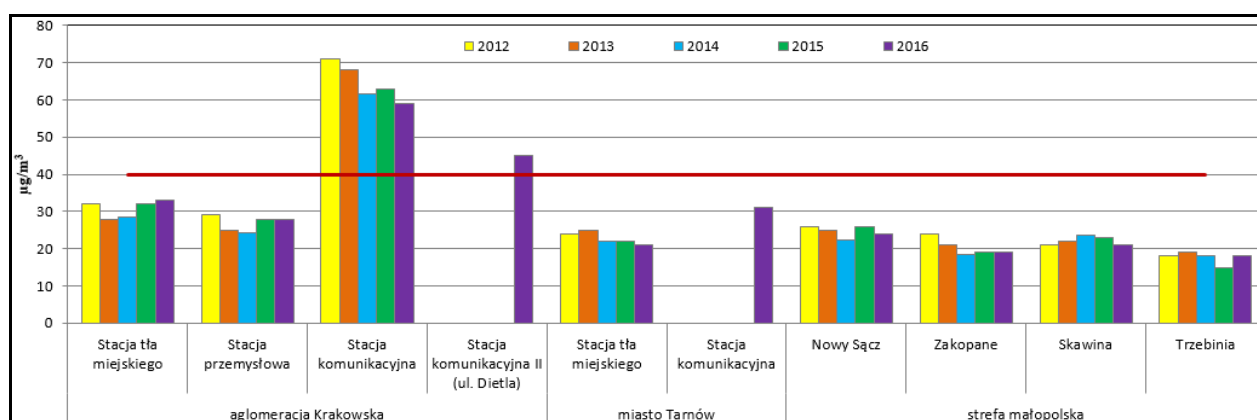
Średnie roczne stężenie dwutlenku azotu (wykres 2.2.1) przekroczyło poziom dopuszczalny ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w Krakowie, Al. Krasińskiego i wyniosło  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , oraz w Krakowie na ul. Dietla i wyniosło  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wysokie stężenie dwutlenku azotu są spowodowane wpływem źródeł komunikacyjnych zlokalizowanych na terenie Krakowa. W pozostałych

stanowiskach nie zostały przekroczone wartości kryterialne ustanowione dla dwutlenku azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi.



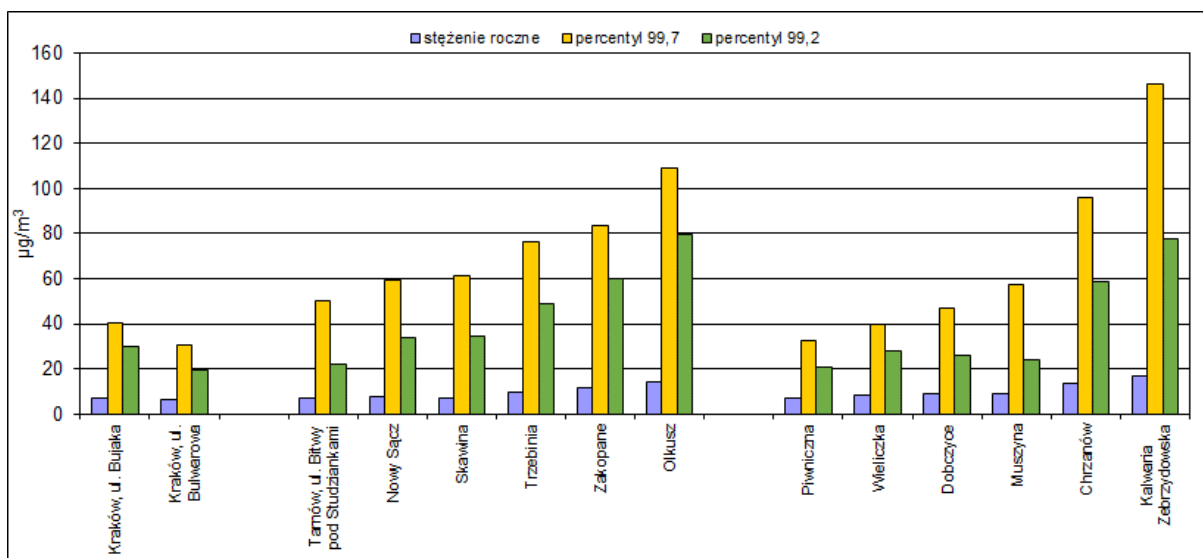
Wykres 2.2.1. Stężenia dwutlenku azotu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMS)

W okresie ostatnich pięciu lat stężenia dwutlenku azotu przekraczają poziom dopuszczalny jedynie na stacjach komunikacyjnych w Krakowie (Wykres 2.2.2.), a maksymalne stężenia 1-godzinne we wszystkich stacjach mieszczą się w zakresie wartości normatywnych ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



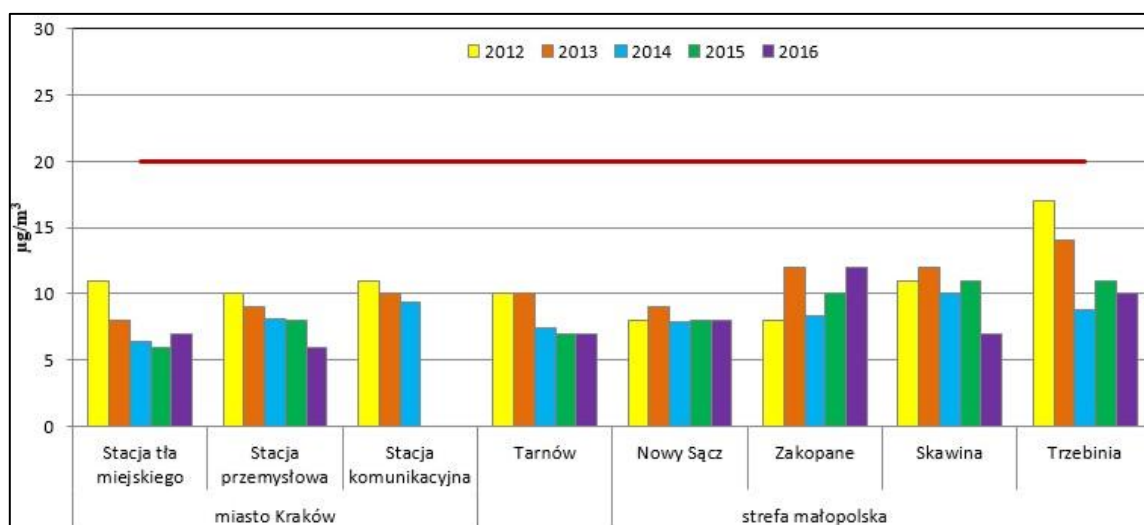
Wykres 2.2.2. Średnie roczne stężenia  $\text{NO}_2$  na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

Stężenia **dwutlenku siarki** nie przekraczały dopuszczalnego poziomu obowiązującego dla 1- godzinnego czasu uśrednienia ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) z wymaganą częstością (24 razy) oraz poziomu dla 24 godzin ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 3$  razy), co przedstawia wartość percentyla 99,7 obliczonego ze stężeń 1- godzinnych i percentyla 99,2 ze stężeń 24-godzinnych, które nie przekraczają odpowiednio  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (wykres 2.2.3.).



Wykres 2.2.3. Stężenia dwutlenku siarki [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMŚ)

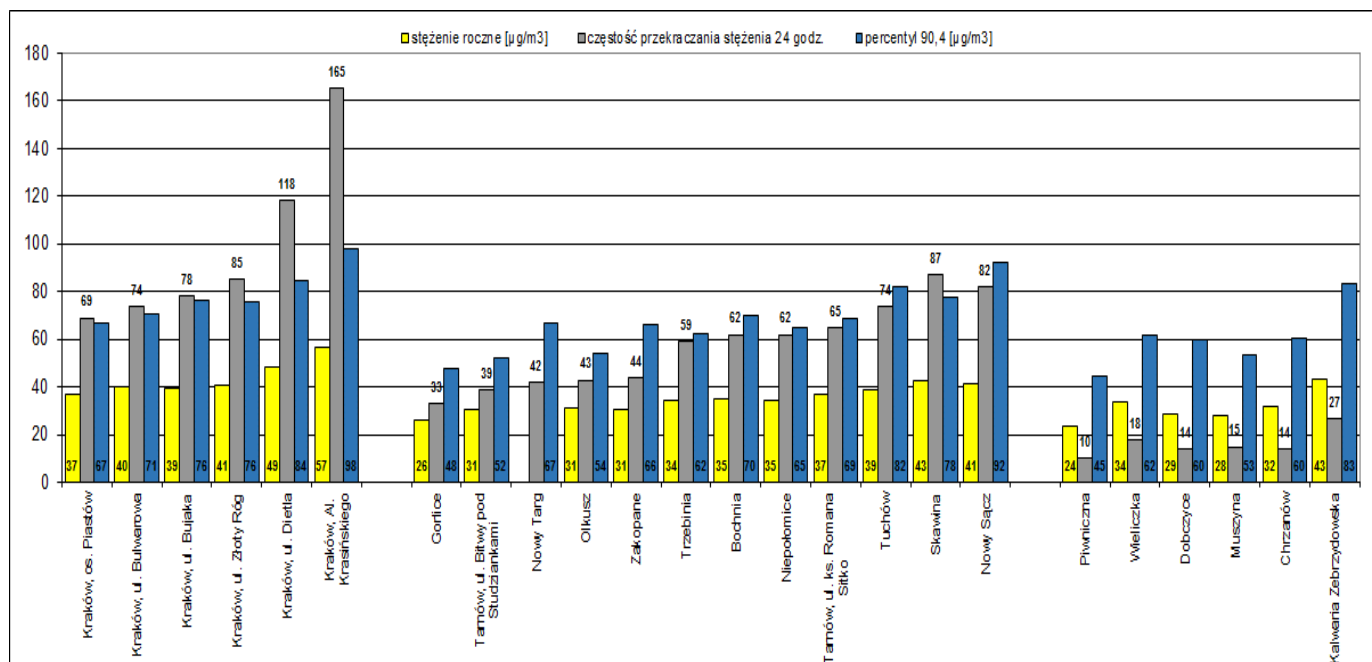
W Krakowie i województwie małopolskim średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w latach 2012-2016 utrzymywały się na niskim poziomie (wykres 2.2.4.). W całym analizowanym okresie stężenia 1-godzinne  $\text{SO}_2$  nie przekraczały poziomu dopuszczalnego.



Wykres 2.2.4. Średnie roczne stężenia  $\text{SO}_2$  na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

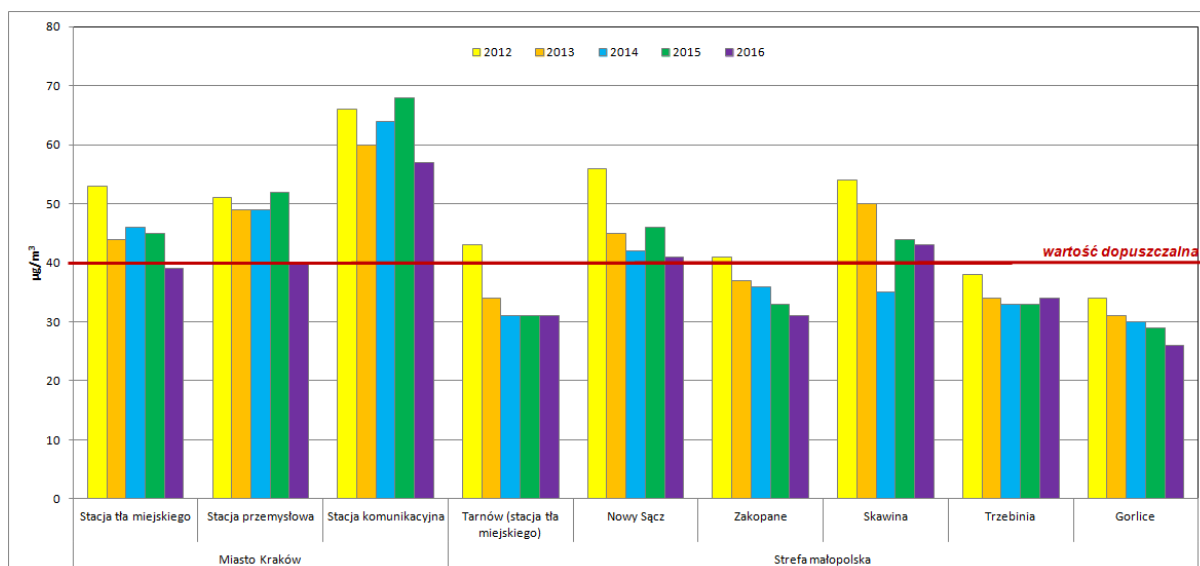
Dobowe stężenia **pyłu zawieszonego PM10** przekraczały wartość dopuszczalną wynoszącą  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (wyrażoną ilością dni w ciągu roku wyższą od 35 lub wartością percentyla 90,4 wyższą od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) we wszystkich stanowiskach na terenie województwa za wyjątkiem Gorlic i Piwnicznej (wykres 2.2.5.). Na terenie Aglomeracji Krakowskiej oraz w strefie małopolskiej: w Nowym Sączu, Nowym Targu, Niepołomicach, Tuchowie, Skawinie i Zakopanym wystąpiło, w okresie zimowym, przekroczenie poziomu informowania stężenia pyłu zawieszonego PM10 wynoszącego  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Średnie roczne stężenie, wyższe od rocznej wartości dopuszczalnej wynoszącej  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , stwierdzono w: Krakowie na Al. Krasińskiego, ul. Dietla, ul. Złoty Róg, w Kalwarii Zebrzydowskiej, w Nowym Sączu oraz w Skawinie.



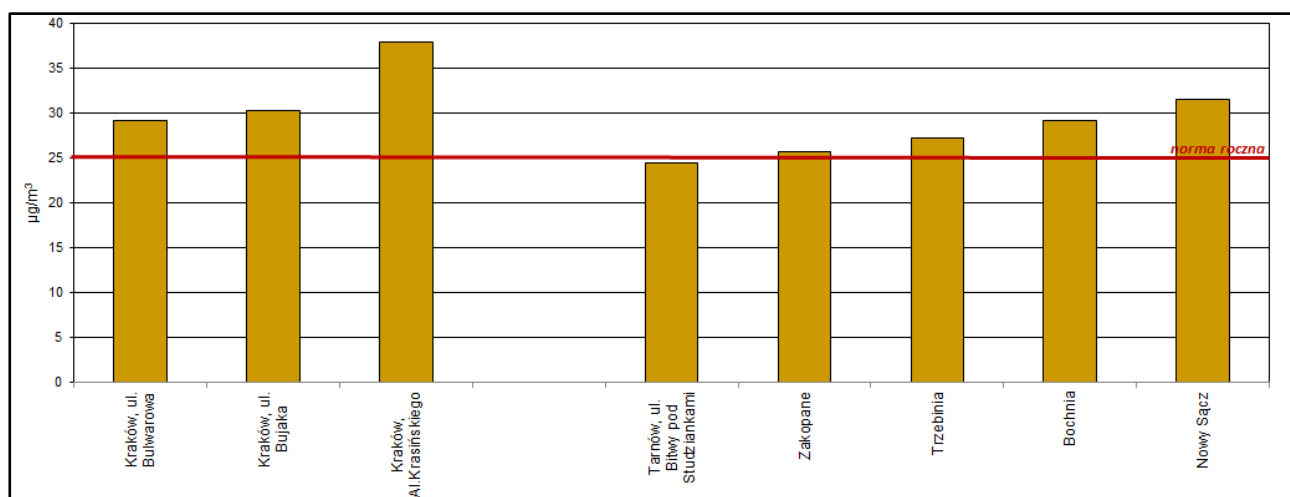
Wykres 2.2.5. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], częstość przekraczania stężenia dobowego i wartość percentyla 90,4 (źródło WIOŚ/PMŚ)

W okresie 2012-2016 najwyższe średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu rejestrowane są w Krakowie na stacji komunikacyjnej przy Al. Krasińskiego i przemysłowej przy ul. Bulwarowej oraz w strefie małopolskiej w Skawinie i Nowym Sączu (wykres 2.2.6.). W 2016 roku, na większości stacji pomiarowych nastąpił spadek stężenia pyłu w stosunku do 2015 roku, w Trzebinie stężenie pyłu nieznacznie wzrosło, w Tarnowie pozostało na niezmiennym poziomie, od 3 lat.



Wykres 2.2.6. Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

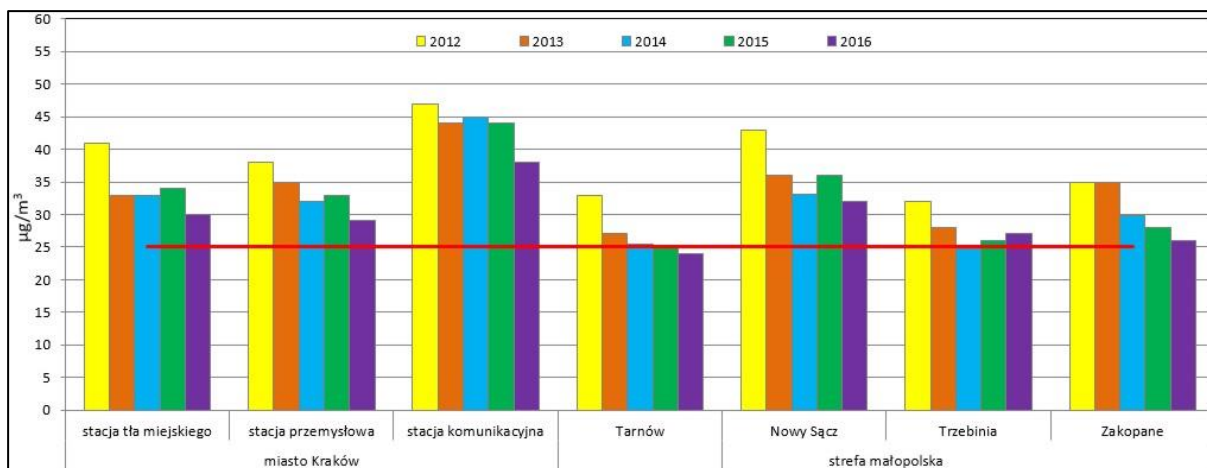
Równoległe z pomiarami pyłu PM10 prowadzono w Aglomeracji Krakowskiej, Tarnowie oraz w strefie małopolskiej pomiar **pyłu zawieszonego PM2,5**. Średnie roczne stężenie pyłu PM2,5 przekroczyło wartość dopuszczalną ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) we wszystkich stanowiskach pomiarowych za wyjątkiem stacji w Tarnowie na ul. Bitwy pod Studziankami ( $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Wykres 2.2.7. Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMŚ)

W okresie 2012-2016 roczne stężenie pyłu PM2,5 we wszystkich stacjach przekroczyło lub było równe poziomowi docelowemu a najwyższe wartości, chociaż systematycznie malejące, wystąpiły w Krakowie i Nowym Sączu (wykres 2.2.8.).

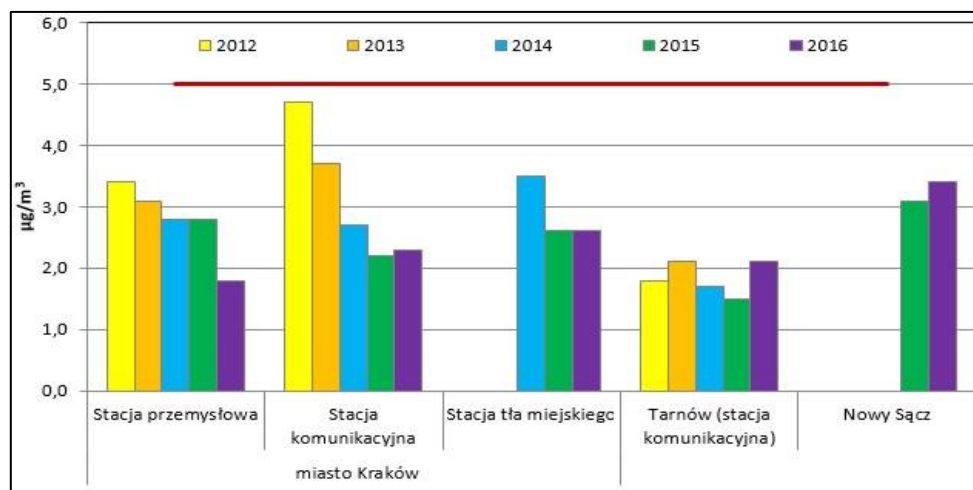




Wykres 2.2.8. Średnie roczne stężenia pyłu zawieszono PM2,5 na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

Roczne stężenia **benzenu** osiągnęły wartości poniżej poziomu dopuszczalnego  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , co pozwoliło na zakwalifikowanie wszystkich stref na terenie województwa do klasy A.

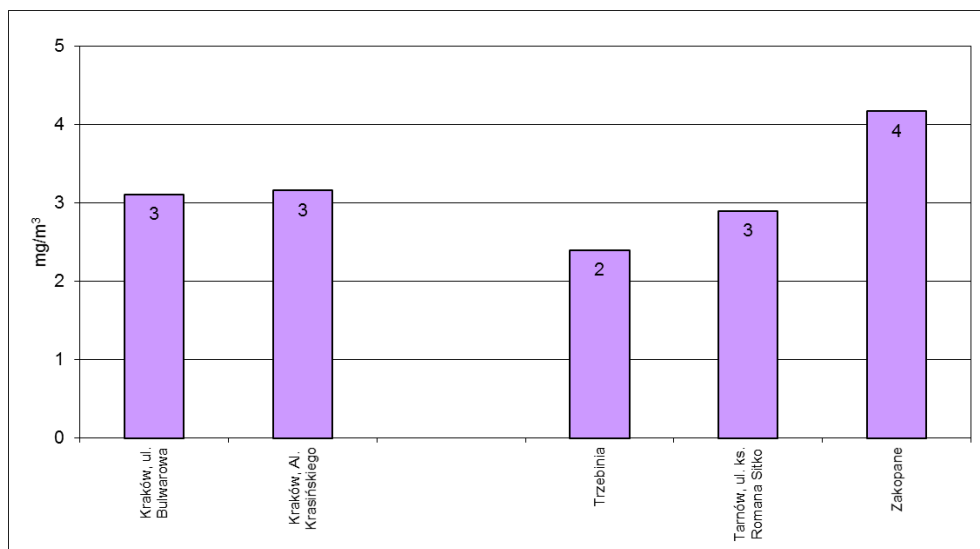
W okresie 2012-2016 stężenie benzenu (wykres 2.2.9.) na żadnym stanowisku w województwie nie przekroczyło wartości dopuszczalnej. Maksymalne stężenie wystąpiło w 2012 na stacji komunikacyjnej w Krakowie i w kolejnych latach zawartość benzenu w powietrzu systematycznie malała.



Wykres 2.2.9. Średnie roczne stężenia benzenu na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

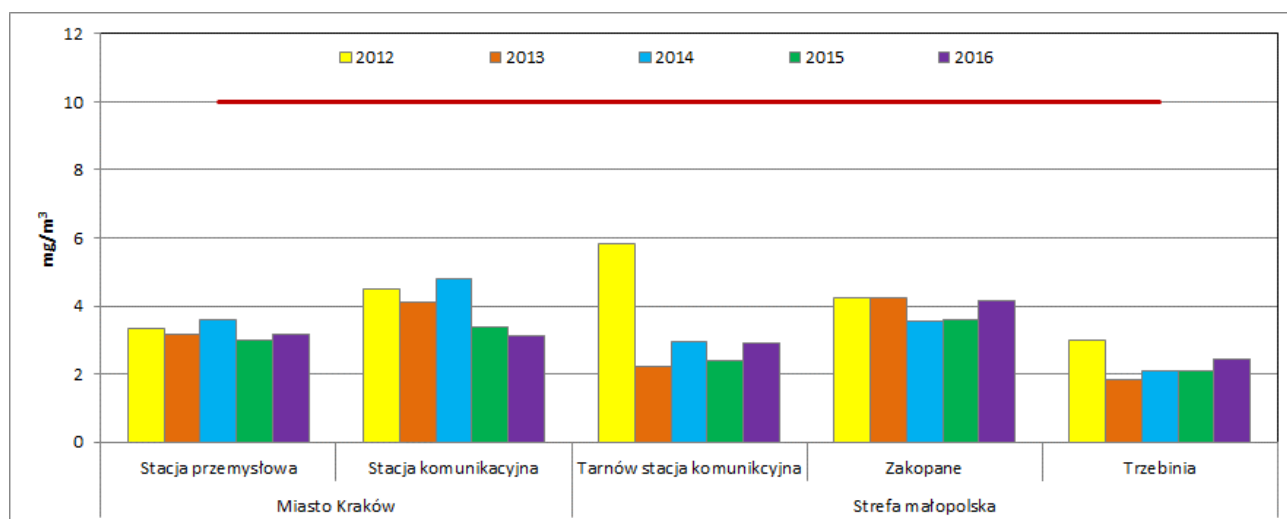
Poziom dopuszczalny **tlenku węgla**, określony jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych i wynoszący  $10 \text{mg}/\text{m}^3$ , nie został przekroczony na żadnym stanowisku pomiarowym

w województwie. Niski poziom stężeń tlenu węgla zdecydował o zakwalifikowaniu wszystkich stref do klasy A.



Wykres 2.2.10. Maksymalne stężenia 8-godzinne tlenu węgla [mg/m<sup>3</sup>] (źródło WIOŚ/PMŚ)

W okresie 2012-2016 maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące tlenu węgla w Krakowie i innych miastach w województwie (wykres 2.2.11.) utrzymywały się na średnim poziomie, osiągając 30-60% poziomu dopuszczalnego i wykazywały tendencję malejącą.

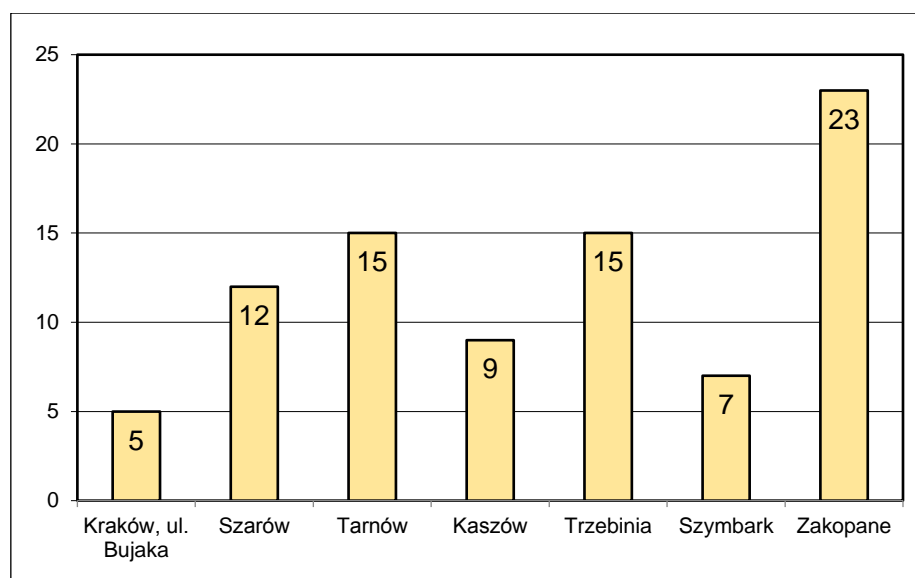


Wykres 2.2.11. Maksymalne stężenia 8-godzinne CO na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło: WIOŚ)

Na obszarze województwa poziom docelowy **ozonu** w powietrzu, obowiązujący dla kryterium ochrony zdrowia, został dotrzymany i w wyniku klasyfikacji stref Aglomeracja Krakowska, miasto Tarnów oraz strefa małopolska otrzymały klasę A.

Przeprowadzone pomiary nie wykazały przekroczenia wartości  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , określanej jako próg informowania społeczeństwa o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego oraz wartości  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tj. progu alarmowego.

Nie został natomiast dotrzymany poziom celu długoterminowego dla ozonu, określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 18.09.2013 r., Poz. 1031), który dla kryterium ochrony zdrowia nie dopuszcza wystąpienia stężenia ozonu przekraczającego wartość  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



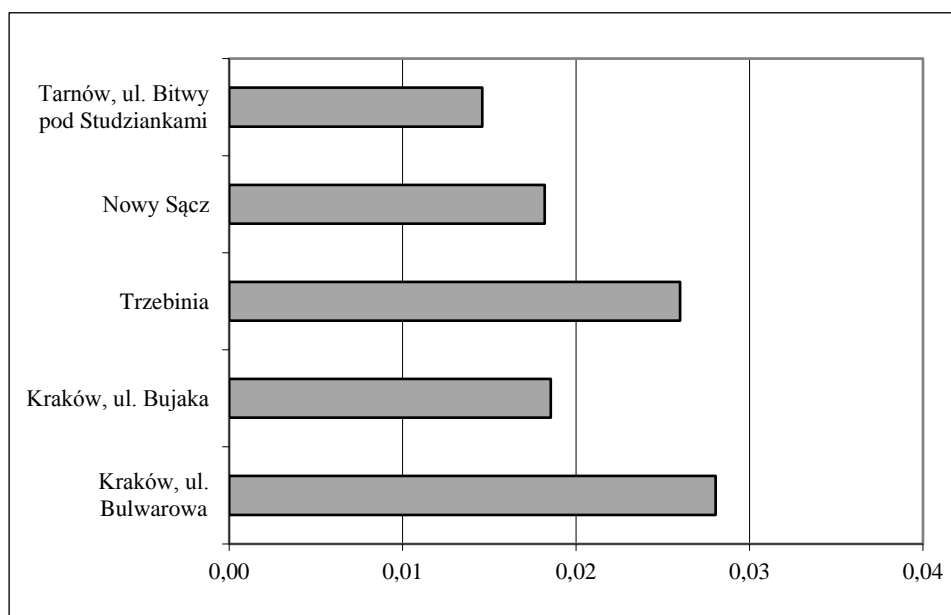
Wykres 2.2.12. Średnia liczba dni z przekroczeniami wartości docelowej dla ozonu w 2016 roku (źródło WIOŚ/PMS)

Stężenia **metali ciężkich** mierzone były w 5 a **B(a)P** w 17 stanowiskach na terenie województwa. Stężenia ołowiu (wykres 2.2.13.) występowały znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego -  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , w wyniku czego wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

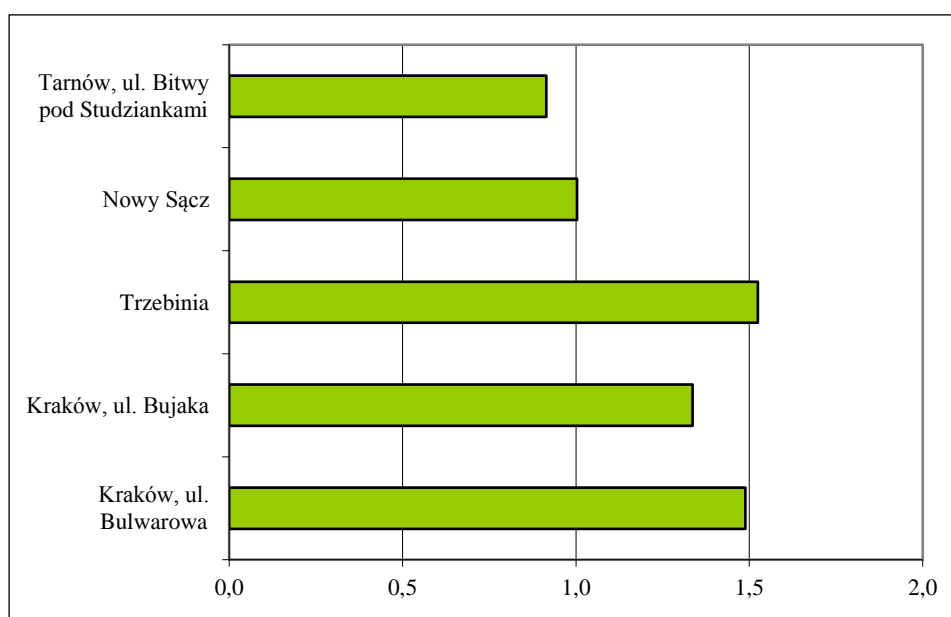
Stężenia pozostałych metali ciężkich: arsenu (wykres 2.2.14.), kadmu (wykres 2.2.15.) i niklu (wykres 10), zawartych w pyłe PM10 nie przekraczały poziomu docelowego i w wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2016 rok cały obszar województwa został także zakwalifikowany do klasy A.

Stężenia B(a)P (wykres 2.2.17.) na wszystkich stanowiskach były bardzo wysokie i przekraczały poziom docelowy ( $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Wysoki poziom tego zanieczyszczenia zdecydował o zakwalifikowaniu obszaru całego województwa do klasy C. Zdecydowanie

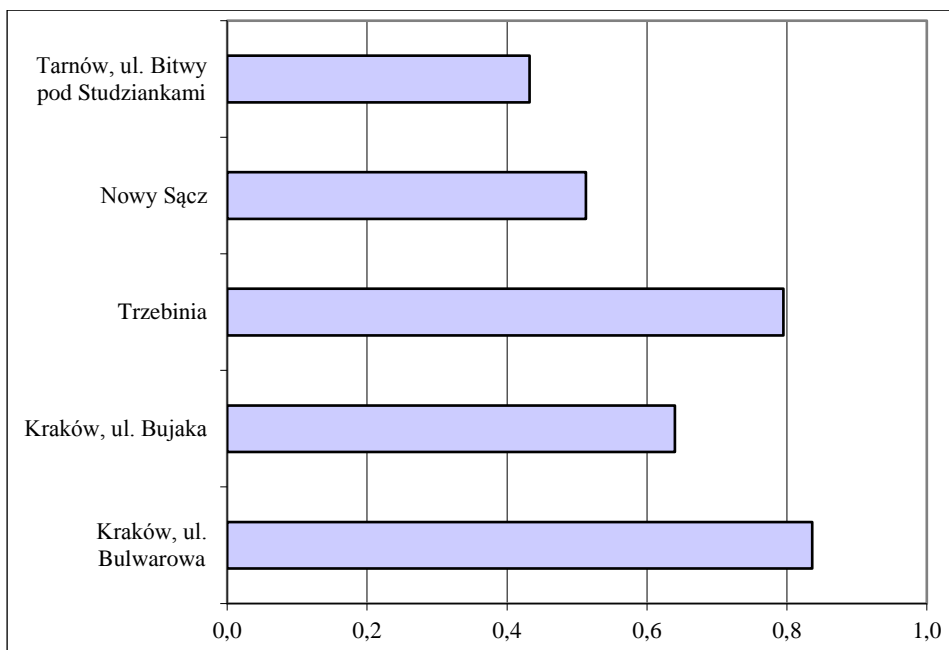
najwyższe stężenia B(a)P zarejestrowano w Nowym Sączu, Kalwarii Zebrzydowskiej, Nowym Targu i Tuchowie.



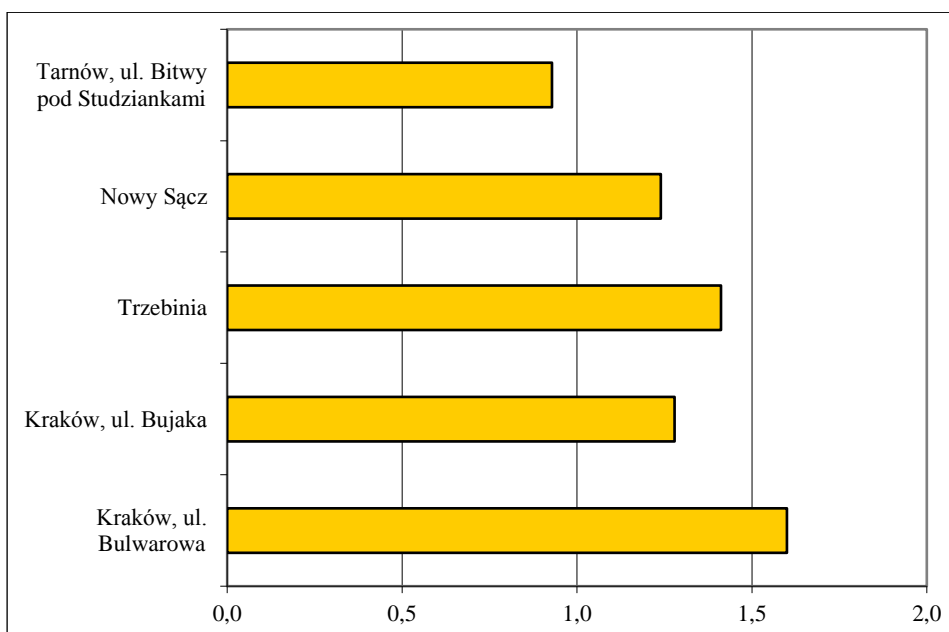
Wykres 2.2.13. Stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMŚ)



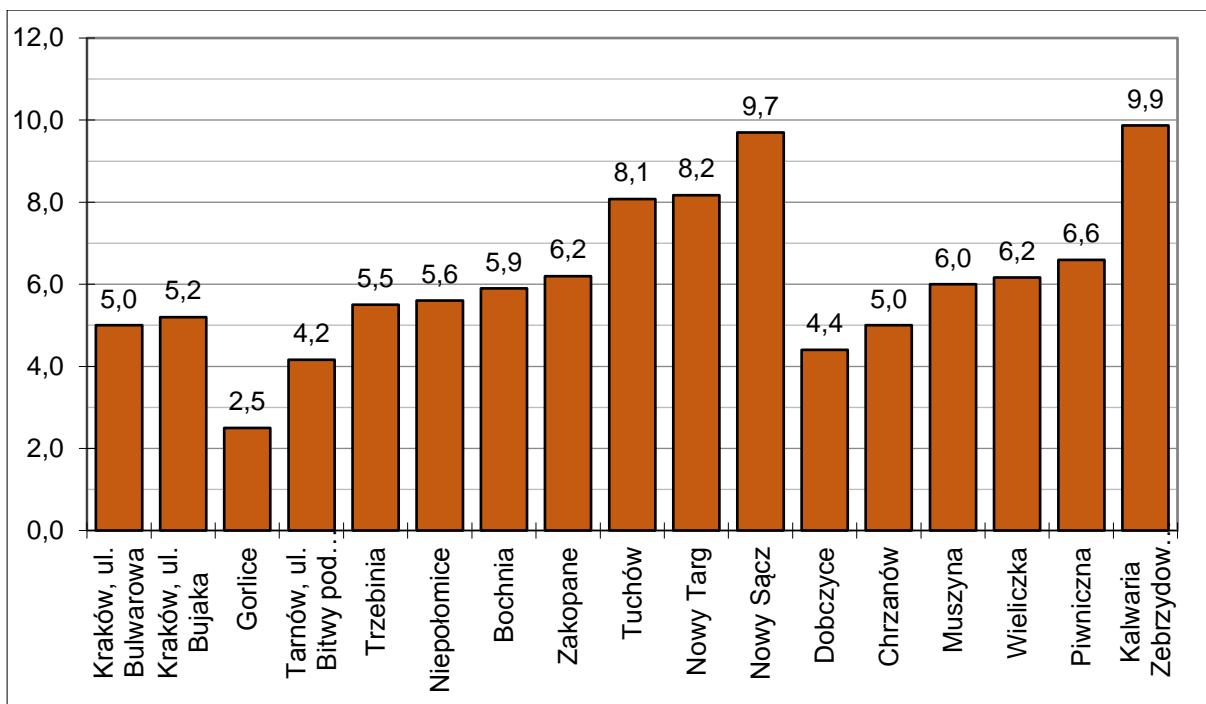
Wykres 2.2.14. Stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM10 [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMŚ)



Wykres 2.2.15. Stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM10 [ng/m<sup>3</sup>] (źródło WIOŚ/PMŚ)

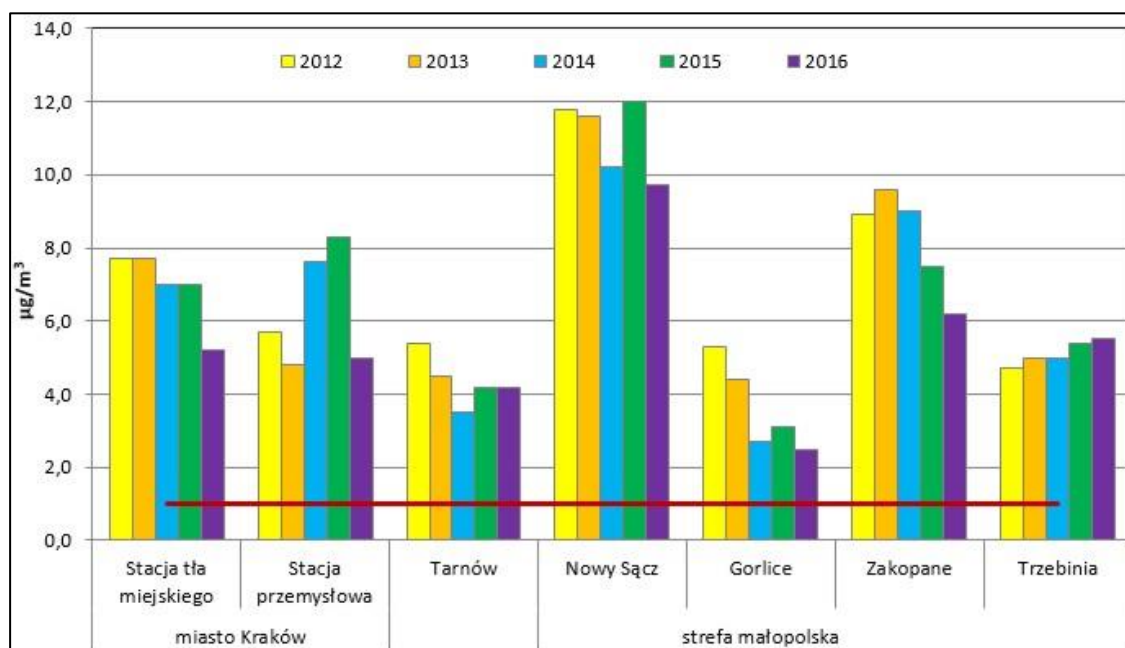


Wykres 2.2.16. Stężenia niklu w pyłe zawieszonym PM10 [ng/m<sup>3</sup>] (źródło WIOŚ/PMŚ)



Wykres 2.2.17. Średnie roczne stężenia B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 [ng/m<sup>3</sup>] (źródło WIOŚ/PMŚ)

Stężenia średnioroczne B(a)P powyżej 1 ng/m<sup>3</sup> wystąpiły w latach 2012-2016 we wszystkich stacjach pomiarowych w województwie (wykres 2.2.18.). Najwyższe wartości wystąpiły w Nowym Sączu, gdzie w 2015 stężenie wyniosło 12 ng/m<sup>3</sup>.



Wykres 2.2.18. Średnie roczne stężenia B(a)P na wybranych stacjach w latach 2012-2016 (źródło WIOŚ)

W odniesieniu do kryteriów ustanowionych w celu *ochrony roślin* nie stwierdzono ponadnormatywnych stężeń substancji (tabela 2.2.19.).

Tabela 2.2.19. Wyniki klasyfikacji stref – kryterium ochrony roślin

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń – ochrona roślin		
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
1	strefa małopolska	PL1203	A	A	A

#### Podsumowanie

Pomimo pewnej poprawy w 2016 roku, jakość powietrza w województwie małopolskim w dalszym ciągu nie spełnia kryteriów określonych dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 a także dwutlenku azotu w Aglomeracji Krakowskiej. Przyczyną występujących przekroczeń jest oddziaływanie: emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków; emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni i elektrowni; emisji związanej z ruchem pojazdów a także szczególne lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

### **2.3.CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA**

*Przy wykonaniu poniższego rozdziału korzystano z opracowania „Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2016-2018. Wyniki badań monitoringowych w województwie małopolskim w 2016 roku” przedstawionych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu*

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża funkcjonują jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska od 1998 roku. Celem tego monitoringu jest określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Systematyczne badania składu fizykochemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód

powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi, tworząc podstawy do analizy istniejącego stanu.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy we Wrocławiu prowadzi na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska badania monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych, a także bazę danych, przygotowuje raporty i opracowania, współpracując z wojewódzkimi inspektoratami ochrony środowiska w zakresie wykonania analiz opadów ze stacji położonych w danym województwie. W 2016 roku w województwie małopolskim analizy wykonywało Laboratorium WIOŚ w Krakowie a od listopada Pracownia Badań Środowiskowych w Nowym Sączu.

W województwie małopolskim badania chemizmu opadów atmosferycznych prowadzone były w stacjach monitoringowych w Nowym Sączu i na Kasprowym Wierchu, stanowiąc element systemu obejmującego 22 stacje pomiarowe na terenie kraju, gwarantujące reprezentatywność dla oceny obszarowego rozkładu zanieczyszczeń oraz ze 162 posterunków opadowych charakteryzujących średnie pole opadowe dla obszaru kraju.

Skład chemiczny opadów analizowano w cyklach miesięcznych, w zakresie obejmującym stężenia związków kwasotwórczych, biogennych i metali (w tym metali ciężkich), tj. na zawartość chlorków, siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, żelaza, ołowiu, kadmu, niklu, chromu i manganu. Badano również odczyn (pH) opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych oraz przewodność elektryczną właściwą. Ponadto na każdej stacji zbierane są dobowe próbki opadów i na bieżąco (po upływie doby opadowej) bezpośrednio na stacji wykonywany jest pomiar wartości pH opadu.

Wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych dla obszaru Polski z 2016 roku, wraz ze sprawozdaniem rocznym są dostępne na stronie internetowej GIOŚ (<http://www.gios.gov.pl>).

W 2016 roku na stacjach monitoringowych w województwie małopolskim w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych zbadano wartości pH dobowych próbek opadów, które mieściły się w zakresie od 4,36 do 7,07, w tym w Nowym Sączu od 4,37 do 7,06 i na Kasprowym Wierchu od 4,36 do 7,07. Obecność „kwaśnych deszczy” – czyli opadów o wartości pH poniżej 5,6 oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych, na terenie województwa stwierdzono w 2016 roku w 36% próbek dobowych, (w tym 23% próbek dobowych w Nowym Sączu i 43% na Kasprowym Wierchu). W próbkach dobowych zaobserwowano malejący udział ilości kwaśnych deszczy. W przypadku uśrednionych próbek miesięcznych wartości odczynu



opadów w województwie poniżej wartości 5,6 występowały w 25% wszystkich pomiarów, czyli o 17% mniej niż w 2015 roku, a ich średnia ilość w wieloleciu 1999-2015 kształtowała się na poziomie 59%.

Tabela 2.3.1. Procentowy udział próbek dobowych opadów atmosferycznych zebranych na stacjach w podziale na 6 klas wartości pH.

Klasa	Odczyn	pH	Nowy Sącz	Kasprowy Wierch
I	Podwyższony	> 6,5	41,8%	9,5%
II	Lekko podwyższony	6,1 – 6,5	45,5%	11,4%
III	Normalny	5,1 – 6,0	12,7%	26,7%
IV	Lekko obniżony	4,6 – 5,0	0%	34,4%
V	Obniżony	4,1 – 4,5	0%	15,2%
VI	Silnie obniżony	< 4,1	0%	2,8%
Liczba pomiarów			79	105

Na stacji w Nowym Sączu przeważały opady o charakterze lekko podwyższonego odczynu, natomiast na Kasprowym Wierchu o charakterze lekko obniżonego pH. W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów zebranych w cyklach miesięcznych w Nowym Sączu występowały opady o odczynie normalnym (33,3%) i podwyższonym (66,7%), natomiast na Kasprowym Wierchu o odczynie normalnym (41,7%), podwyższonym (25%), lekko podwyższonym (25%) i lekko obniżonym (8,3%).

Na obszar województwa małopolskiego, wody opadowe w 2016 roku wniosły: 24 930 ton siarczanów (16,42 kg/ha SO<sub>4</sub>); 11 053 ton chlorków (7,27 kg/ha Cl); 5 086 ton (N) azotu azotynowego i azotanowego (3,35 kg/ha N); 8 669 ton azotu amonowego (5,71 kg/ha N); 20 254 tony azotu ogólnego (13,34 kg/ha N); 560,3 tony fosforu ogólnego (0,369 kg/ha P); 4 570 tony sodu (3,01 kg/ha); 5 997 tony potasu (3,95 kg/ha); 12 845 tony wapnia (8,46 kg/ha); 1 776 ton magnezu (1,17 kg/ha); 411,5 tony cynku (0,271 kg/ha); 76,7 tony miedzi (0,0505 kg/ha); 22,77 tony ołowiu (0,0150 kg/ha); 2,475 tony kadmu (0,00163 kg/ha); 6,07 tony niklu (0,0040 kg/ha); 1,670 tony chromu (0,0011 kg/ha) oraz 30,52 tony wolnych jonów wodorowych (0,0201 kg H<sup>+</sup>/ha).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem: SO<sub>4</sub> > N<sub>og</sub> > Ca > Cl > NNH<sub>4</sub> > K > NNO<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub> > Na > Mg > P<sub>og</sub> > Zn > Cu > H<sup>+</sup> > Pb > Ni > Cd > Cr (przy niewielkich zmianach kolejności w latach ubiegłych).

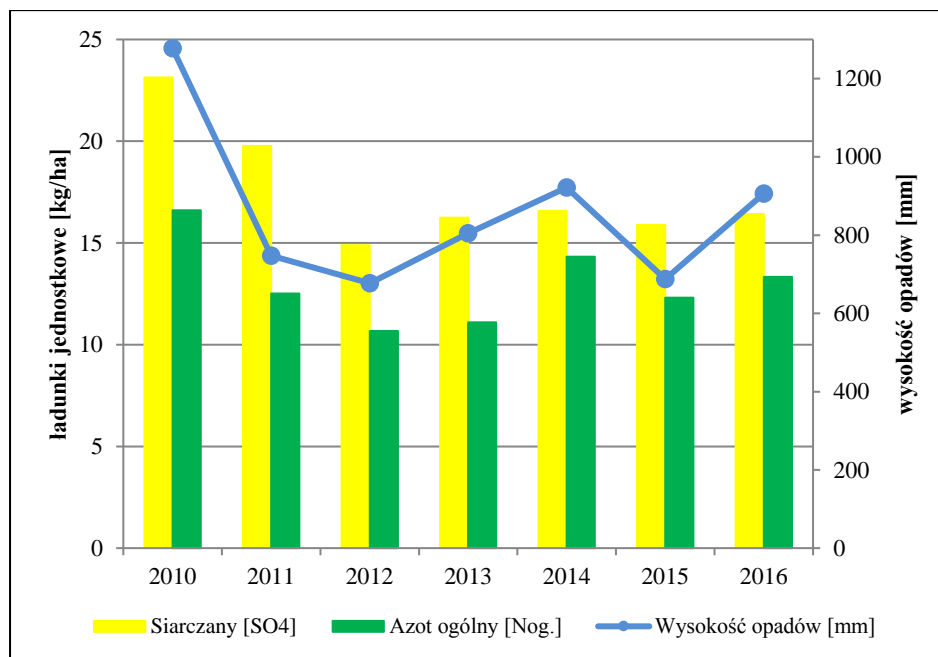
Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa małopolskiego wyniósł 54,4 kg/ha i był wyższy niż średni dla obszaru Polski o 25%. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił wzrost rocznego obciążenia o 6,2%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 217,9 mm (o 31,7%).

Maksymalne obciążenie powierzchniowe województwa małopolskiego na tle pozostałych województw w 2016 roku zarejestrowano dla następujących substancji: azotu amonowego, potasu i niklu.

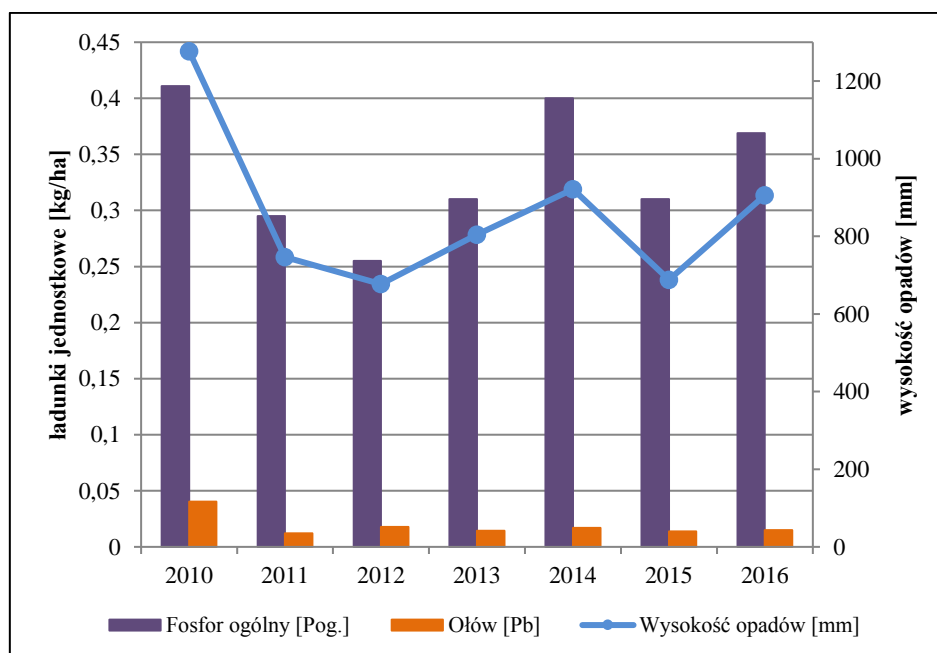
Największym ładunkiem badanych substancji w województwie małopolskim zostały obciążone powiat oświęcimski (63,6 kg/ha) z najwyższymi w powiecie, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów, ładunkami siarczanów, chlorków, potasu, cynku, ołowiu, kadmu i chromu oraz powiat wadowicki (63,3 kg/ha), z najwyższymi ładunkami azotu azotanowego i azotynowego.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie dąbrowskim (37,9 kg/ha), podobnie jak w latach poprzednich z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami siarczanów, azotu azotanowego i azotynowego, azotu amonowego i ogólnego, fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu, miedzi i niklu oraz chromu.

Wniesione wraz z opadami w 2016 roku ładunki, w porównaniu do średnich z lat 1999-2015, były mniejsze dla siarczanów o 25,3%, chlorków o 12,8%, azotynów i azotanów o 10,0%, azotu ogólnego o 9,7%, sodu o 12,8%, cynku o 42,3%, miedzi o 10,1%, ołowiu o 38,5%, kadmu o 46,6%, niklu o 42,9%, chromu o 63,3% oraz wolnych jonów wodorowych o 69,2%, natomiast wystąpił wzrost depozycji azotu amonowego o 2,3%, fosforu ogólnego o 9,8% i potasu o 31,7%, natomiast ładunki wapnia i magnezu pozostały na podobnym poziomie jak średnie wieloletnie.



Wykres 2.3.1. Ładunki jednostkowe (kg/ha na rok) wybranych zanieczyszczeń wniesionych na obszar województwa przez wody opadowe w latach 2010-2016 na tle rocznej sumy opadów w województwie



Wykres 2.3.2. Ładunki jednostkowe (kg/ha na rok) wybranych zanieczyszczeń wniesionych na obszar województwa przez wody opadowe w latach 2010-2016 na tle rocznej sumy opadów w województwie

Zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem atmosferycznym na teren województwa małopolskiego stanowią znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych oddziałujących na środowisko naturalne.

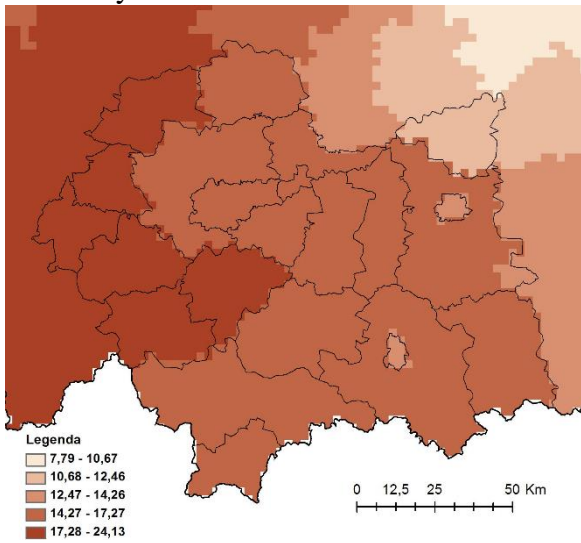
Spśród badanych substancji, szczególnie ujemny wpływ, na stan środowiska, mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o odczynie obniżonym („kwaśne deszcze”) stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu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

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

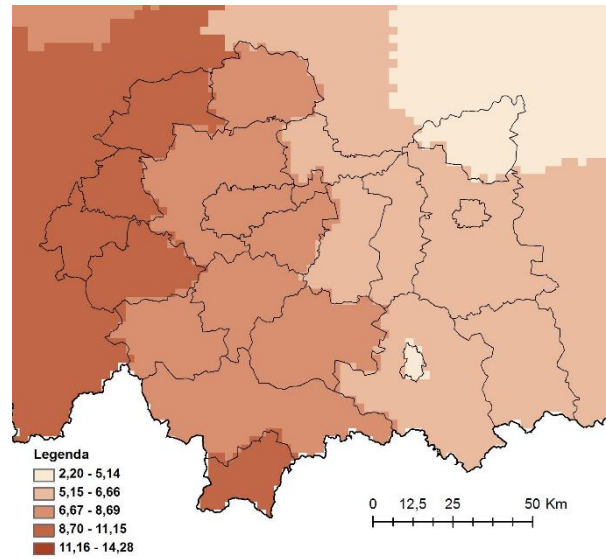
Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża poszerza wiedzę o stanie jakości wód opadowych i przestrzennym rozkładzie mokrej depozycji zanieczyszczeń w odniesieniu do obszaru całego kraju jak i terenów poszczególnych województw, a także dostarcza informacji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

Ocena 18-letnich badań chemizmu opadów i ich depozycji do podłoża, w okresie lat 1999-2016 wykazała, że roczna depozycja analizowanych substancji wraz z opadami na obszar województwa w 2016 roku w stosunku do średniej z lat 1999-2015, dla większości składników była mniejsza, a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych substancji było mniejsze od średniego z poprzednich lat badań o 12,5%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 7%.

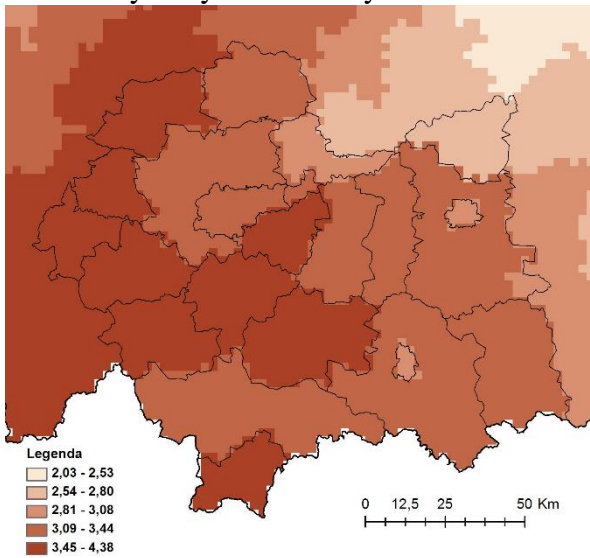
Siarczany



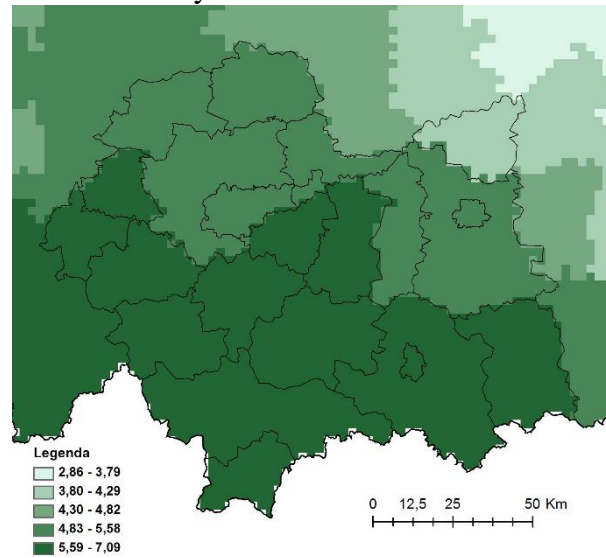
Chlorki



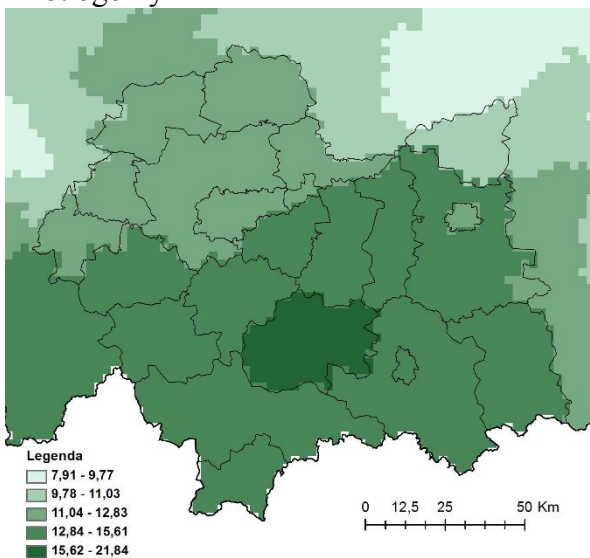
Azot azotynowy i azotanowy



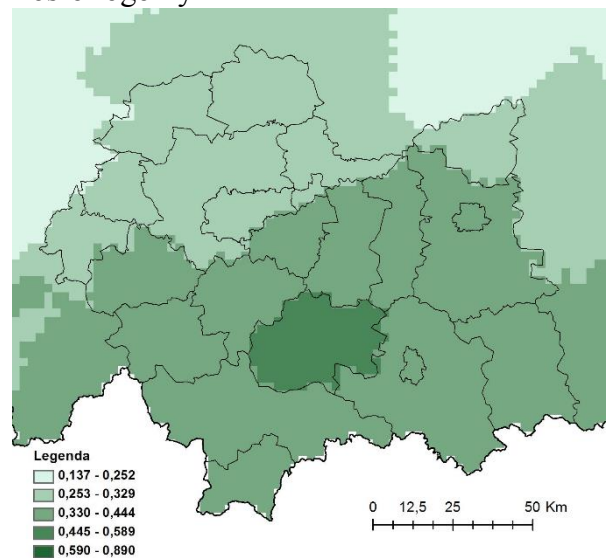
Azot amonowy



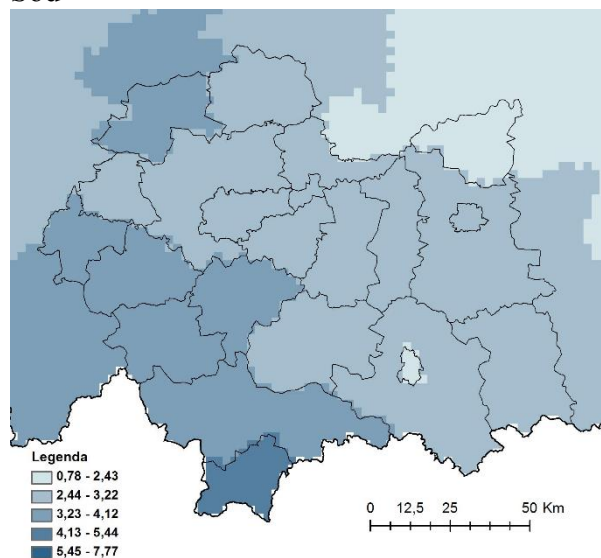
Azot ogólny



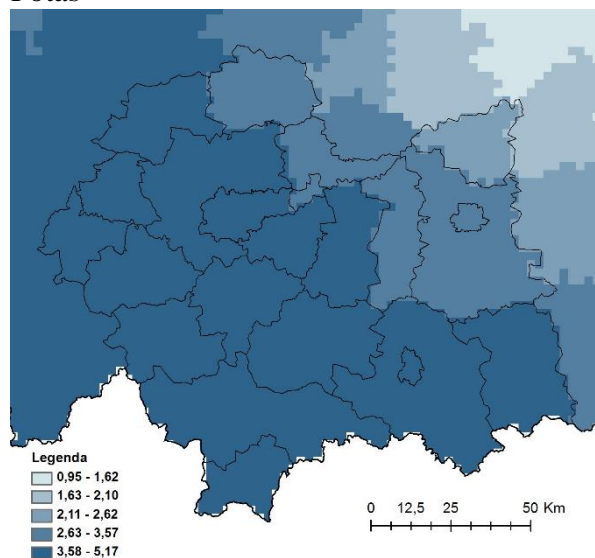
Fosfor ogólny



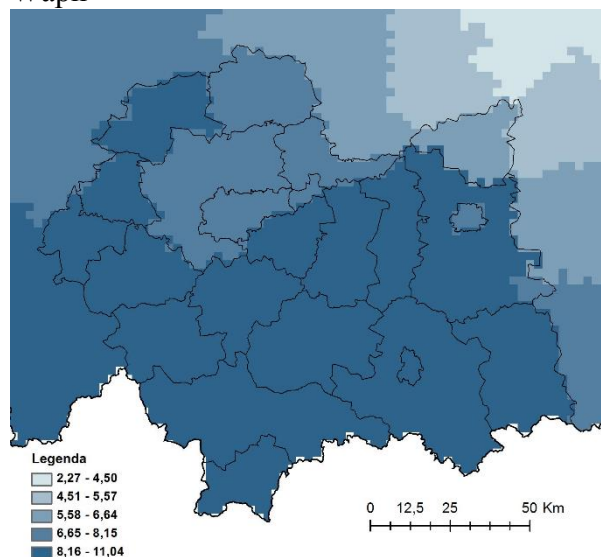
Sód



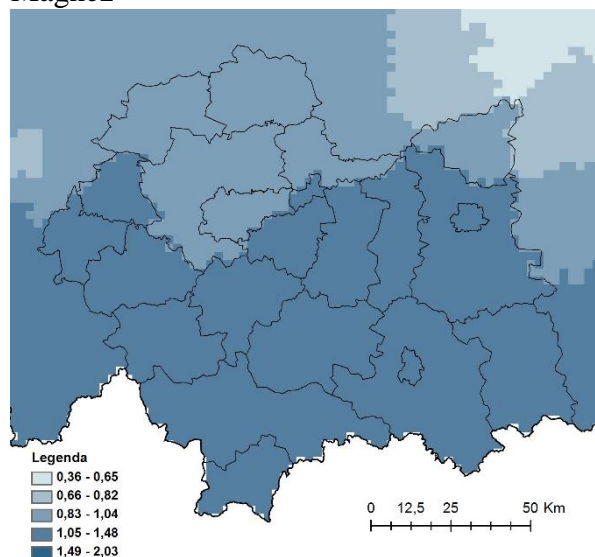
Potas



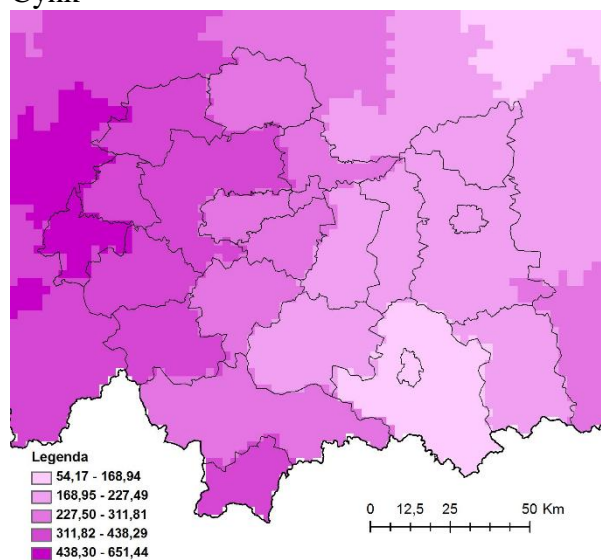
Wapń



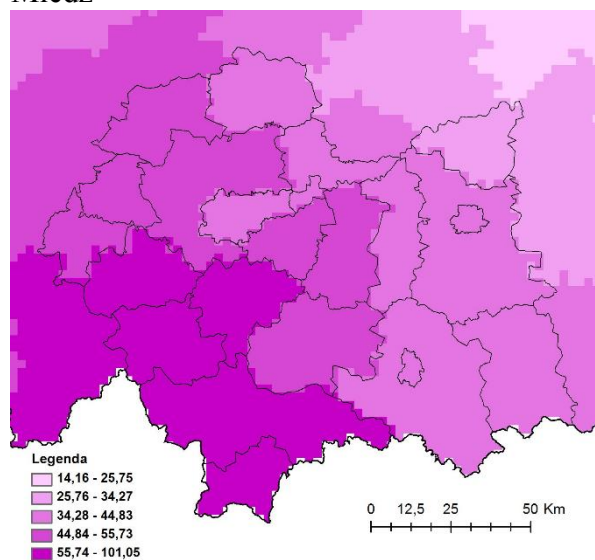
Magnez



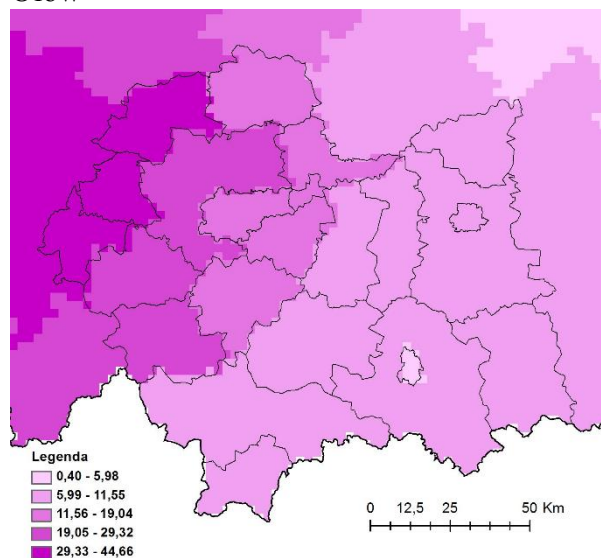
Cynk



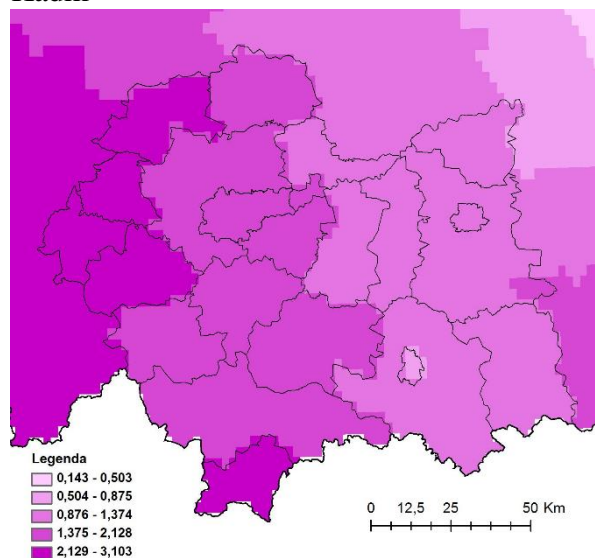
Miedź



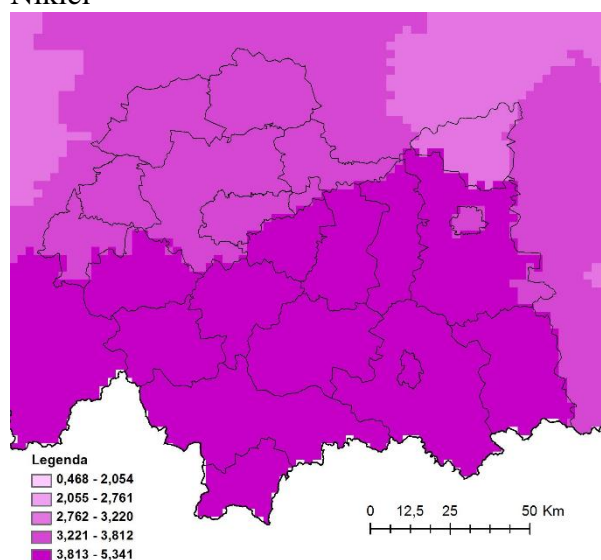
Ołów



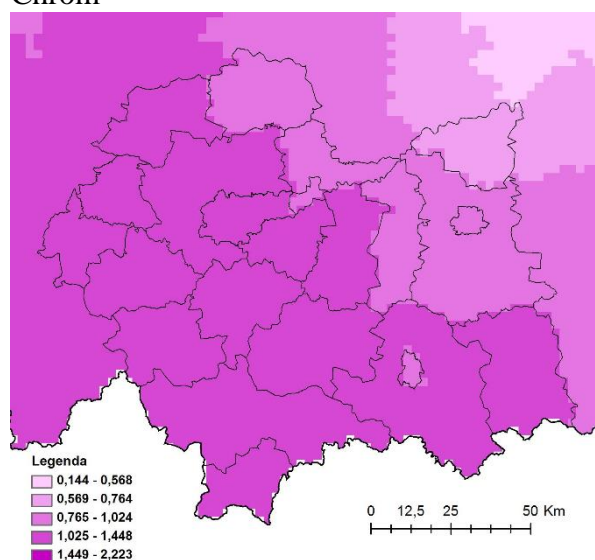
Kadm



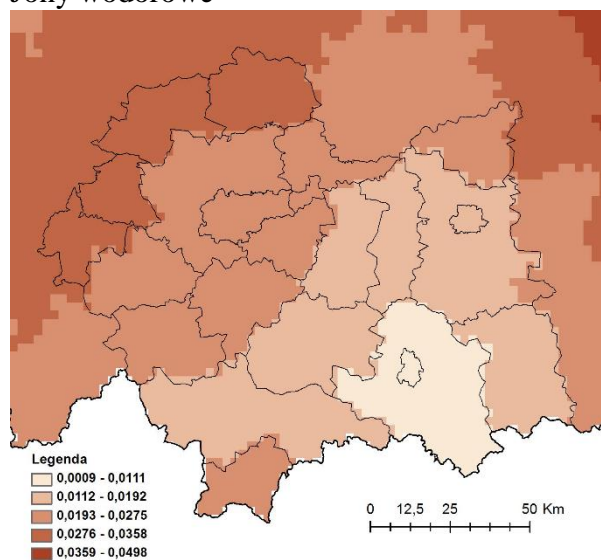
Nikiel



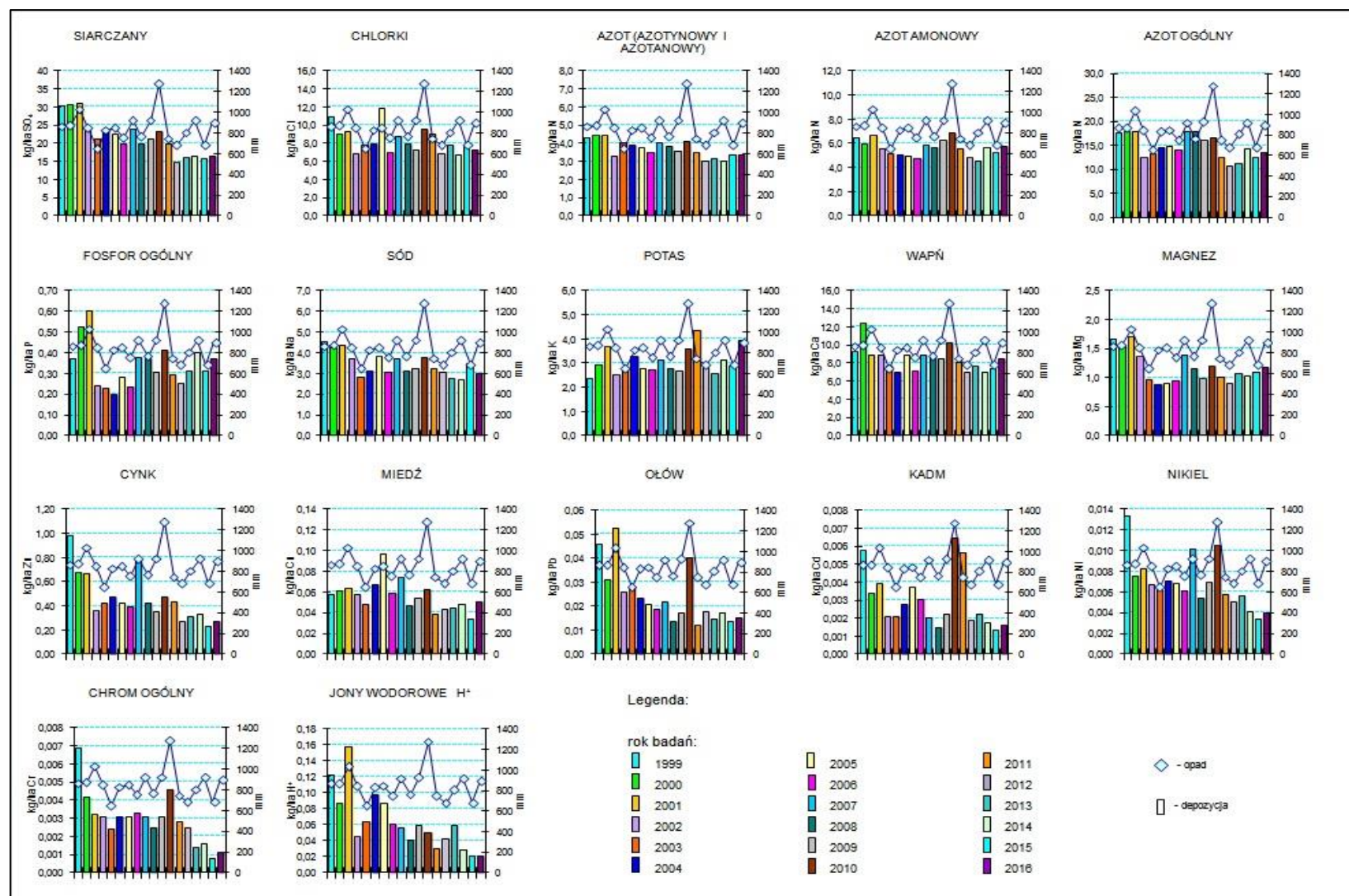
Chrom



Jony wodorowe



Rys. 2.3.1. Przestrzenny rozkład ładunków w (kg/ha) wniesionych na obszar województwa i jego poszczególnych powiatów



Rys. 2.3.2. Depozycja substancji wprowadzonych z opadem atmosferycznym na obszar województwa małopolskiego w poszczególnych latach 1999-2016 (wielkości ładunków w kg/ha na rok) oraz średnioroczne sumy opadów (mm)



## **2.4. REAKCJA**

### **2.4.1. Realizacja programu ochrony powietrza**

Rozdział przygotowano na podstawie opracowania pt: „*Podsumowanie realizacji Programu ochrony powietrza w 2016 roku*” wykonanego przez Departament Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego.

Realizując zapisy obowiązującego w 2016 roku Programu ochrony powietrza, w ramach długoterminowych działań naprawczych wykonano następujące zadania:

- Sejmik Województwa Małopolskiego 15.01.2016 roku uchwałą Nr XVIII/243/16 wprowadził na obszarze Gminy Miejskiej Kraków ograniczenia w zakresie instalacji spalających paliwa (kotły, kominki, piece), dla celów grzewczych. Uchwała dopuszcza wyłączne stosowanie w tych instalacjach paliw gazowych i lekkiego oleju opałowego z dniem 1.09.2019 roku. W okresie przejściowym od 1.07.2017 roku do 31.08.2019 roku na obszarze Krakowa zostało zakazane stosowanie w instalacjach, w których następuje spalanie paliw (kotły, piece, kominki) paliw złej jakości (uchwała Nr XXXV/527/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego),

- realizując gminne programy ograniczenia niskiej emisji (PONE) zlikwidowano w 2016 roku na terenie województwa 7 333 niskosprawne urządzenia grzewcze na paliwa stałe, w tym 4 038 szt. indywidualnych kotłów węglowych, 3 168 szt. pieców kaflowych i 106 szt. trzonów kuchennych. Inwestycje były realizowane w 48 gminach, najwięcej urządzeń zlikwidowano w Krakowie (4 274). Redukcja emisji zanieczyszczeń wyniosła w województwie pyłu PM10 o 269 Mg, pyłu PM2.5 o 256 Mg i B(a)P o 96 kg,

- największy efekt ekologiczny redukcji emisji pyłu PM10 w związku z likwidacją niskosprawnych urządzeń grzewczych na paliwa stałe osiągnięto w Krakowie – 177 Mg, Nowym Sączu – 14,5 Mg, Nowym Targu – 6,5 Mg, Zabierzowie i Miechowie po 5 Mg,

- rozbudowano i zmodernizowano sieci ciepłownicze umożliwiając podłączenie nowych użytkowników. Przyrost cieci ciepłowniczych wyniósł w 2016 roku 23 km w województwie, w tym na terenie Krakowa 14,5 km, długość zmodernizowanej sieci wyniósł 5,1 km. Inwestycje zostały przeprowadzone w 14 gminach, najwięcej przyłączy wykonano w Krakowie (145), w Tarnowie (29), w Zakopanem (27), w Bieczu (24), łącznie w województwie 270,

- rozbudowano sieć gazową o 178,7 km wraz z przyłączeniem nowych odbiorców w 71 gminach. Najwięcej przyłączy wykonano w Krakowie (1 682) i Wieliczce (1 573), łącznie w województwie 6 849,

- zainstalowano łącznie 1 014 odnawialnych źródeł energii w 25 gminach, w tym około 70% stanowiły kolektory słoneczne. Do gmin o największych efektach w zakresie zastosowania odnawialnych źródeł energii należą w 2016 roku: Miechów, Kraków, Myślenice, Zabierzów, Mszana Dolna, Sucha Beskidzka, Kamienica i Szerzyny,

- wykonano termomodernizację 483 budynków i lokali w 70 gminach, najwięcej w Tarnowie, Chrzanowie, Krakowie, Suchej Beskidzkiej, Mszanie Dolnej, Nowym Sączu, Podegrodziu i Czernichowie,

- funkcjonariusze Straży Miejskiej, Policji i pracownicy urzędów gmin przeprowadzili w 66 gminach 6 626 kontroli w zakresie spalania odpadów i pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi. W 1 133 przypadkach stwierdzono nieprawidłowości co skutkowało nałożeniem mandatów w wysokości 56 tys. zł oraz skierowano 41 spraw do sądu,

- realizowano działania w obszarach: rozszerzenia stref ograniczonego ruchu i płatnego parkowania wraz z systemem Park & Ride, poprawy organizacji ruchu samochodowego w miastach, utrzymania dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń przez regularne mycie, remonty i poprawę stanu nawierzchni dróg, rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym, rozwój komunikacji rowerowej, wzmocnienie kontroli na stacjach diagnostycznych pojazdów, szczególnie nadzór nad działalnością przemysłu, edukacji społeczeństwa w zakresie ochrony powietrza.

W ostatnich latach nastąpił wzrost inwestycji związanych z wymianą niskosprawnych urządzeń grzewczych na paliwa stałe, w 2016 roku takich inwestycji było o 65% więcej w porównaniu do 2015 roku i 3 razy więcej w porównaniu do 2013 roku.

W 2016 roku 138 gmin naszego województwa uchwaliło Plany Gospodarki Niskoemisyjnej a 131 uwzględniło w nim zadania ograniczające niską emisję. Założenia do planu lub plan zostały przyjęte w 77 gminach.

Redukcja emisji zanieczyszczeń w 2016 roku w odniesieniu do celu zakładanego na 2023 rok wyniosła w skali województwa dla pyłu PM10 i PM2.5 - 2,1%, dla benzo(a)pirenu - 1,5%, najwyższy stopień osiągnięcia celu odnotowano w Aglomeracji Krakowskiej dla pyłu PM10 – 14,7%, dla pyłu PM2.5 – 14,6%, dla benzo(a)pirenu – 9,4%.

#### **2.4.2. Poprawa jakości powietrza w województwie małopolskim**

W ostatnich tygodniach 2017 roku środki masowego przekazu nagłaśniają sprawę kar finansowych, jakie Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie nakłada na gminy za niewywiązywanie się z obowiązków ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza. Pojawiają się różne, w istocie skrajne komentarze. Na łamach prasy można znaleźć opinie, że samorządy nie robią wystarczająco dużo w kwestii poprawy jakości powietrza, ale jednocześnie, że województwo małopolskie jest liderem we wdrażaniu programów ochrony powietrza. A jaka jest rzeczywistość?

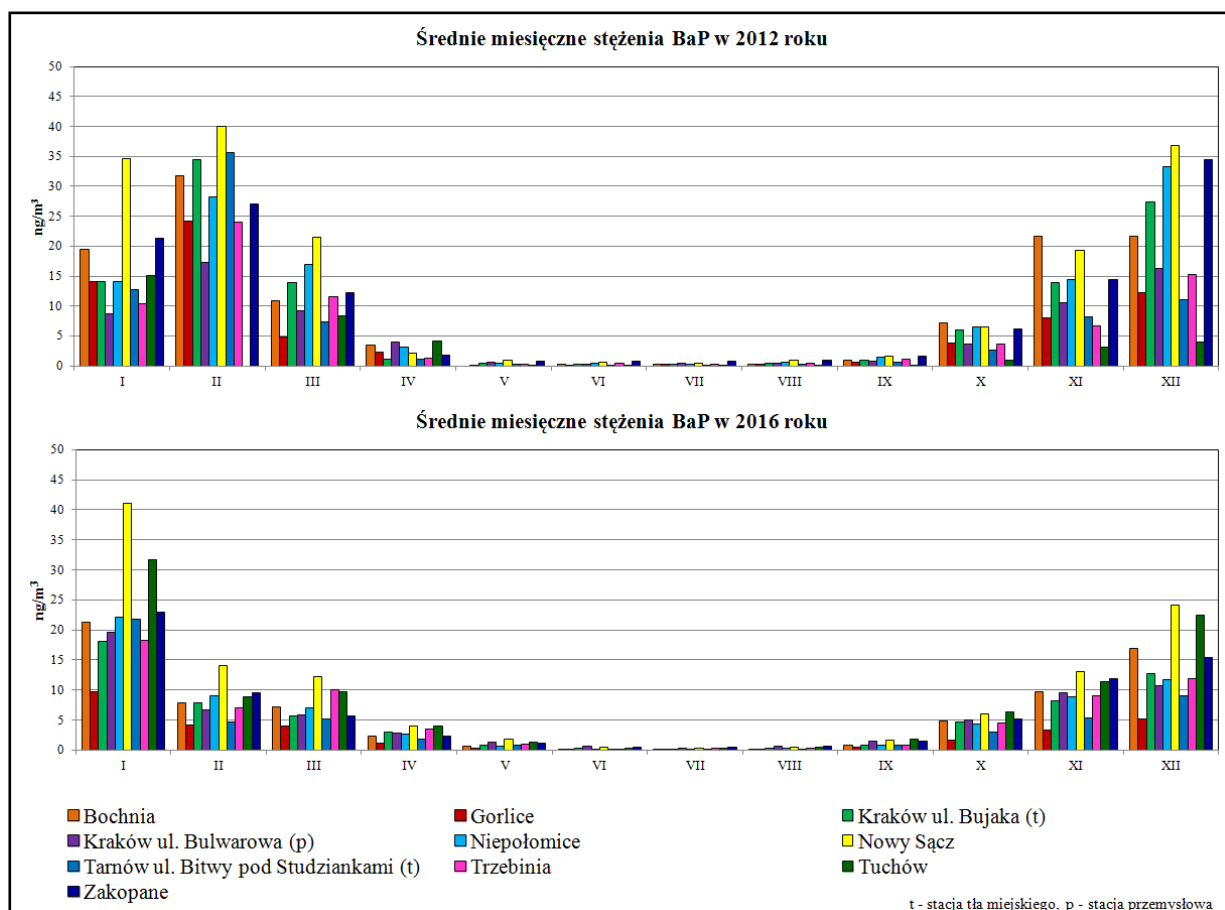
Kluczowym problemem pozostaje fakt, że uzyskania poprawy jakości powietrza nie można osiągnąć w ciągu 2-3 lat. Przy konsekwentnym wdrażaniu programu ochrony powietrza oczekiwane poziomy stężenie pyłów i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych mogą być osiągnięte po 10 latach. Spośród małopolskich gmin tylko nieliczne jak Kraków, Gorlice czy Tarnów są w połowie drogi. Duża grupa z 90 gmin, zobligowanych w 2013 r. programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego do ograniczania niskiej emisji, jest w trakcie drugiego lub trzeciego roku wdrażania tego programu. Kluczowym stał się obowiązujący od 23 stycznia 2017 r. w Małopolsce nowy program ochrony powietrza, zgodnie z którym wszystkie gminy zostały zobligowane do poprawy jakości powietrza. Wyznaczono też nowy harmonogram redukcji emitowanych do powietrza zanieczyszczeń. Gminy, które dopiero w tym roku włączono do programu, rozliczane będą z efektów swoich działań w latach 2017 – 2019. Według nowych szacunków do wymiany kwalifikuje się ponad pół miliona wysokoemisyjnych urządzeń grzewczych.

#### **Czym oddychamy?**

Wieloletnie pomiary prowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, wykazują ciągle bardzo złą jakość powietrza w województwie. Przekraczane są dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego PM10, w tym stężenia jego drobnej frakcji PM2,5 oraz bardzo szkodliwego benzo(a)pirenu. W ciągach komunikacyjnych Krakowa powyżej dopuszczalnych norm wykazywane są ilości dwutlenku azotu, a w powiatach zachodniej i południowo-zachodniej części województwa, podwyższone stężenia dwutlenku siarki wskazują, że spala się tam dużo paliw złej jakości (mułów, flotów i węgla brunatnego). W sezonie letnim przekraczane są dopuszczalne stężenia ozonu (wyliczone jako maksymalne ośmiogodzinne średnie kroczące), choć ilość dni, w których wystąpiły przekroczenia, w ciągu roku nie jest jednak większa od ilości dopuszczalnej.

Głównym problemem jaki powoduje złą jakość powietrza jest narażanie mieszkańców na wdychanie w sezonie grzewczym toksycznych substancji, które są związkami

rakotwórczymi, mutagennymi (powodującymi wady wrodzone), oraz zwiększającymi bezpłodność. Związki te, których ilości obrazują wyniki wykonywanych od kilkunastu lat pomiarów stężeń benzo(a)pirenu (wykres 2.5.1), działają szkodliwie na rozwój dziecka w łonie matki. Są też przyczyną alergii.



Wykres 2.4.2.1. Stężenia benzo(a)pirenu w 2012 i 2016 roku [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ] (źródło WIOŚ/PMS)

### Koordinacja i współpraca instytucji odpowiedzialnych za ochronę powietrza

W województwie małopolskim powstał pierwszy w kraju, spójny system egzekwowania obowiązku ograniczania emisji do powietrza z urządzeń grzewczych w budynkach mieszkalnych. Stało się to możliwe po uchwaleniu 30 września 2013 r. przez sejmik województwa programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, w którym zawarto szczegółowe wytyczne dla 90 spośród 182 gmin, a priorytetowym zadaniem było zobowiązanie do zmniejszenia na ich obszarach emisji do powietrza o określoną ilość ton pyłu PM10 i innych zanieczyszczeń, w okresach do 2023 i do 2015 roku.

W oparciu o wyznaczone w latach 2013 – 2015 zadania, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie mógł po roku 2015 rozpocząć kontrole w gminach pod kątem

oceny efektywności realizacji programu. Programem objęto około 50% gmin naszego województwa, wykazanych jako miejscowości, gdzie nie są spełniane wymagane standardy czystości powietrza. Kwalifikacji dokonano w oparciu o ocenę jakości powietrza wykonywaną przez WIOŚ, uzupełnioną modelowaniem rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, wykonywanym na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska wielokrotnie podnosił kwestię niedoszacowania poziomu zanieczyszczeń, wykazywanych przez system modelowania. Z tych też przyczyn gminy, które nie zostały ujęte w grupie, w której nie były spełniane standardy jakości powietrza traciły możliwość uzyskania środków na działania naprawcze (np. na dofinansowanie mieszkańcom wymiany kotłów).

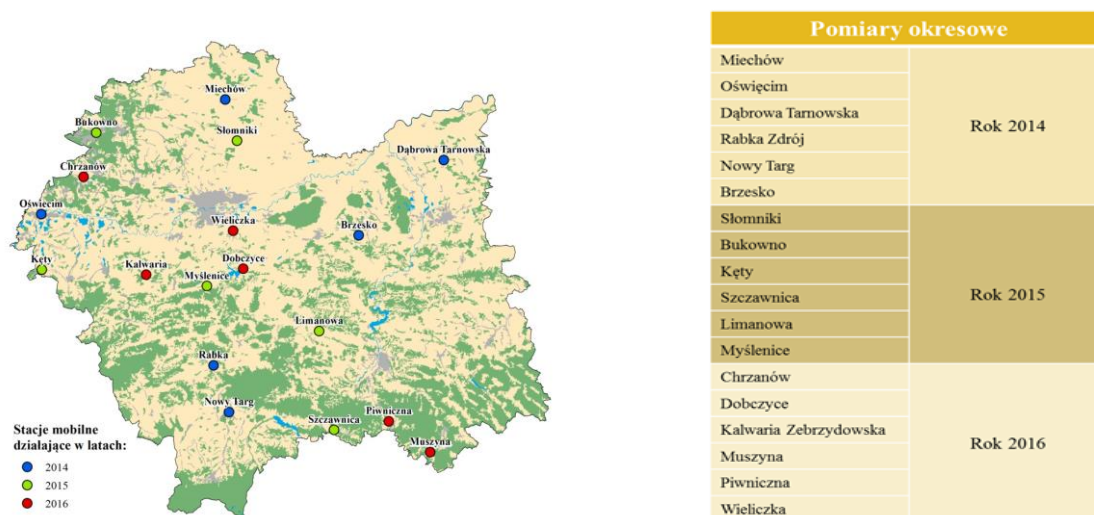
W 2013 r. Małopolski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, w celu zwiększenia skuteczności działań związanych z realizacją programu ochrony powietrza województwa małopolskiego, zainicjował szerszą współpracę z Departamentem Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz grupą gmin i powiatów. Stworzono w ten sposób Zespół Lokalnych Programów Ochrony Powietrza, w ramach, którego współpracę zadeklarowało 60 gmin i 19 starostw powiatowych. Działania te prowadzono równolegle, z opracowanym przez marszałka programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, uchwalonym 30 września 2013 r.

Do roku 2014 odczuwalne dla poprawy jakości powietrza działania, podejmowała (poza Krakowem) tylko niewielka część gmin. Dlatego też Zespół Lokalnych Programów Ochrony Powietrza rozpoczął pracę nad stworzeniem warunków dla skutecznego ograniczania niskiej emisji. Jego priorytetowymi zadaniami były:

- stworzenie w województwie małopolskim mechanizmu finansowego zwiększającego skuteczność wdrażania gminnych programów ograniczania niskiej emisji,
- stworzenie gminnych programów ograniczenia niskiej emisji, których podstawą jest inwentaryzacja źródeł niskiej emisji oraz funkcjonowanie lokalnej energetyki ciepłej;
- za pośrednictwem gmin, uzyskanie dla mieszkańców środków na wymianę uciążliwych dla środowiska systemów grzewczych,
- kształtowanie pozytywnej świadomości społecznej – promowanie dobrych praktyk, z uwzględnieniem efektów finansowych,

W tym czasie dla poprawy działań w omawianym obszarze zorganizowano: 23 duże spotkania i konferencje, 46 konsultacji w gminach i starostwach, 6 pokazów nowoczesnych

kotłów na paliwa stałe, 2 szkolenia w/s składania wniosków na dofinansowywanie wymiany kotłów na paliwa stałe. Inspektorat uruchomił też sieć dodatkowych (okresowych) pomiarów zanieczyszczenia powietrza zaplanowanych na lata 2014-2016 w 18 miastach województwa małopolskiego, jako narzędzia zwiększającego skuteczność wdrażania Programu ochrony powietrza.



Rys.2.4.2.1. Lokalizacja stacji okresowych pomiarów zanieczyszczenia powietrza w latach 2014-2016

Realizowany plan pomiarów jakości powietrza rozszerzył obszary zagrożeń, których nie wykazywało modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

W wyniku wspólnych działań od czerwca 2014 r. nastąpiła korzystna zmiana zasad finansowania gminnych programów ograniczania niskiej emisji. Środki pieniężne na ten cel zabezpieczył Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie. Stworzono mechanizm dofinansowania dla gospodarstw domowych w celu wymiany uciążliwych dla środowiska systemów grzewczych. Należy podkreślić, że gminy liczące mniej niż 10 tysięcy mieszkańców mogły dopiero od końca 2015 r. ubiegać się o dofinansowanie z programu KAWKA<sup>1</sup> (dotacje z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki

<sup>1</sup> Celem programu jest zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczące przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń tych zanieczyszczeń, dla których zostały opracowane programy ochrony powietrza. Cel programu będzie osiągnięty, poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłów PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> oraz emisji CO<sub>2</sub>. Beneficjentem programu są podmioty wskazane w programach ochrony powietrza, które planują realizację albo realizują przedsięwzięcia mogące być przedmiotem dofinansowania przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW, z uwzględnieniem warunków niniejszego programu. Beneficjentami programu wskazanego przez WFOŚiGW w Krakowie są : jednostki samorządu terytorialnego, spółki komunalne.

Wodnej), co istotnie wpłynęło na aktywność samorządów w zakresie wprowadzania zorganizowanej wymiany wysokoemisyjnych urządzeń grzewczych. Wcześniej bowiem małe miejscowości, wyłączając uzdrowiska, nie mogły korzystać z powyższego programu.

Tak więc w 2015 r. nastąpił zasadniczy wzrost aktywności gmin, w omawianym obszarze, w województwie małopolskim. Czterokrotnie wzrosła liczba wniosków zgłaszanych przez gminy na dofinansowanie gospodarstw domowym wymiany uciążliwych urządzeń grzewczych. W efekcie zabrakło na ten cel środków pieniężnych w funduszach ochrony środowiska, co zostało zasygnalizowane na spotkaniu 18 kwietnia 2016 r. w Laskowej.

Podstawowym problemem pozostawał jednak fakt legalnej sprzedaży wysokoemisyjnych kotłów oraz bardzo złej jakości paliw. Od wielu lat trwało oczekiwanie na rozporządzenie w sprawie określenia parametrów technicznych, w tym wielkości emisji zanieczyszczeń dla kotłów na paliwa stałe, instalowanych w budynkach oraz na rozporządzenie w sprawie parametrów jakościowych paliw stałych dopuszczonych do sprzedaży w Polsce. Rozporządzenie to pozwoliłoby wyeliminować z handlu najgorsze gatunki węgla (muły i floty). 1 sierpnia 2017 r. wydane zostało rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe, zakazujące sprzedaży urządzeń grzewczych małej mocy niespełniających standardów klasy V, według normy europejskiej EN 303-5:2012. W Ministerstwie Rozwoju i Finansów trwają prace nad rozporządzeniem w sprawie klasyfikacji paliw stałych.

W takiej sytuacji prawnej, Sejmik Województwa Małopolskiego 23 stycznia 2017 r. przyjął uchwałę wprowadzającą na obszarze naszego województwa następujące ograniczenia i zakazy:

- od 1 lipca 2017 roku w całym województwie małopolskim obowiązuje zakaz spalania (także w piecach domowych) mułów i flotów węglowych,
- od 1 lipca 2017 roku osoby, które budują nowy dom, przeprowadzają remont z wymianą kotła lub kominka albo wymieniają kocioł lub kominek na nowy, są zobowiązane zainstalować nowoczesne urządzenie spełniające najwyższe standardy,
- od 1 lipca 2017 roku wprowadzony został zakaz spalania drewna i biomasy o wilgotności powyżej 20%. Oznacza to, że drewno przed spaleniem powinno być sezonowane,

- do końca 2022 roku konieczna będzie wymiana kotłów na węgiel lub drewno, które nie spełniają żadnych norm emisyjnych. Mieszkańcy będą mieli 6 lat na wymianę tych kotłów. Obecnie istnieje możliwość skorzystania z (coraz mniejszych) dopłat za pośrednictwem gmin. W przyszłości – po zakończeniu programów dofinansowania – użytkownicy będą zobowiązani wymienić je we własnym zakresie,
- kontrola przestrzegania wymagań uchwały w odniesieniu do urządzeń grzewczych w budynkach mieszkalnych będzie spoczywała na władzach gmin. Wójt, burmistrz i prezydent miasta mają kompetencje do prowadzenia kontroli przestrzegania przez mieszkańców przepisów o ochronie środowiska, w tym wymagań ujętych w uchwale sejmiku województwa małopolskiego,
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska będzie egzekwował od gmin skuteczność wdrażania obowiązujących zakazów.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż skoordynowane wprowadzanie zakazu spalania paliw złej jakości przy systematycznie postępującej wymianie wysokoemisyjnych urządzeń grzewczych mogą w zasadniczym stopniu poprawić jakość powietrza. Kluczowym wydaje się współpraca gmin z instytucjami wojewódzkimi, w tym z Wojewódzkim Inspektoratem Ochrony Środowiska.

### **Kontrole realizacji programów ochrony powietrza w gminach**

W 2016 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie w ramach sprawdzenia realizacji regionalnego programu ochrony powietrza, skontrolował 45 gmin. W 40 stwierdzono naruszenia, a w stosunku do 38 podjęto postępowania administracyjne. Wydano 31 decyzji o nałożeniu administracyjnych kar pieniężnych w wysokości od 10 do 30 tys. złotych. Gminy, na które nałożono kary odwołują się od decyzji Małopolskiego Inspektora Ochrony Środowiska do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Należy jednak zaznaczyć, iż nakładane obecnie na gminy kary finansowe odnoszą się do zaniedbań w latach 2013-2015. Jednocześnie trzeba podkreślić, że przepisy zobowiązujące inspekcję ochrony środowiska do nakładania kar finansowych dotyczą także tych gmin, które tak jak Andrychów czy Chrzanów w dużej mierze zrealizowały wyznaczone zadania lecz nie wykonały ich w całości.

Nakładane przez WIOŚ na gminy administracyjne kary pieniężne mają wymiar w istocie symboliczny. Jednak takie działania WIOŚ sprawiły, iż nastąpiła w ostatnich latach zasadnicza zmiana w podejściu małopolskich samorządów do ochrony powietrza. Jeszcze trzy lata temu tylko nieliczne gminy kierowały do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska



i Gospodarki Wodnej w Krakowie wnioski o dofinansowanie dla swoich mieszkańców na wymianę uciążliwych urządzeń grzewczych. W roku bieżącym w wielu gminach mieszkańcy złożyli na ten cel taką ilość wniosków, że wojewódzki fundusz będzie je realizował przez kilka następnych lat. Należy tutaj zaznaczyć, że wysokość dotacji przypadająca na jedną wymianę jest znacznie niższa niż w roku 2015.

Represyjne działania Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska mają na celu uświadomienie samorządom konieczności skuteczniejszego ograniczania niskiej emisji. Gdy przeanalizujemy efekty redukcji tej emisji w latach 2013 – 2016, widocznym staje się zasadniczy wzrost aktywności gmin w ostatnich dwóch latach. Pomimo tego, postęp jest zbyt wolny, gdyż dofinansowywana wymiana urządzeń grzewczych nie szła w parze z zakazem montowania w budynkach mieszkalnych bardzo dużej ilości dymiących pieców, w których spalane są złej jakości paliwa. Dlatego zasadnicze znaczenie ma obowiązująca od 1 lipca 2017 r. na obszarze naszego województwa, tak zwana uchwała antysmogowa, wprowadzająca ograniczenia i zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Uwzględniając zmiany w prawie lokalnym, jakie wprowadził Sejmik Województwa Małopolskiego, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska dostosowuje do nich system kontroli, realizowanych przez gminy zadań, w zakresie ochrony czystości powietrza. W szczególności oceniane będą:

- realizacja redukcji pyłów PM10 zgodna z Programem Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego – plan działań w latach 2013 - 2015, uchwalonym przez Sejmik Województwa Małopolskiego uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 (dotyczy 90 gmin zobowiązanych do realizacji działań naprawczych),
- gminne programy ograniczenia niskiej emisji pod kątem prawidłowo prowadzonej inwentaryzacji źródeł emisji (gminy mogą korzystać z aplikacji udostępnionej na serwerze Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego służącej do inwentaryzacji źródeł ogrzewania w gminach),
- udzielanie dotacji celowej dla mieszkańców i jednostek objętych PONE na wymianę starych niskosprawnych pieców i kotłów wykorzystujących paliwa stałe z zachowaniem wytycznych ujętych w „Programie Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego”,
- sposób sprawowania przez gminę nadzoru nad przestrzeganiem zakazów wynikających z uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego Nr XXXII/452/17 z dnia 23 stycznia

2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw,

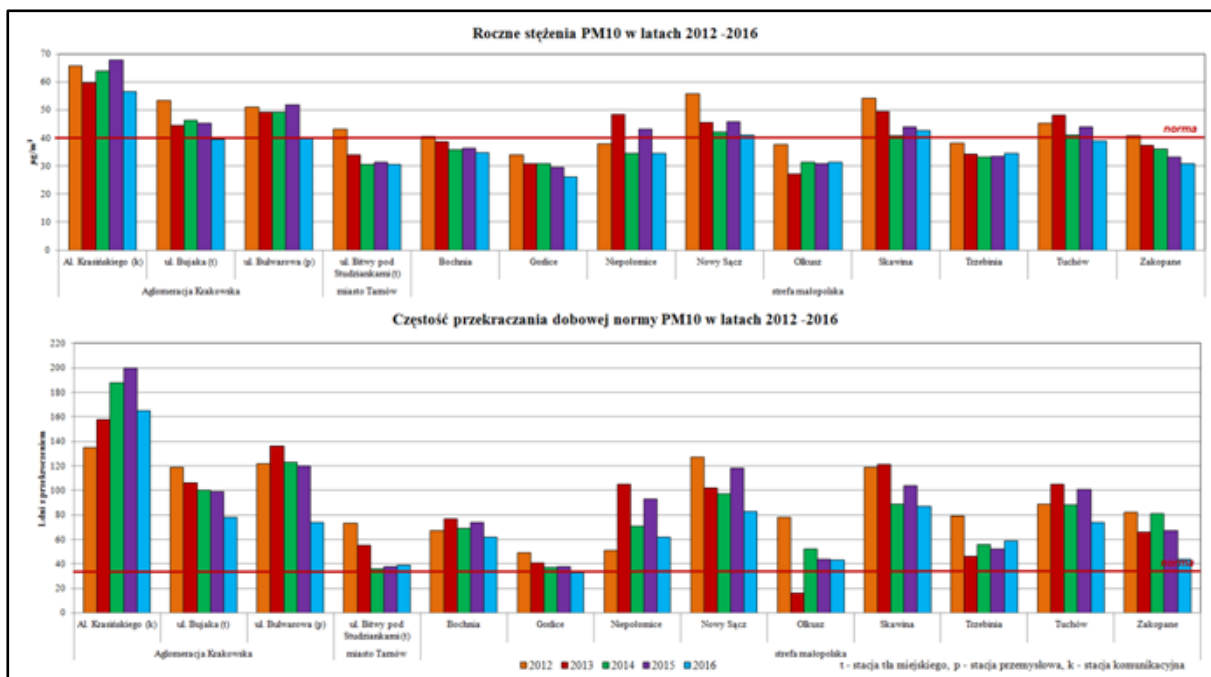
- sposób reagowania przez gminy na zdarzenia ekstremalne (II i III stopień zagrożenia) w ramach działań krótkoterminowych w sezonach grzewczych 2016/2017 i 2017/2018. Chodzi o realizację zadań zgodną z „Programem Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego”. W szczególności sprawdzane będzie czy gminy niezwłocznie umieszczały na swoich stronach internetowych informacje o przekroczeniach II i III poziomu zagrożenia w swojej strefie (po komunikatach z Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego) i jakie podejmowały działania. W sezonie 2017/2018 gminy w tych okolicznościach powinny nasilić kontrole wypełniania zakazu w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw,
- czy gminy skorzystały ze szkoleń przeprowadzonych przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego i czy aktywnie występowały o środki na wymianę uciążliwych urządzeń grzewczych, zwłaszcza w budynkach mieszkalnych.

Kontrole dotyczyć będą realizacji przez gminy wytycznych, ujętych w programach ochrony powietrza.

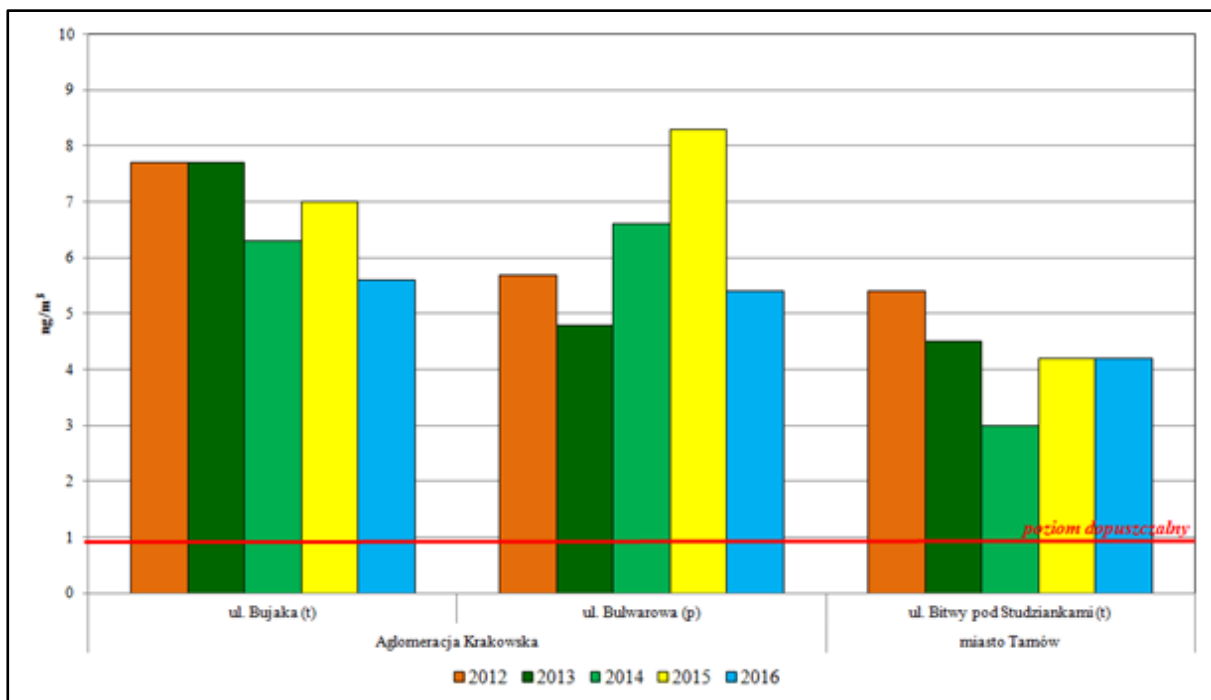
Dodatkowo, w świetle zmian, jakie nastąpiły w ostatnich dwóch latach wydaje się, iż istnieje potrzeba opracowania bardziej precyzyjnego sposobu oceniania skuteczności działań gmin na rzecz poprawy jakości powietrza. Praktyka pokazuje, że nie należy oceniać postępów we wdrażaniu programów na podstawie przekazywanych przez samorządy sprawozdań, w oderwaniu od wyników badań jakości powietrza. Uwzględniając te założenia możliwym będzie sporządzenie po roku 2018, spośród 90 gmin objętych obowiązkiem wykonania zadań w latach 2013 – 2015, listy samorządów zaniedbujących obowiązki w zakresie ochrony powietrza.

### **Pierwsze efekty wdrażania programów ochrony powietrza**

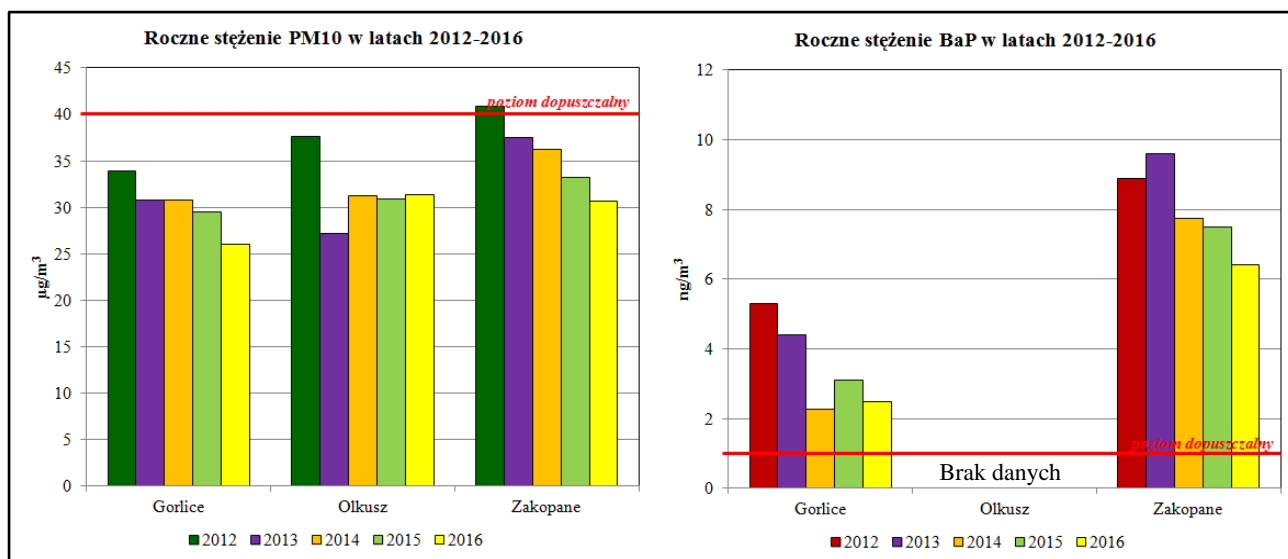
Odpowiedzialne za ochronę powietrza gminy w sposób dość zróżnicowany realizują zadania związane z poprawą jakości powietrza. Zdecydowanie najtrudniej uzyskać efekt w postaci zmniejszenia zanieczyszczenia w dużych miastach. W grupie tej najlepsze wyniki uzyskuje Tarnów. Kraków, który bardzo aktywnie ogranicza emisję poprzez eliminowanie uciążliwych urządzeń grzewczych, wyraźnie poprawia jakość powietrza, choć nie osiąga jeszcze oczekiwanych wyników (wykresy 2.4.2.2, 2.4.2.3.).



Wykres 2.4.2.2. Roczne stężenia pyłu PM10 oraz częstość przekraczania normy dobowej pyłu PM10 w latach 2012-2016 (źródło WIOŚ/PMS)



Wykres 2.4.2.3. Roczne stężenia benzo(a)pirenu w Krakowie i Tarnobrzegu ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) (źródło WIOŚ/PMS)

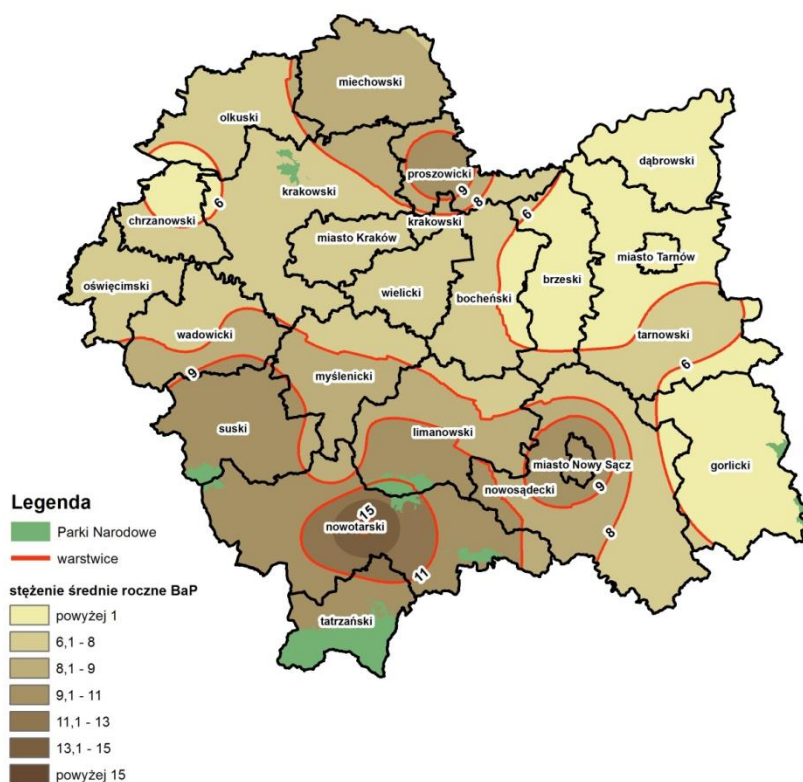


Wykres 2.4.2.4. Roczne stężenia pyłu PM10 i benzo(a)pirenu w latach 2012-2016 w grupie miast średnich pod względem liczby ludności (źródło WIOŚ/PMS)

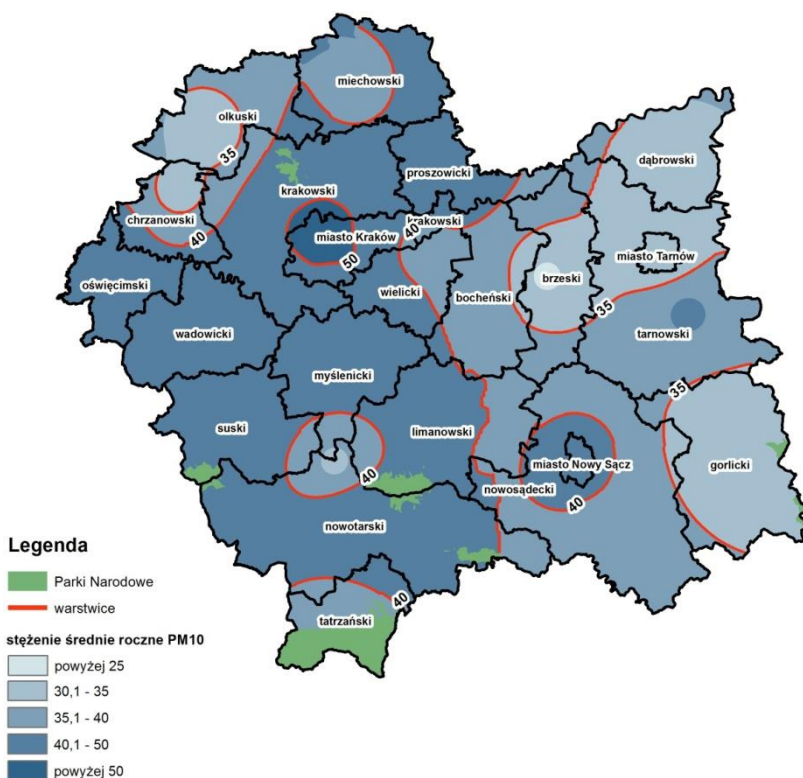
W grupie miast średnich najlepsza jakość powietrza jest w Gorlicach, Olkuszu i ostatnio w Zakopanem. Nie można jednak powiedzieć, że powietrze w tych miejscowościach jest czyste (wykres 2.4.2.4.).

### Monitoring jakości powietrza narzędziem zarządzania środowiskiem

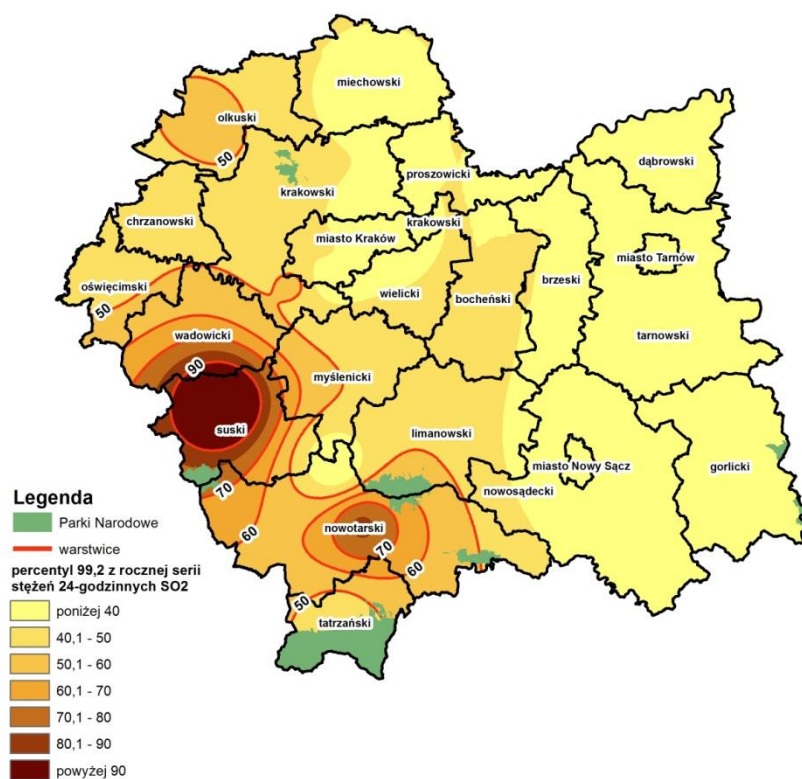
Od 25 lat Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie systematycznie udoskonala metody pomiarów jakości powietrza. Po utworzeniu w 1998 r. województwa małopolskiego stale rozszerzana jest sieć punktów pomiarowych, z których wyniki pomiarów stanowią podstawę do oceny jakości powietrza w strefach. Dzięki tym pomiarom udowodniono, iż przekraczane są dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego PM10, w tym stężenia jego drobnej frakcji PM2,5 oraz bardzo szkodliwego benzo(a)pirenu. Na pograniczu z województwem śląskim bywały także przekraczane dopuszczalne stężenia dwutlenku siarki (rys.2.5.2, 2.5.3, 2.5.4).



Rys.2.4.2.2. Rozkład stężeń BaP w 2014 roku (źródło WIOŚ/PMŚ)



Rys.2.4.2.3. Rozkład stężeń PM10 w 2014 roku (źródło WIOŚ/PMŚ)

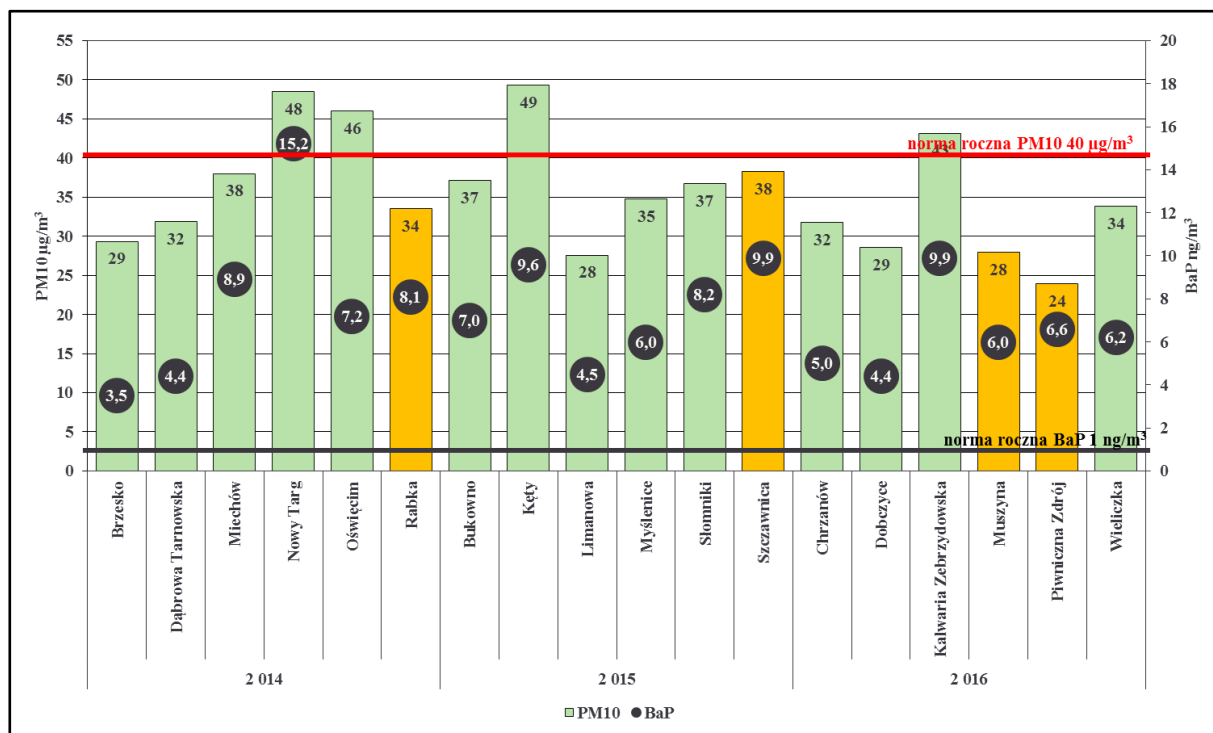


Rys.2.4.2.4. Rozkład stężeń SO<sub>2</sub> w 2014 roku (źródło WIOŚ/PMŚ)

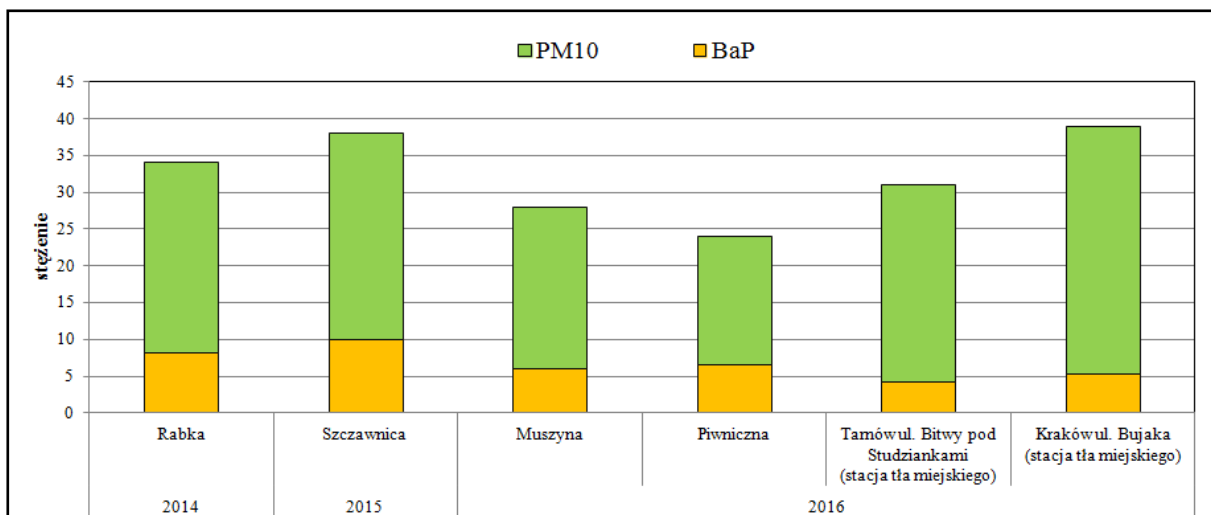
Na bazie przekazywanych Urzędowi Marszałkowskiemu Województwa Małopolskiego informacji opracowywane są coraz poprawniejsze programy ochrony powietrza. Nie można jednak pominąć faktu, że jakość powietrza nadal jest bardzo zła a modelowanie rozkładu zanieczyszczeń jest mało precyzyjne i zaniża wyniki ocen. Doświadczyła tego uzdrowska gmina Szczawnica, której odmówiono dofinansowania na wymianę kotłów w budynkach mieszkalnych, gdyż system modelowania nie zaliczył jej do miast o złej jakości powietrza, choć wykonane tam w 2015 roku pomiary wykazały znaczne przekroczenia. Dlatego system pomiarów jakości powietrza jest głównym narzędziem zarządzania środowiskiem, gdyż warunkuje właściwe wyznaczenie obszarów zagrożeń. Rozszerzenie sieci monitoringu zwiększa obszar objęty programem ochrony powietrza.

W latach 2014-2016 w 18 miastach województwa małopolskiego wprowadzono dodatkowo okresowe – trwające około 100 dni w roku, rozłożone równomiernie w kwartałach – pomiary jakości powietrza, prowadzone metodami referencyjnymi. Gminy objęte dodatkowym opomiarowaniem otrzymały informacje o stężeniach pyłu PM<sub>10</sub>, benzo(a)pirenu

oraz dwutlenku siarki. W oparciu o te dane mogły oceniać uciążliwość lokalnych źródeł emisji. Inspektorat oczekiwał, że dzięki temu gminy opracują lokalne programy ograniczania niskiej emisji, których podstawą będzie solidnie sporządzona inwentaryzacja tych źródeł i oparte na regulaminach, zasady dofinansowywania mieszkańcom wymiany uciążliwych urządzeń grzewczych na piece niskoemisyjne. Już teraz można stwierdzić, że rozszerzony system pomiarów przyczynił się do wskazania wielu nowych miejscowości, gdzie jakość powietrza nie spełnia obowiązujących standardów. Dzięki temu wszystkie gminy opracowały programy ograniczenia niskiej emisji. Ich wartość merytoryczna i przydatność będzie korygowana w trakcie rozliczania kolejnych etapów wdrażania redukcji niskiej emisji do powietrza (wykres 2.4.2.5.).



Wykres 2.4.2.5. Relacja pomiędzy stężeniami pyłu PM10 i benzo(a)pirenu w różnych miejscowościach w ramach pomiarów okresowych, w tym miejscowościach uzdrowiskowych



Wykres 2.4.2.6. Porównanie stężeń rocznych pyłów PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] i benzo(a)pirenu [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ] w miejscowościach uzdrowskowych oraz Krakowie i Tarnowie

Porównanie pomiędzy wielkościami stężeń pyłów PM10 i benzo(a)pirenu w różnych miejscowościach daje informacje o rodzajach źródeł emisji i postępie wdrażania programu ochrony powietrza.

Stosunkowo niskie stężenia pyłów PM10 w miejscowościach uzdrowskowych idą w parze z wyższymi niż w Krakowie stężeniami benzo(a)pirenu. Można zatem stwierdzić, że w Krakowie widocznym staje się ubytek emisji z palenisk domowych, mających główny wpływ na stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Rośnie też udział pyłów generowanych przez transport, który w znikomym stopniu wpływa na emisję benzo(a)pirenu. Widoczne w ostatnich latach w Nowej Hucie wahania stężeń benzo(a)pirenu obrazują zmieniający się stan techniczny tamtejszej koksowni. Z kolei miejscowości uzdrowskowe wykazują mniejszą emisję zanieczyszczeń do powietrza, o czym świadczy niski poziom PM10 ale znaczna część domowych urządzeń grzewczych jest bardzo uciążliwa dla środowiska – wysoki benzo(a)piren.



## 3. JAKOŚĆ WÓD

### 3.1. PRESJE – WODY POWIERZCHNIOWE

Czynnikami stanowiącym największe zagrożenie dla stanu jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim jest działalność antropogeniczna, którą można pogrupować w następujące kategorie:

- **pobór wód powierzchniowych i podziemnych:** dla potrzeb gospodarki komunalnej i przemysłu, do nawodnień w rolnictwie i leśnictwie, uzupełniania stawów rybnych,
- **zanieczyszczenia punktowe:** zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych, zrzuty zasolonych wód z górnośląskich kopalń,
- **zanieczyszczenia obszarowe:** spływy powierzchniowe głównie z terenów użytkowanych rolniczo, niewystarczające skanalizowanie obszarów zurbanizowanych,
- **zmiany hydrologiczne i morfologiczne:** regulacja rzek, budowle hydrotechniczne, ochrona przeciwpowodziowa, zabudowa poprzeczna.

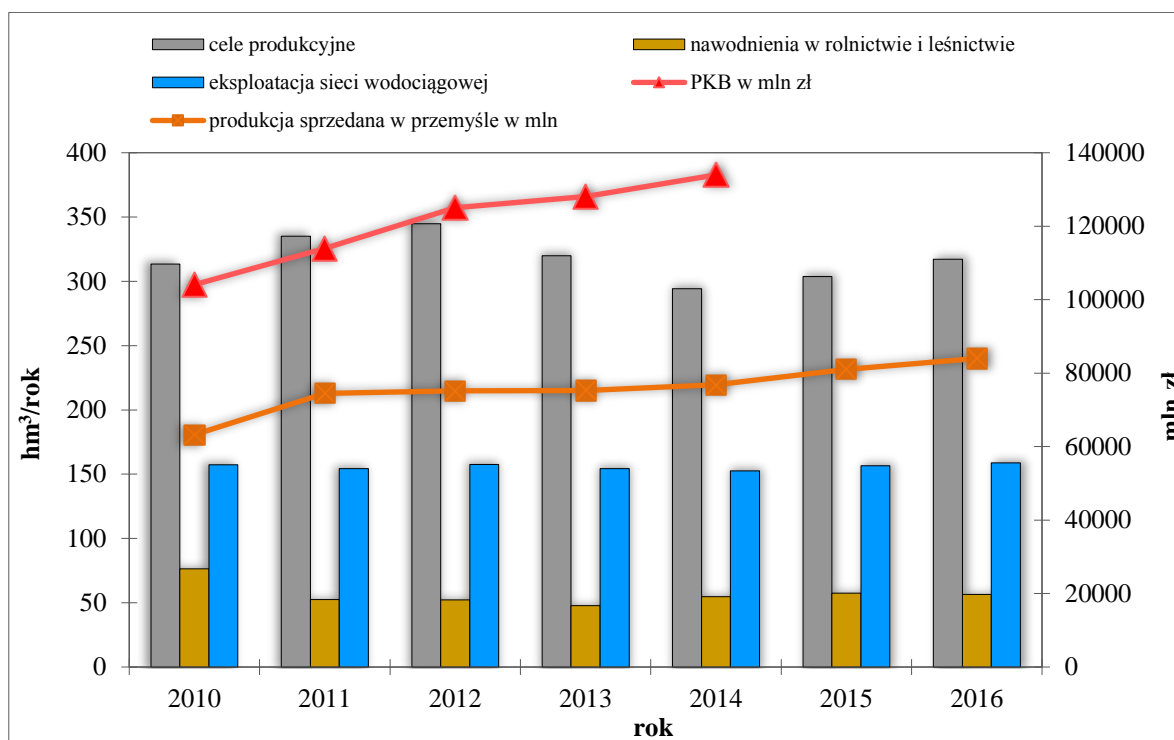


W 2016 roku pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według danych GUS wynosił w województwie 532,4 hm<sup>3</sup>. W porównaniu z rokiem 2015 nastąpił niewielki wzrost o 14,4 hm<sup>3</sup> (wykres 3.1.1). Struktura poboru wody na poszczególne cele kształtowała się następująco:

- na potrzeby produkcyjne 317,1 hm<sup>3</sup> – w tym 92,5% stanowią wody powierzchniowe,
- na eksploatację sieci wodociągowej 158,7 hm<sup>3</sup> – w tym 66,7% stanowią wody powierzchniowe,
- na cele nawodnień w rolnictwie i leśnictwie oraz napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych 56,5 hm<sup>3</sup>.

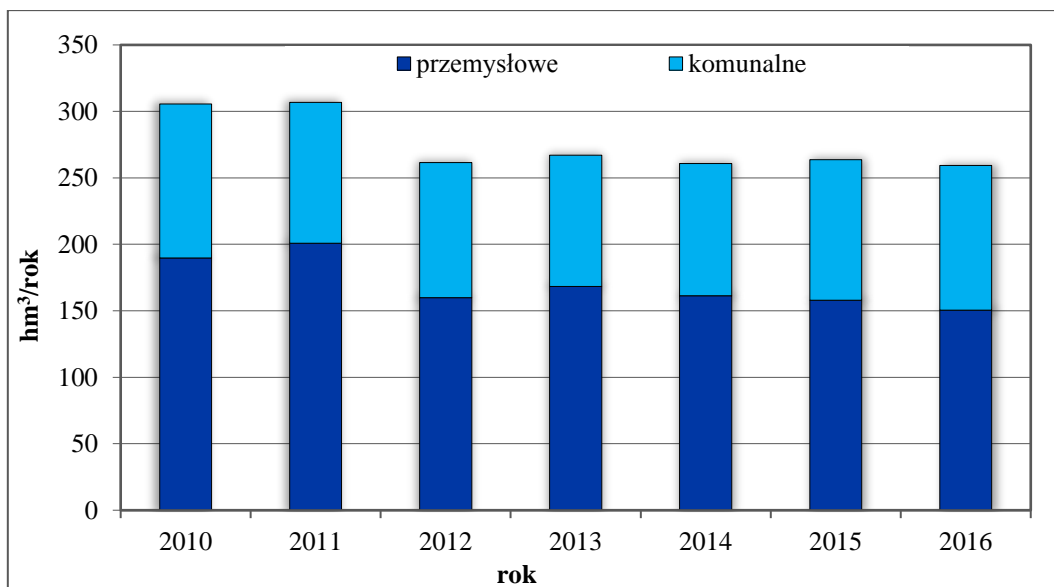
Na przestrzeni lat 2010-2016 widoczne są trendy zarówno spadku jak i wzrostu w przypadku poboru wody na cele produkcyjne. Najwyższy wzrost wystąpił w 2012 roku osiągając wartość 344,8 hm<sup>3</sup>, natomiast najniższy spadek nastąpił w 2014 roku do wartości

294,3 hm<sup>3</sup>. Dodatkowo w rozpatrywanym okresie wystąpił systematyczny wzrost wskaźnika PKB oraz produkcji sprzedanej w przemyśle.

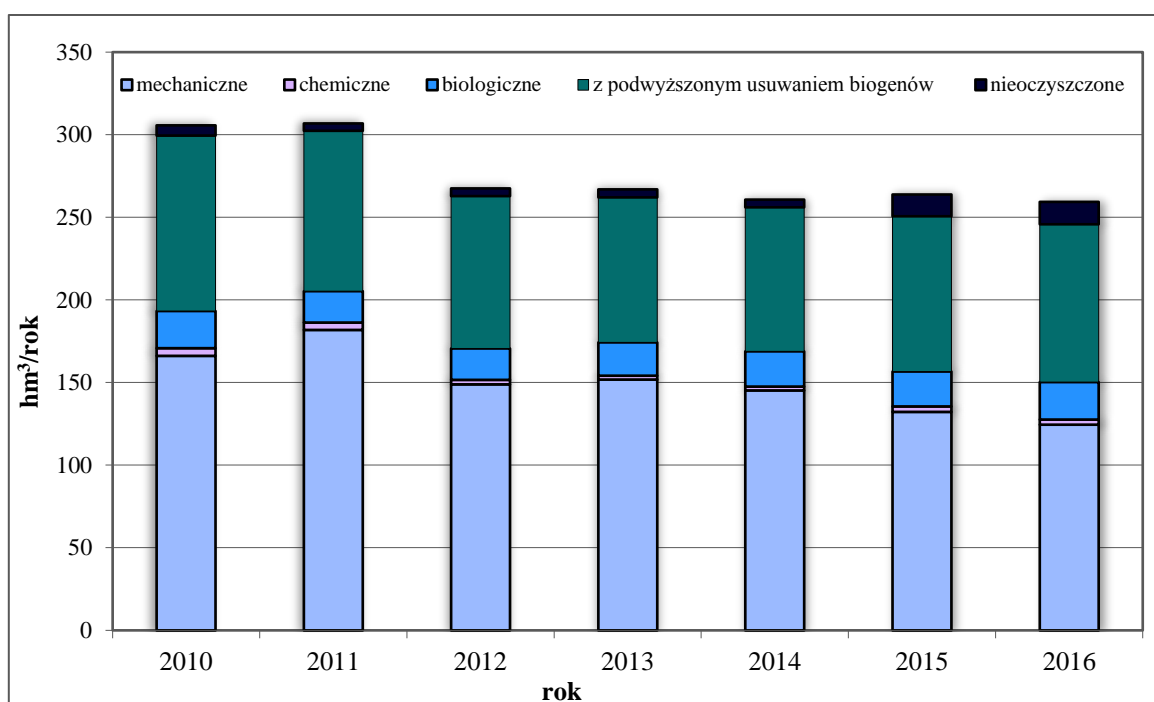


Wykres 3.1.1. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w województwie małopolskim w latach 2010-2016 (źródło: GUS)

Zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych są największym zagrożeniem dla jakości wód powierzchniowych. Z terenu województwa małopolskiego w roku ubiegłym odprowadzono do wód powierzchniowych lub do ziemi łącznie 259,3 hm<sup>3</sup> ścieków, w tym 58,1% bezpośrednio z zakładów i 41,9% siecią kanalizacyjną. W odniesieniu do roku 2010 nastąpił spadek ilości odprowadzanych ścieków o 46,4 hm<sup>3</sup> (wykres 3.1.2). W strukturze oczyszczania ścieków w latach 2010-2016 obserwuje się znaczące zmiany. Obniżyła się ilość ścieków oczyszczana mechanicznie o 57,3 hm<sup>3</sup> oraz w niewielkim stopniu oczyszczana chemicznie. Trendy spadku i wzrostu zauważalne są w przypadku ilości ścieków oczyszczanych z podwyższonym usuwaniem biogenów. Natomiast na stałym poziomie utrzymują się ilości ścieków oczyszczanych biologicznie. W przypadku ścieków nieoczyszczonych widoczny jest wzrost ich ilości o ponad 8,8 hm<sup>3</sup> (wykres 3.1.3).



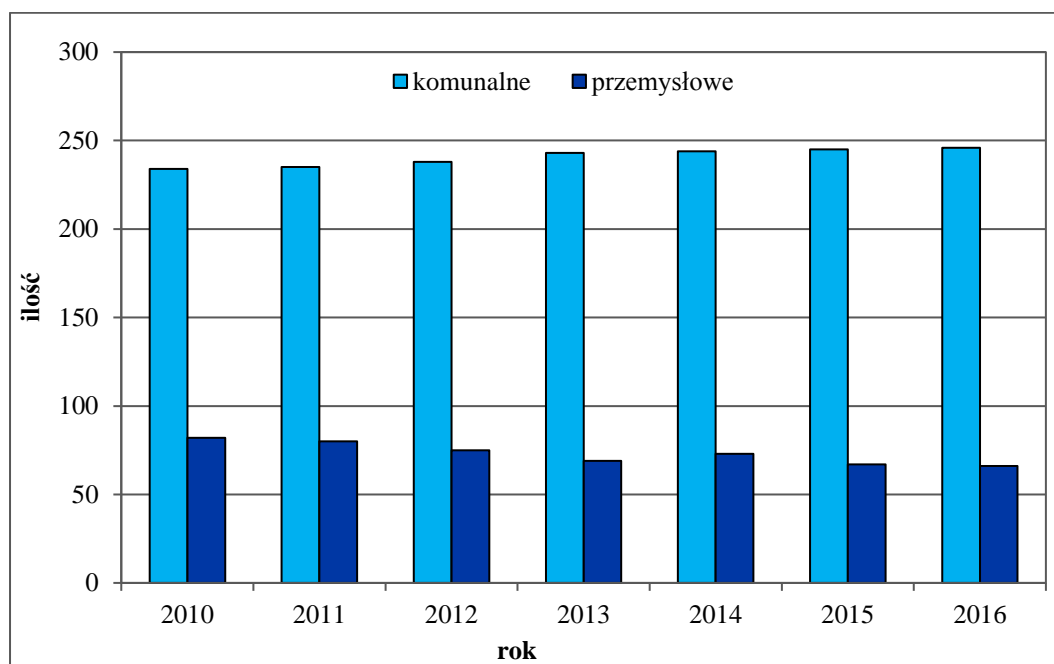
Wykres 3.1.2. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód lub do ziemi w województwie małopolskim w latach 2010 - 2016 (źródło: GUS)



Wykres 3.1.3. Oczyszczanie ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzanych do wód lub do ziemi w województwie małopolskim w latach 2010-2016 (źródło: GUS)

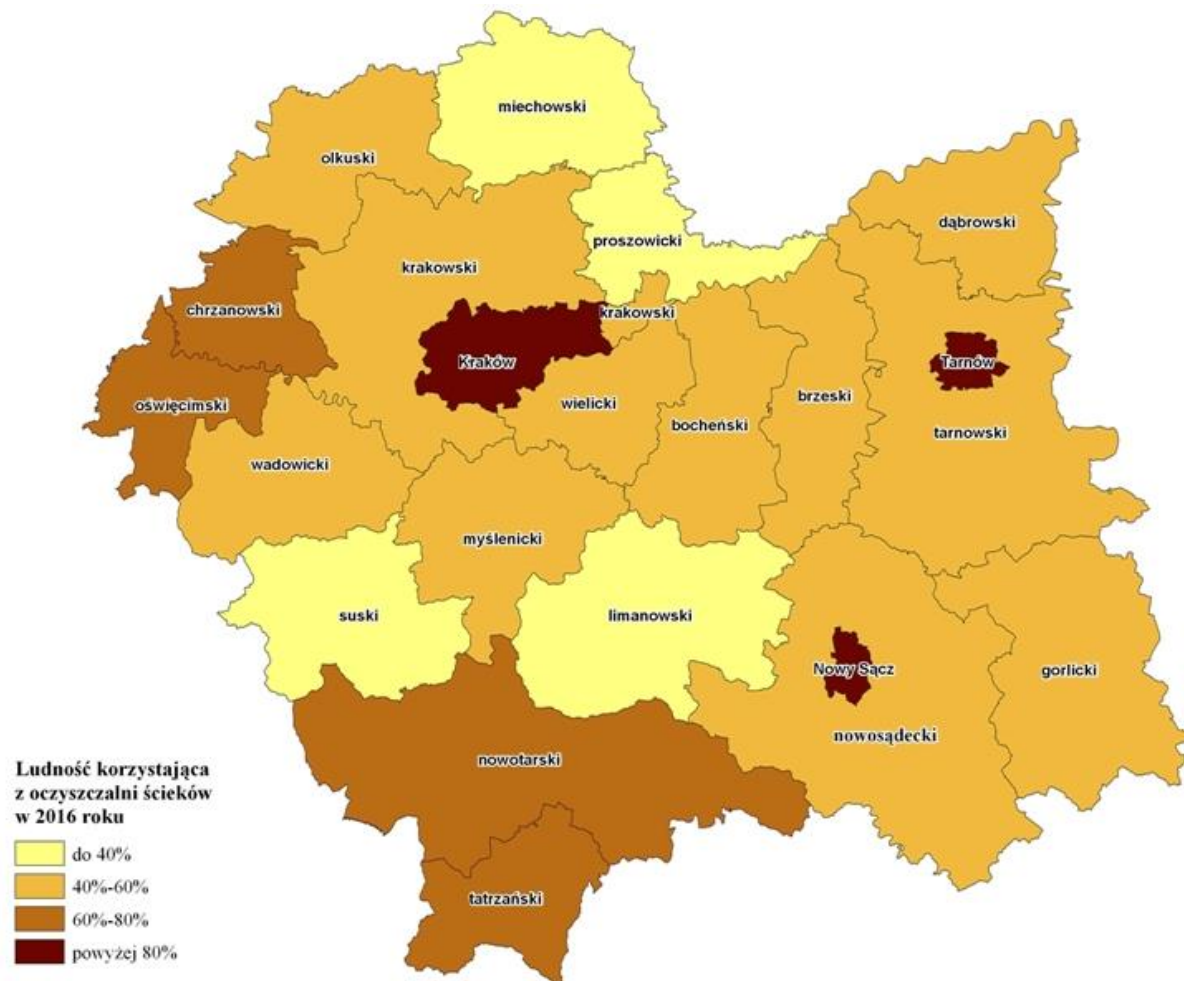
W 2016 roku na terenie województwa małopolskiego pracowało 66 oczyszczalni przemysłowych (39 biologicznych, 19 mechanicznych, 6 chemicznych, 2 z podwyższonym usuwaniem biogenów) oraz 246 komunalnych (177 biologicznych, 69 z podwyższonym usuwaniem biogenów). W rozpatrywanym okresie zaobserwowano systematyczny wzrost

liczby komunalnych oczyszczalni ścieków, przy przeważającej tendencji zniżkowej ilości oczyszczalni przemysłowych (wykres 3.1.4).



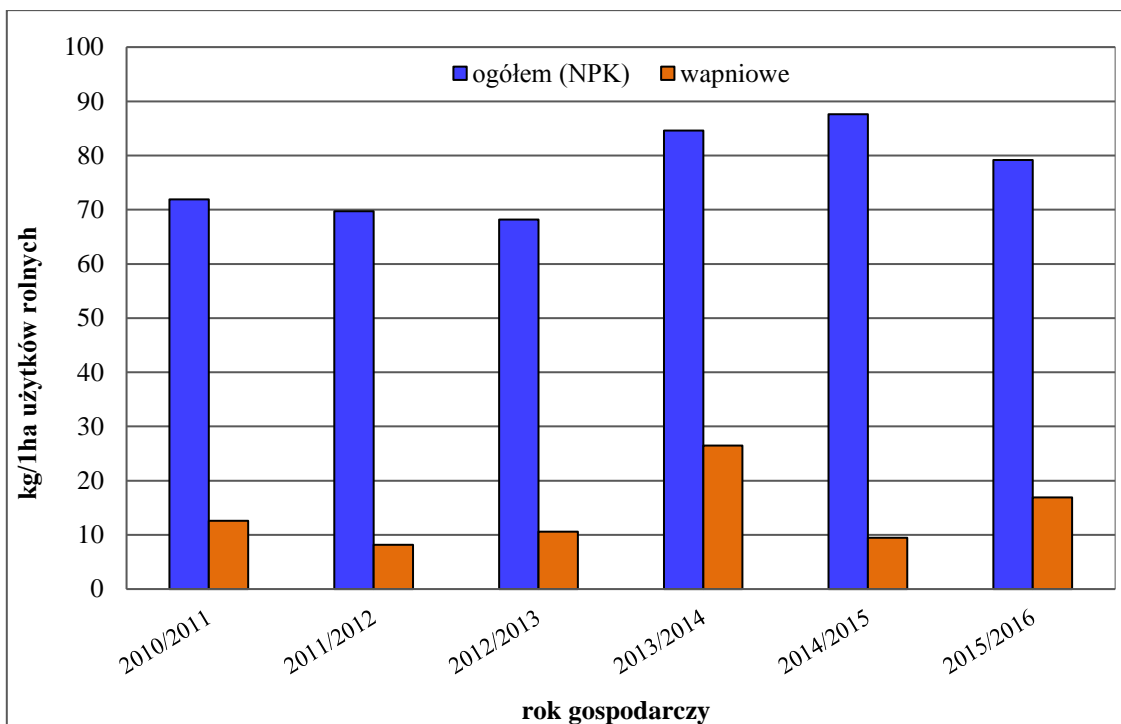
Wykres 3.1.4. Ilość oczyszczalni ścieków na terenie województwa małopolskiego w latach 2010-2016 (źródło: GUS)

Według danych GUS w województwie małopolskim w 2016 roku z oczyszczalni ścieków korzystało 66,3% ogólnej liczby ludności – stawia to województwo na 14 miejscu w kraju. Pod względem powiatowym w obrębie województwa najwyższy procent ogólnej liczby ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków obok największych aglomeracji miejskich (Kraków, Tarnów, Nowy Sącz) występuje w powiatach: tatrzańskim (73,5%), chrzanowskim (71,9%), oświęcimskim (66,8%) oraz nowotarskim (63,5%). Natomiast najniższą wartość procentową odnotowano dla powiatów: proszowicki (33,9%), suski (36,2%), miechowski (37,0%) oraz limanowski (38,8%) (rysunek 3.1.1).



Rys. 3.1.1. Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków w % ogólnej liczby ludności w województwie małopolskim w 2016 roku (źródło: GUS)

Zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych stanowią również zanieczyszczenia obszarowe. Powstają w wyniku spływów wód opadowych z terenów zagospodarowanych rolniczo, na których stosuje się w sposób niewłaściwy mineralne i organiczne nawozy wspomagające uprawę roślin. Na wykresie 3.1.5 przedstawiono zużycie nawozów sztucznych – ogółem NPK oraz wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik w roku gospodarczym (kg/1ha użytków rolnych). W roku gospodarczym 2015/2016 w województwie małopolskim zużycie nawozów sztucznych ogółem (NPK) wyniosło 79,2 kg/ha i było niższe o 9,6% w porównaniu do roku poprzedniego. Natomiast znacznie podwyższyło się zużycie nawozów wapniowych – z 9,5 kg/ha w roku gospodarczym 2014/2015 na 16,9 kg/ha w roku 2015/2016.



Wykres 3.1.5. Zużycie nawozów sztucznych – ogółem NPK i wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik w roku gospodarczym (kg/1ha użytków rolnych) w województwie małopolskim w latach 2010–2016 (źródło: GUS)

### 3.2. STAN

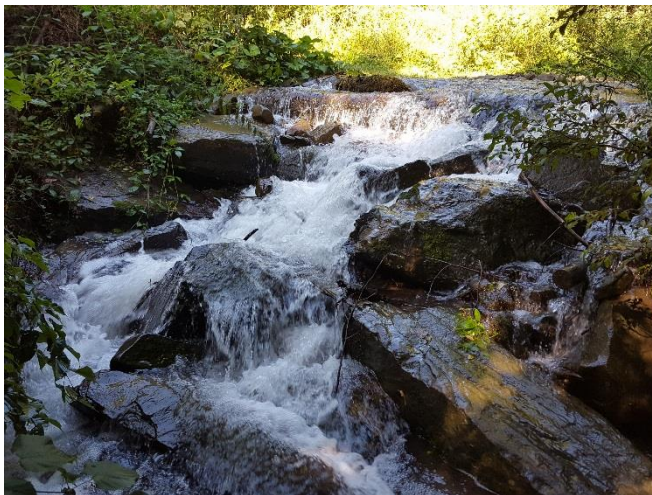
Rok 2016 rozpoczął nowy cykl wodny objęty Planami Gospodarowania Wodami na lata 2016-2021. Dla dorzecza Wisły dokumentem obowiązującym jest Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 1911) w sprawie Planu Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Wisły, dla dorzecza Dunaju - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 1918) w sprawie Planu Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Dunaju.

Spośród 268 jednolitych części wód powierzchniowych (jcwp) wydzielonych w województwie małopolskim, 158 jcwp (59%) ma status naturalnych, 99 jcwp (37%) – silnie zmienionych, 11 jcwp (4%) sztucznych jednolitych części wód. Jednolite części wód powierzchniowych w województwie reprezentują łącznie 15 typów abiotycznych rzek polskich, w tym 7 typów charakterystycznych dla krajobrazu wyżynnego (5, 6, 7, 9, 12, 14, 15), 3 typy krajobrazu nizinnego (16, 17, 19), 2 typy krajobrazu górskiego (1, 2), 2 typy niezależne od ekoregionów (23 i 26) oraz typ 0 – zbiorniki zaporowe i kanały. Największą grupę stanowią cieki w typie 12 – potok fliszowy, w typie 6 – potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych i typie 26 – ciek w dolinie wielkiej rzeki

nizinnej. Za zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych uznano 128 jcwp (48%). Dla 140 jcwp (52%) ryzyko nieosiągnięcia celów nie występuje.

W 2016 roku WIOŚ rozpoczął realizację monitoringu jakości wód powierzchniowych zaplanowanego w „*Programie Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2016-2020*”, zatwierdzonym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Badania wód zostały zrealizowane w ramach czterech programów: monitoringu diagnostycznego, operacyjnego, monitoringu obszarów chronionych oraz monitoringu badawczego. Zakres i częstotliwość badań przeprowadzonych w poszczególnych



programach monitoringu były zróżnicowane i ustalone zgodnie z zapisami rozporządzenia z 2014 roku zmieniającego rozporządzenie w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych z 2011 roku.

Monitorowano elementy biologiczne, fizykochemiczne, chemiczne, prowadzono obserwacje hydromorfologiczne. Badania wykonywano stosując metodyki referencyjne.

W ramach wdrażania wymagań *dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniającej dyrektywy 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej*, na poziomie krajowym wykonane zostały badania substancji priorytetowych w biocie (tkankach roślinnych i zwierzęcych), a także badania substancji priorytetowych z listy obserwacyjnej w wodzie i osadach (Wisła-Grabie).

Opracowane w 2017 r. w GIOŚ i zatwierdzone przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska „Wytyczne dla wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska do przeprowadzenia oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz spełnienia dodatkowych wymagań dla obszarów chronionych” posłużyły do weryfikacji rocznego zbioru danych monitoringowych i sporządzenia klasyfikacji w punktach pomiarowo-kontrolnych.

### ***Badania stanu jednolitych części wód powierzchniowych***

Badania stanu jcw p w okresie 2011-2016 wykonane zostały dla 130 jednolitych części wód powierzchniowych (naturalnych, silnie zmienionych, sztucznych), w tym na obszarze dorzecza Wisły w 124 jcw p , a na obszarze dorzecza Dunaju w 6 jcw p.

Badania prowadzono:

- w 130 reprezentatywnych punktach monitorowania stanu lub potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych,
- w 1 punkcie pomiarowo–kontrolnym ustanowionym na potrzeby wymiany informacji pomiędzy państwami członkowskimi Unii Europejskiej,
- w 3 badawczych punktach pomiarowo–kontrolnych na potrzeby prowadzenia monitoringu badawczego MB (na wodach granicznych z Republiką Słowacką),
- w 124 punktach pomiarowo-kontrolnych monitoringu obszarów chronionych.

Punkty reprezentatywne stanowią podstawę sieci monitoringu wód i wyznaczane są wyłącznie na potrzeby monitoringu diagnostycznego i operacyjnego. Służą ocenie stanu jcw p. Punkty pomiarowo-kontrolne monitoringu obszarów chronionych uzupełniają informację o stanie jednolitej części wód. W jcw p może funkcjonować tylko 1 punkt reprezentatywny i wiele punktów pomiarowo-kontrolnych monitoringu obszarów chronionych. Jeden punkt może służyć wielu celom badawczym.

Monitoring diagnostyczny obejmuje szeroki zakres wskaźników biologicznych, fizyko-chemicznych i chemicznych (w tym substancji priorytetowych) i jest realizowany co 6 lat.

W 2016 roku program monitoringu diagnostycznego zrealizowany został w 27 punktach pomiarowo-kontrolnych reprezentatywnych dla 12 jcw p naturalnych i 15 silnie zmienionych części wód. Program diagnostyczny został także wykonany w 21 punktach monitorowania obszarów ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000.

Monitoring operacyjny realizowany jest na wodach zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych dla nich ustanowionych. Zakres pomiarowy obejmuje wskaźniki biologiczne





i fizyko-chemiczne, a częstotliwość badań co 3 lata. Do badań włączane są dodatkowo wskaźniki z grupy specyficznych zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych oraz wskaźniki chemiczne (w tym substancje priorytetowe) charakteryzujące zanieczyszczenia odprowadzane do zlewni oraz te, których obecność potwierdziły wyniki monitoringu diagnostycznego. W okresie 2011-2016 program monitoringu operacyjnego do oceny stanu jcwp został wykonany w 99 reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych wyznaczonych w 51 naturalnych jcwp, 48 silnie zmienionych w tym jedna jcwp będąca zbiornikiem zaporowym oraz sztucznych częściach wód.

### **3.3. OCENA STANU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH**

*W roku 2017 sporządzono ocenę stanu jcwp monitorowanych w latach 2011-2016 z uwzględnieniem zasady dziedziczenia. Szczegółowa tabela z klasyfikacją poszczególnych grup monitorowanych elementów, z klasyfikacją stanu lub potencjału ekologicznego, stanu chemicznego, stanu jcwp oraz z oceną spełnienia wymagań dla obszarów chronionych wraz z częścią opisową oceny zamieszczona została na stronie internetowej WIOŚ [www.krakow.pios.gov.pl](http://www.krakow.pios.gov.pl) w zakładce [stan środowiska/monitoring wód/monitoring wód powierzchniowych](#).*

Ocenę stanu wód wykonano na podstawie wyników badań elementów biologicznych, fizykochemicznych, hydromorfologicznych i chemicznych pochodzących z Państwowego Monitoringu Środowiska.

Podstawę do wykonania oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych za rok 2011-2016 stanowiło znowelizowane rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2016 r. poz.1187), które znacząco zmieniło sposób oceny w porównaniu do wcześniej obowiązującego oraz Wytyczne Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ).

Istotną zmianą w rozporządzeniu jest wprowadzenie nowych wartości granicznych dla fizykochemicznych elementów jakości wód oraz ich zróżnicowanie dla poszczególnych typów abiotycznych cieków wodnych. Spowodowało to w przeważającej części wód zaostrezenie kryteriów klasyfikacji. Ponadto, znaczące różnice odnotowano w ocenie stanu chemicznego ze względu na zmianę środowiskowych norm jakości dla niektórych substancji priorytetowych, jak również po raz pierwszy, w ocenie zostały uwzględnione wyniki badań substancji priorytetowych w biocie.

Ocena za rok 2016 uwzględnia tzw. zasadę dziedziczenia, która jest możliwa przy jednoczesnym zachowaniu terminów ważności wyników określonych w Ramowej Dyrektywie

Wodnej: wyniki pochodzące z monitoringu diagnostycznego nie starsze niż 6 lat, wyniki pochodzące z monitoringu operacyjnego nie starsze niż 3 lata.

Stan/potencjał ekologiczny, stan chemiczny wód oraz stan jednolitych części wód powierzchniowych sklasyfikowano w oparciu o wyniki badań uzyskane z reprezentatywnych punktów pomiarowo-kontrolnych. Ocenę spełnienia dodatkowych wymagań dla obszarów chronionych opracowano w punkcie pomiarowo-kontrolnym monitoringu obszarów chronionych.

Jednolita część wód powierzchniowych występująca na obszarze chronionym jest w dobrym stanie, gdy ocena jcwpc wykonana na podstawie wyników z punktu reprezentatywnego wskazuje na dobry stan i jednocześnie spełnione są wymagania dla tego obszaru.

Stan jcwpc niezwiązanej z obszarem chronionym oceniono jako wypadkową wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego oraz wyników oceny stanu chemicznego. Jcwpc uzyskuje dobry stan, gdy jej stan chemiczny jest dobry i jednocześnie stan/potencjał ekologiczny jest co najmniej dobry.

### ***Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych***

Stan/potencjał ekologiczny jest wynikiem klasyfikacji elementów biologicznych (charakteryzujących grupy organizmów występujących w wodach), wspomaganych przez elementy hydromorfologiczne oraz elementy fizykochemiczne (w tym specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne, które obligatoryjnie badane są w ramach programu diagnostycznego, jak również w programie operacyjnym, gdy są odprowadzane w zlewni jcwpc).

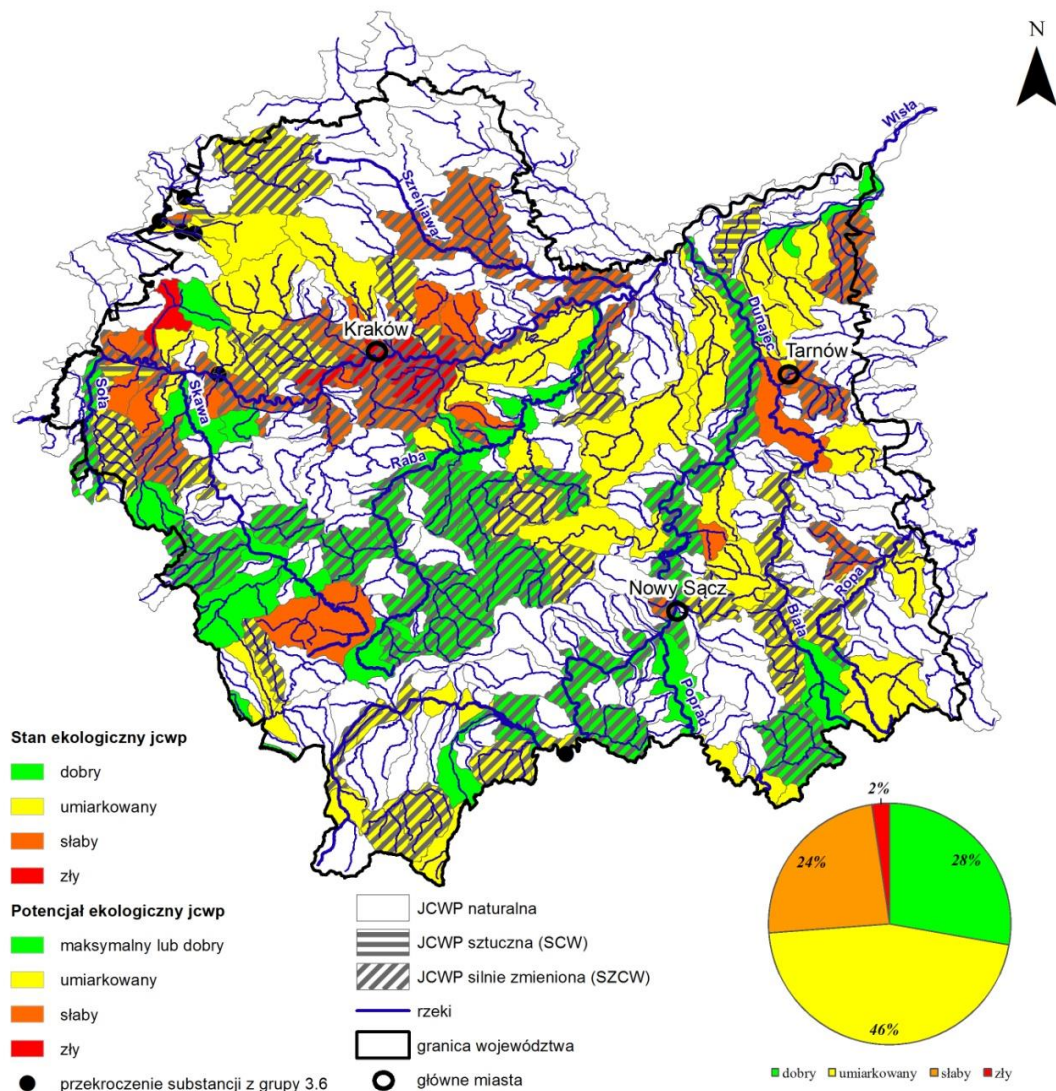
Klasyfikację stanu lub potencjału ekologicznego wykonano dla 126 jcwpc monitorowanych w punktach reprezentatywnych w latach 2011-2016. Dla 60 jcwpc naturalnych określono stan ekologiczny, dla 66 jcwpc silnie zmienionych i sztucznych określono potencjał ekologiczny.

Spośród badanych w latach 2011-2016 żadna jcwpc nie osiągnęła maksymalnego potencjału. Dobry stan/potencjał ekologiczny charakteryzował 35 jcwpc (28%), umiarkowany stan/potencjał ekologiczny – 58 jcwpc (46%), słaby – 30 jcwpc (24%), zły – 3 jcwpc (2%) (tabela 3.3.1, rys. 3.3.1).

Najczęściej o klasie stanu/potencjału ekologicznego elementów biologicznych decydował fitobentos. Najwięcej przekroczeń dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego

dotyczyło wskaźników fizyko-chemicznych : przewodność, substancje rozpuszczone, odczyn pH, twardość ogólna.

Stwierdzono w 6 punktach reprezentatywnych przekroczenia stężeń zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego: 5 × tal, 2 × chrom i po 1 × miedź, cynk, beryl i antymon.



Rys. 3.3.1. Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych w województwie małopolskim za rok 2011-2016 (źródło: WIOŚ)

### ***Klasyfikacja stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych***

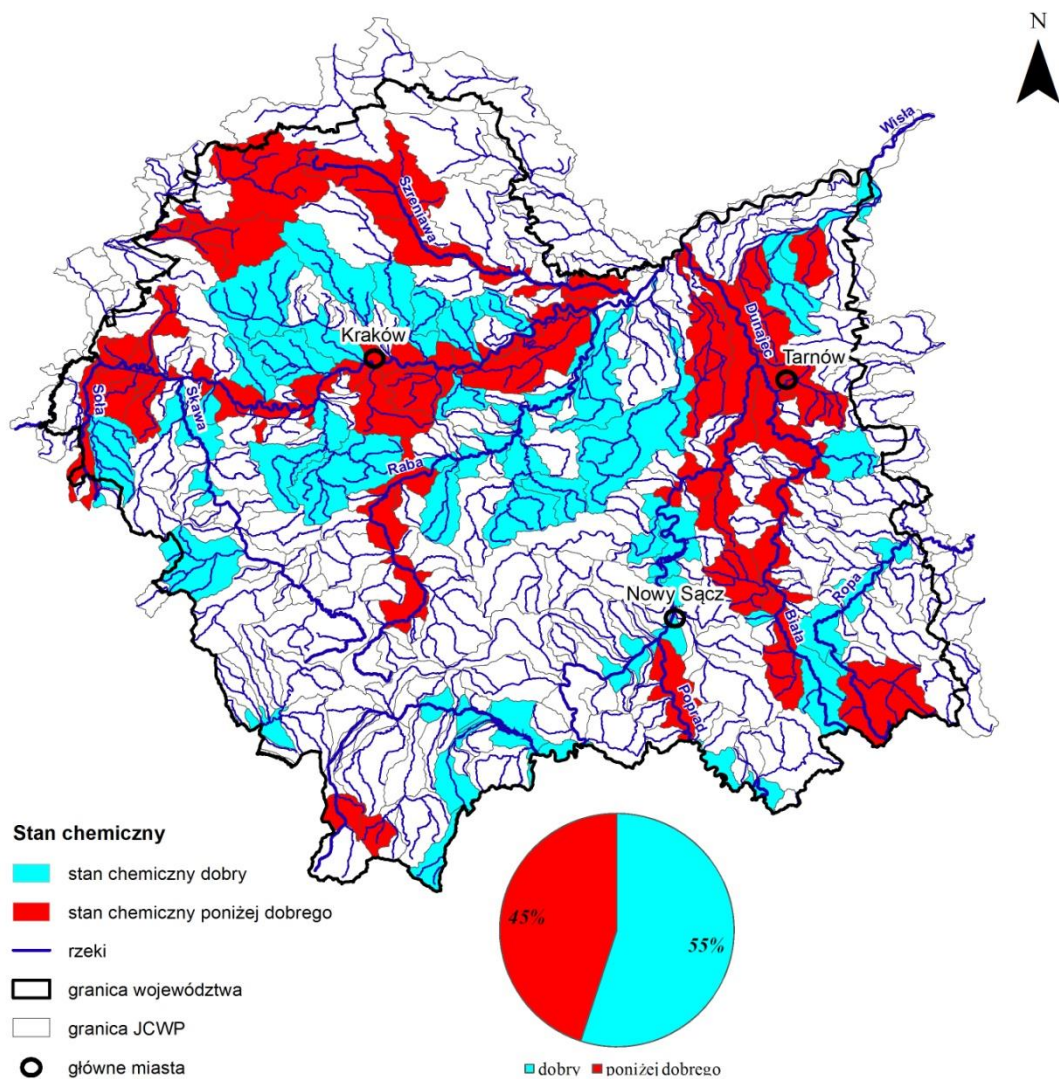
Podstawą klasyfikacji stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych jest analiza wyników pomiarów (nie mniej niż 12) substancji priorytetowych oraz innych substancji zanieczyszczających, prowadzonych w reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych. Stan chemiczny oceniany jest jako „dobry” lub „poniżej dobrego”.

Przyjmuje się, że jednolita część wód powierzchniowych jest w dobrym stanie chemicznym, jeżeli dla reprezentatywnego punktu pomiarowo-kontrolnego wartości średnioroczne pomierzonych stężeń wskaźników wyrażone jako średnia arytmetyczna oraz stężenia maksymalne wyrażone jako najwyższe odnotowane stężenia pomierzone nie przekraczają dopuszczalnych wartości odpowiednio średniej rocznej i maksymalnych dopuszczalnych stężeń.

Klasyfikację stanu chemicznego wykonano dla 80 jcwp monitorowanych w latach 2011-2016, dla 50 jcwp nie wykonano klasyfikacji stanu chemicznego.

Dla 44 jcwp (55%) stan chemiczny oceniono jako dobry, dla 36 jcwp (45%) jako poniżej dobrego (tabela 3.3.1, rys. 3.3.2).

O stanie chemicznym poniżej dobrego zdecydowały przekroczenia środowiskowych norm jakości dla wskaźnika badanego w wodzie tj. benzo(a)piren, natomiast dla substancji badanych w biece przekroczenia stwierdzono dla wskaźników: difenyletery bromowane oraz heptachlor.

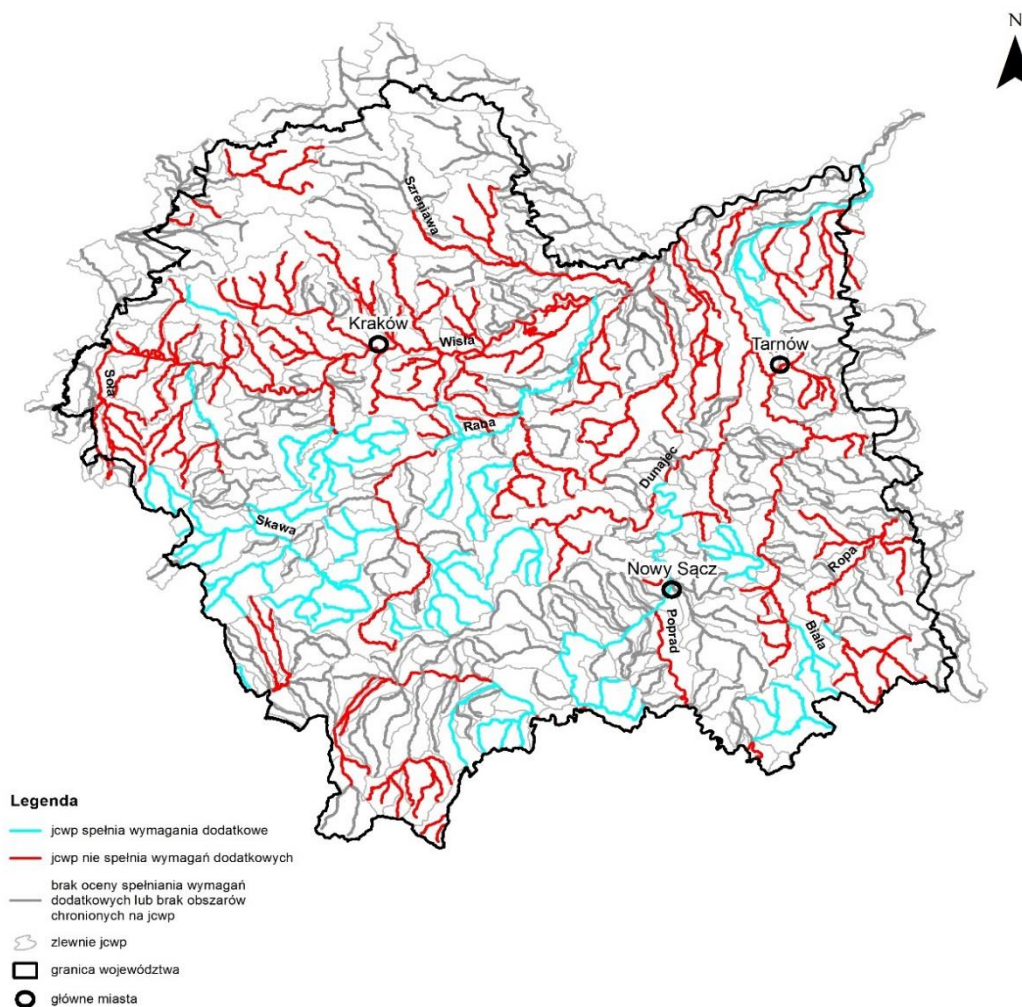


Rys. 3.3.2. Klasyfikacja stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych w województwie małopolskim za rok 2011-2016 (źródło: WIOŚ)

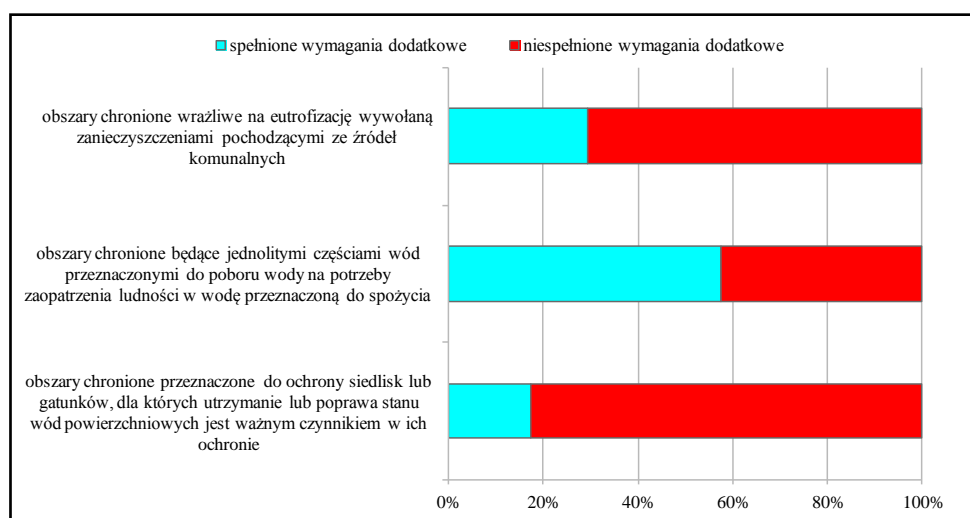
### ***Ocena spełniania wymogów dla obszarów chronionych***

Ocenę spełniania wymagań dodatkowych określonych dla obszarów chronionych sporządza się na podstawie wyników badań zrealizowanych w punkcie monitoringu obszarów chronionych. Sposób wykonania oceny określa rozporządzenie Ministra Środowiska z 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

Dla 124 jcwp leżących na obszarach chronionych wykonano ocenę spełnienia wymagań dla obszarów chronionych. W 29 jcwp (23%) wymagania zostały spełnione, a 95 jcwp (77%) nie spełniało wymagań (tabela 3.3.1, rys. 3.3.3, wykres 3.3.1).



Rys. 3.3.3. Ocena spełnienia wszystkich wymagań dodatkowych dla obszarów chronionych łącznie w województwie małopolskim za rok 2011-2016 (źródło: WIOŚ)



Wykres 3.3.1. Ocena spełnienia wymagań dodatkowych w poszczególnych obszarach chronionych w województwie małopolskim za rok 2011-2016 (źródło: WIOŚ)

### ***Ocena spełnienia wymagań dla obszarów chronionych będących jcwp przeznaczonymi do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia w wodę do spożycia***

Badania obszarów chronionych przeznaczonych do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia prowadzono w 40 jcwp, które dostarczają co najmniej 100 m<sup>3</sup>/dobę wody przeznaczonej do spożycia, w 41 punktach zlokalizowanych powyżej ujęć wód.

Przyjmuje się, że w punkcie monitorowania obszaru chronionego jest dobry stan, jeśli wykonana dla tego punktu klasyfikacja wskazuje na co najmniej dobry stan lub potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny oraz dodatkowo wyniki uzyskane dla tego punktu wskazują na spełnienie wymogów określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2002 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia dla kategorii A1 lub A2, a poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych nie przekracza kategorii A3. W przypadku substancji priorytetowych oraz innych substancji zanieczyszczających, dla których liczba pomiarów w punkcie monitoringu obszarów chronionych jest mniejsza niż 12, przyjmuje się, że spełnione są wymogi dla dobrego stanu chemicznego, jeżeli żadne ze zmierzonych stężeń nie przekracza wartości granicznej środowiskowej normy jakości wyrażonej jako stężenie średnioroczne.

Dla 23 jcwp (58%) wymagania zostały spełnione, a dla 17 jcwp (42%) nie zostały spełnione.

### ***Ocena spełnienia wymagań dla jcwp wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych***

Wymagania dla jcwp wrażliwych na eutrofizację spowodowaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych są spełnione, jeżeli w punkcie monitorowania tego obszaru stwierdzono dobry stan wód i dodatkowo wyniki badań wskaźników eutrofizacji z 3 ostatnich lat w tym punkcie nie przekraczają wartości dopuszczalnych dla II klasy jakości wód. Zakres monitorowanych i ocenianych wskaźników eutrofizacji określono w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych.

Spośród 112 ocenianych jcwp, w 33 jcwp (30%) wymagania zostały spełnione, natomiast w 79 jcwp (70%) stwierdzono niespełnienie wymagań.

***Ocena spełnienia wymagań dla obszarów chronionych przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków ustanowionych w ustawie o ochronie przyrody, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie***

Dla jednolitych części wód powierzchniowych występujących na obszarach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie, nie określono wymagań dodatkowych na potrzeby oceny stanu wód. Zgodnie z rozporządzeniem z 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jcwp oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych przyjmuje się, że wymagania dla tych obszarów są spełnione, jeżeli klasyfikacja wód wykonana w punkcie monitorowania tych obszarów wskazuje na co najmniej dobry stan lub potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny.

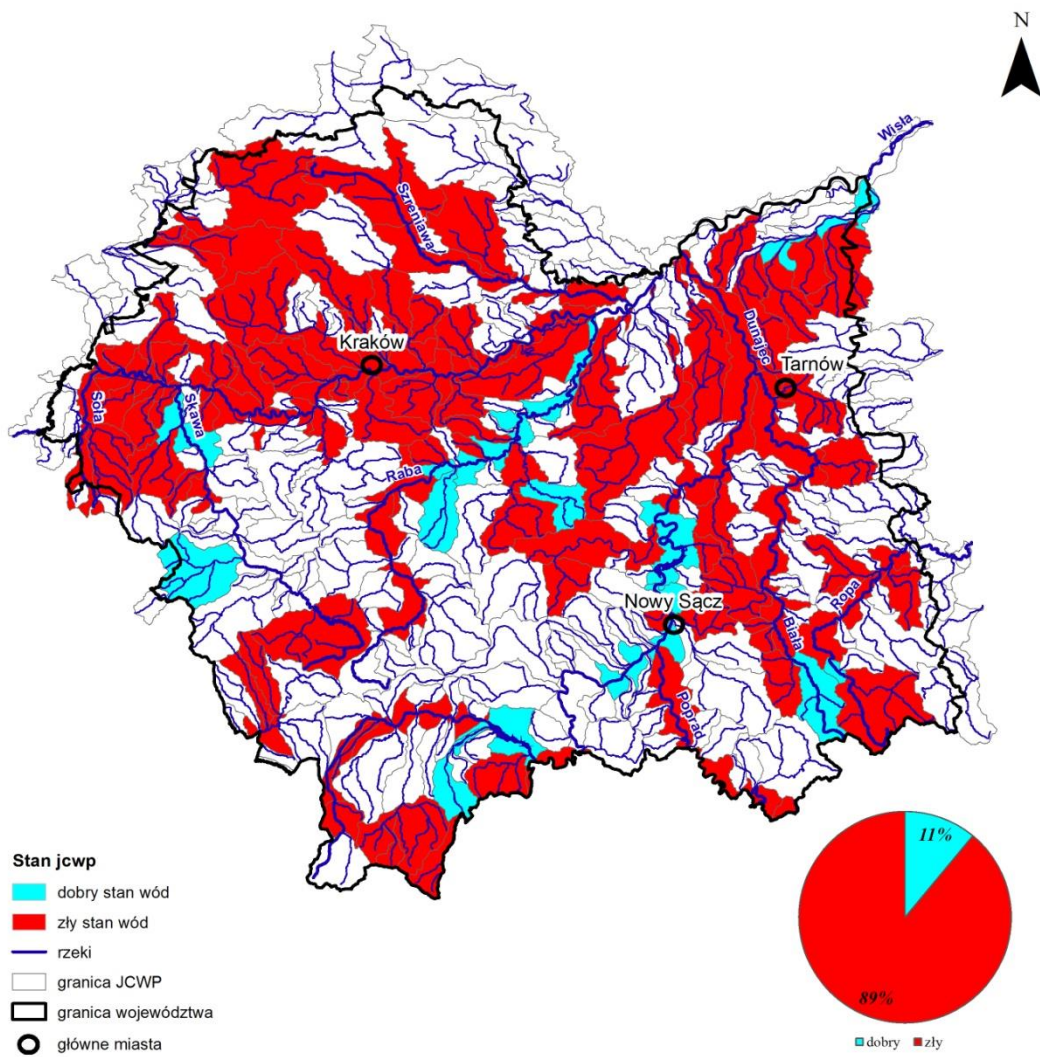
Ocenę sporządzono dla 46 jcwp. Niespełnienie wymagań postawionych dla tych obszarów stwierdzono w 38 jcwp, a w 8 jcwp wymagania zostały spełnione.

**Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych**

Ocenę stanu wód wykonano dla 109 jednolitych części wód powierzchniowych. Stan jcwp określono jako dobry dla 12 jcwp (11%), natomiast zły stan wód stwierdzono dla 97 jcwp (89%) (tabela 3.3.1, rys.3.3.4).

O złym stanie wód dla jcwp monitorowanych w ramach programu operacyjnego (66 jcwp) zdecydowały wskaźniki pogarszające stan lub potencjał ekologiczny tj. fitobentos, twardość ogólna, odczyn pH oraz przewodność. Dla jcwp monitorowanych w ramach programu diagnostycznego (31 jcwp) zdecydowały difenylotetry bromowane i heptachlor oznaczane w biocie oraz również fitobentos.





Rys. 3.3.4. Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych w województwie małopolskim za rok 2011-2016 (źródło: WIOŚ)

Tabela 3.3.1. Ocena stanu jcwp oraz ocena spełnienia wymogów dodatkowych dla obszarów chronionych w województwie małopolskim w okresie 2011-2016

L.p.	Kod jcwp	Nazwa jcwp	Typ abiotyczny jcwp	Status jcwp	Klasa elementów biologicznych	Obserwacje hydromorfologiczne	Klasa elementów fizykochemicznych (grupa 3.1 - 3.5)	Klasa elementów fizykochemicznych - specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne (3.6)	Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego	Klasyfikacja stanu chemicznego	Ocena stanu jcwp	Ocena spełnienia wymogów dla obszarów chronionych względnie na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych	Ocena spełnienia wymogów dla obszarów chronionych przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód powierzchniowych jest ważnym czynnikiem w ich ochronie	Ocena spełnienia wymogów dla obszarów chronionych będących jednolitymi częściami wód powierzchniowych, przeznaczonymi do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia	Czy jcwp spełnienia wymagania dodatkowe (spełnia wymogi dla wszystkich obszarów na których jest położona)?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>OBSZAR DORZECZA WISŁY, KOD 2000</b>															
<b>Region wodny Małej Wisły</b>															
<b>Zlewnia 212.Przemsza</b>															
1	PLRW20007212818	Biała Przemsza do Ryczówka włącznie	7	SCW/SZCW	2	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
2	PLRW20000212838	Sztołnia	6	SCW/SZCW	4	2	>2	>2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
3	PLRW200072128429	Baba	7	NAT	1	2	>2	>2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
4	PLRW20005212849	Sztoła	5	NAT	2	2	>2	>2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
5	PLRW200052128344	Dąbrówka	5	SCW/SZCW	2	2	>2	>2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
<b>Region wodny Górnej Wisły</b>															
<b>Zlewnia 213. Wisła od Przemszy do Nidy</b>															
6	PLRW200015213299	Soła od zb. Czaniec do ujścia	15	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	TAK	NIE
7	PLRW200062132989	Macocha	6	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
8	PLRW20006213389	Płazanka	6	NAT	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
9	PLRW200002133529	Kanał żeglowny Dwory	19	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
10	PLRW200062133469	Chechło do Ropy	6	NAT	1	2	2	2	dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK
11	PLRW20006213349	Chechło od Ropy bez Ropy do ujścia	6	NAT	5	1	>2	2	zły	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
12	PLRW20001921339	Wisła od Przemszy bez Przemszy do Skawy	19	SCW/SZCW	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
13	PLRW20002621335229	Macocha	26	NAT	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
14	PLRW200026213369	Bachorz	26	NAT	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
15	PLRW20006213329	Potok Gromiecki	6	NAT	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
16	PLRW2000122134299	Skawa do Bystrzanki	12	NAT	4	2	1	1	slaby		zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
17	PLRW2000122134499	Skawica	12	NAT	1	2	2	1	dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
18	PLRW200012213469	Stryszawka	12	SCW/SZCW	2	2	1	1	dobry	dobry	dobry	TAK	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
19	PLRW200012213473299	Paleczka	12	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry			TAK	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
20	PLRW200014213471	Skawa od Bystrzanki bez Bystrzanki do zbiornika Świnna Poręba	14	NAT	1	2	1		dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	PLRW200014213477	Skawa od zapory zb. Swinna Poręba do Kłęczanki bez Kłęczanki	14	SCW/SZCW	2	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	TAK	NIE
22	PLRW2000122134849	Wieprzówka do Targaniczanki	12	NAT	1	2	1	2	dobry			TAK	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
23	PLRW20006213489	Wieprzówka od Targaniczanki bez Targaniczanki do ujścia	6	SCW/SZCW	4	2	2		słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
24	PLRW200015213499	Skawa od Kłęczanki bez Kłęczanki do ujścia	15	NAT	2	2	1	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
25	PLRW200062134769	Choczenka	6	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
26	PLRW200026213492	Łowiczanka	26	NAT	3	2	2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
27	PLRW2000262135189	Bachówka (Potok Spytkowicki)	26	NAT	4	2	>2	2	słaby	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
28	PLRW20001621353899	Brodawka	16	NAT	2	2	2	2	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
29	PLRW2000192135599	Wisła od Skawy do Skawinki	19	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
30	PLRW20006213529	Regulka	6	NAT	3	2	>2	>2	umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
31	PLRW20007213549	Rudno	7	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
32	PLRW20001221356699	Skawinka do Głogoczówki	12	NAT			>2	2		dobry		NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
33	PLRW2000192135699	Skawinka od Głogoczówki do ujścia	19	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	TAK	NIE
34	PLRW20001221356899	Cedron	12	NAT				2		dobry		NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
35	PLRW20007213589	Sanka	7	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE	NIE
36	PLRW200016213592	Potok Kostrzecki	16	NAT	4	2	>2		słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
37	PLRW20007213649	Rudawa do Raclawki	7	NAT	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
38	PLRW20009213699	Rudawa od Raclawki do ujścia	9	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
39	PLRW2000162137299	Wilga	16	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
40	PLRW20007213742	Prądnik do Garliczki	7	NAT	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
41	PLRW20009213749	Prądnik od Garliczki (bez Garliczki) do ujścia	9	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
42	PLRW20006213748	Sudół Dominikański	6	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
43	PLRW20006213746	Sudół	6	NAT	4	2	>2		słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
44	PLRW20009213769	Dłubnia od Minózki (bez Minózki) do ujścia	9	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
45	PLRW200062137669	Baranówka	6	NAT	4	2	>2	2	słaby	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
46	PLRW2000262137749	Serafa	26	SCW/SZCW	5	2	>2	2	zły	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
47	PLRW2000192137759	Wisła od Skawinki do Podlężanki	19	SCW/SZCW	5	2	>2	2	zły	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
48	PLRW2000162137769	Podlężanka	16	NAT	3	1	2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
49	PLRW20006213789	Potok Kościelnicki z dopływami	6	NAT	4	1	>2	2	słaby	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
50	PLRW200062137949	Ropotek	6	NAT				2		dobry		NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
51	PLRW2000122138139	Raba od źródeł do Skomielnianki	12	NAT	2	1	1	1	dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
52	PLRW2000142138399	Raba od Skomielnianki do Zb. Dobrezyce	14	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	TAK	NIE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
53	PLRW2000122138129	Poniczanka	12	SCW/SZCW	1	2	2	1	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
54	PLRW2000122138299	Mszanka	12	SCW/SZCW	2	2	2		dobry			TAK	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
55	PLRW2000122138369	Krzczonówka	12	SCW/SZCW	2	2	2		dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK
56	PLRW200002138599	Zbiornik Dobczyce	0	SCW/SZCW	1	2	2	2	dobry	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
57	PLRW200019213799	Wisła od Podłęzanki do Raby	19	SCW/SZCW	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
58	PLRW20002621379899	Drwinka z dopływami	26	NAT	1	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
59	PLRW2000122138749	Krzyworzeka	12	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
60	PLRW200012213876	Nizowski Potok	12	NAT	2	1	1		dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK
61	PLRW200062138789	Lipnica	6	SCW/SZCW	4	2	2		slaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
62	PLRW2000122138839	Stradomka od źródeł do Tarnawki bez Tarnawki	12	SCW/SZCW	2	2	2		dobry			TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK
63	PLRW2000142138899	Stradomka od Tarnawki do ujścia	14	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
64	PLRW2000122138849	Tarnawka	12	SCW/SZCW	3	2	2	2	umiarkowany	dobry	zły	TAK	NIE	NIE	NIE
65	PLRW2000122138869	Potok Trzciański	12	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
66	PLRW200062138929	Królewski Potok	6	NAT	4	2	2	2	slaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
67	PLRW2000122138729	Młynówka	6	SCW/SZCW	3	1	1		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
68	PLRW20001921389999	Raba od Zb. Dobczyce do ujścia	19	NAT	2	1	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
69	PLRW20007213924	Szreniawa do Piotrówki	7	SCW/SZCW			>2	2		poniżej dobrego	zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
70	PLRW2000921392999	Szreniawa od Piotrówki do ujścia	9	SCW/SZCW	4	2	>2	2	slaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
71	PLRW200062139289	Ścieklec	6	SCW/SZCW	4	2	>2	2	slaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
72	PLRW200016213944	Gróbka do Potoku Okulickiego	16	SCW/SZCW	2	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
73	PLRW200019213949	Gróbka od Potoku Okulickiego (bez Potoku)	19	SCW/SZCW	4	2	2	2	slaby	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
74	PLRW2000122139669	Uszwica do Niedźwiedzia	12	NAT	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE	NIE
75	PLRW200019213969	Uszwica od Niedźwiedzia do ujścia	19	NAT	2	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
76	PLRW2000172139989	Kisielina	17	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
<b>Zlewnia 214. Dunajec</b>															
77	PLRW200012141138	Dunajec od Kirowej Wody do Dziańskiego Potoku	1	NAT	2	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
78	PLRW200014214119	Czarny Dunajec (Dunajec) od Dziańskiego Potoku do Białego Dunajca	14	SCW/SZCW	1	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
79	PLRW200022141229	Biały Dunajec do Młyniska	2	SCW/SZCW	2	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
80	PLRW20001214125	Biały Dunajec (Zakopianka) od Młynisk do Potoku Olczyskiego	1	SCW/SZCW	2	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	TAK	NIE
81	PLRW200012141289	Biały Dunajec (Zakopianka) od Potoku Olczyskiego, z Potokiem Olczyskim do Porońca, z Porońcem	1	SCW/SZCW	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
82	PLRW2000121415469	Białka od Rybiego Potoku do Jaworowego z Jaworowym od granicy państwa	1	NAT	1	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE DOTYCZY	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
83	PLRW2000142141549	Białka od Jaworowego do ujścia	14	NAT	1	2	1	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
84	PLRW2000142141399	Dunajec od Białego Dunajca do zb. Czorsztyn	14	NAT	2	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
85	PLRW2000122141729	Niedziczanka	12	SCW/SZCW	1	2	>2		umiarkowany		zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
86	PLRW20000214179	Zbiornik Czorsztyn i Sromowce	0	SCW/SZCW	2	2	1	1	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
87	PLRW200015214195	Dunajec od Zb. Czorsztyn do Grajcarka	15	SCW/SZCW	2	2	>2	>2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
88	PLRW20001521419937	Dunajec od Grajcarka do Obidzkiego Potoku	15	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
89	PLRW2000122141969	Grajcarek	12	SCW/SZCW	1	2	2	2	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
90	PLRW200015214239	Poprad od Smereczka do Łomniczanki	15	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
91	PLRW200012214212	Smereczek	12	NAT	3	1	>2		umiarkowany		zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
92	PLRW200012214229	Muszyńka	12	SCW/SZCW	1	2	2	2	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
93	PLRW200015214299	Poprad od Łomniczanki do ujścia	15	NAT	2	1	2	2	dobry	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
94	PLRW200012214349	Łubinka	12	SCW/SZCW	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
95	PLRW20001521439	Dunajec od Obidzkiego Potoku do Zb. Rożnów	15	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	TAK	TAK
96	PLRW200012214352	Biczyczanka	12	SCW/SZCW	4	1	>2		słaby		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
97	PLRW2000122147229	Łososina do Słopniczanki	12	SCW/SZCW	2	2	2	2	dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK	TAK
98	PLRW2000142147273	Łososina od Słopniczanki do Potoku Stańkowskiego	14	NAT	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	NIE	NIE
99	PLRW2000122147249	Sowlinka	12	SCW/SZCW	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
100	PLRW200014214729	Łososina od Potoku Stańkowskiego do ujścia	14	NAT	3	2	2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
101	PLRW20000214739	Dunajec od początku Zb. Rożnów do końca Zb. Czchów	0	SCW/SZCW	1	1	1	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
102	PLRW200012214589	Przydonianka	12	NAT	4	1	>2		słaby		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
103	PLRW200062141152	Czarny Potok	6	SCW/SZCW	1	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
104	PLRW200012214769	Paleśnianka	12	NAT	2	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
105	PLRW20001921499	Dunajec od zbiornika Czchów do ujścia	19	SCW/SZCW	2	1	2	2	dobry	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE	TAK	NIE
106	PLRW2000122148199	Biała do Mostyszy, bez Mostyszy	12	NAT	2	2	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
107	PLRW2000122148349	Pławianka	12	SCW/SZCW	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
108	PLRW2000122148352	Strzylawka	12	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
109	PLRW200012214849	Jasienianka	12	NAT	1	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
110	PLRW200012214832	Biała od Mostyszy do Binczarówki z Mostyszą i Binczarówką	12	SCW/SZCW	2	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE	NIE	NIE
111	PLRW2000142148579	Biała od Binczarówki do Rostówki	14	SCW/SZCW	2	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE	NIE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
112	PLRW200014214899	Biała od Rostówki do ujścia	14	NAT	4	1	>2	2	słaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
113	PLRW2000122148699	Szwedka	12	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
114	PLRW200012214889	Wątok	12	SCW/SZCW	4	2	>2	2	słaby	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
115	PLRW20002321492	Rów Klikowski	23	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
<b>Zlewnia 217. Wisła od Nidy do Wisłoki</b>															
116	PLRW20002621729	Kanał Zyblikiewicza	26	NAT	3	2	1		umiarkowany		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
117	PLRW200017217419	Breń - Żabnica do Żabnicy	17	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
118	PLRW200017217427	Żabnica do Żymanki	17	NAT	2	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
119	PLRW2000172174369	Nieczajka	17	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
120	PLRW200017217449	Upust	17	SCW/SZCW	4	2	2		słaby		zły	NIE	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE
121	PLRW200019217499	Breń - Żabnica od Żymanki do ujścia	19	NAT	2	1	2	2	dobry	dobry	dobry	TAK	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	TAK
<b>Zlewnia 218. Wisłoka</b>															
122	PLRW20000218239	Zb. Klimkówka	0	SCW/SZCW	1	2	1	2	dobry	dobry	dobry	TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
123	PLRW2000142182779	Ropa od Zb. Klimkówka do Sitniczanki	14	SCW/SZCW	3	2	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE	NIE	NIE	NIE
124	PLRW200012218219	Ropa do Zb. Klimkówka	12	NAT	1	2	>2	2	umiarkowany	poniżej dobrego	zły	NIE DOTYCZY	NIE	NIE	NIE
125	PLRW2000122182769	Libuszanka	12	NAT	3	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
126	PLRW2000122182749	Moszczanka	12	SCW/SZCW	4	2	>2		słaby		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
<b>OBSZAR DORZECZA DUNAJU, kod 1200</b>															
<b>Region wodny Czarnej Orawy</b>															
<b>Zlewnia 822. Czarna Orawa</b>															
127	PLRW120014822279	Czarna Orawa od Zubrzyce bez Zubrzyce do ujścia	14	NAT	3	1	>2	2	umiarkowany	dobry	zły	NIE DOTYCZY	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
128	PLRW120012822229	Zubrzyca	12	SCW/SZCW	1	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	NIE DOTYCZY	NIE
129	PLRW120012822269	Syhlec	12	NAT	2	2	>2		umiarkowany		zły	NIE	NIE	TAK	NIE
130	PLRW1200128222949	Krzywań	12	NAT	2	1	2		dobry			TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
131	PLRW1200128222989	Jeleśnia na granicy PL i SK	12	NAT	2	1	1		dobry			TAK	TAK	NIE DOTYCZY	TAK
132	PLRW1200128222929	Chyżny graniczny	12	NAT	2	1	2		dobry			NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY

**OBJAŚNIENIA:**

Klasa elementów biologicznych	
1	stan bdb / potencjał maks.
2	stan / potencjał db
3	stan / potencjał umiarkowany
4	stan / potencjał słaby
5	stan / potencjał zły

Obserwacje hydromorfologiczne	
1	stan bdb / potencjał maks.
2	stan / potencjał db

Klasa elementów fizykochemicznych (grupa 3.1-3.6)	
1	stan bdb / potencjał maks.
2	stan / potencjał db
>2	poniżej stanu / potencjału dobrego

Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego		
stan ekologiczny (jcwp naturalne)		potencjał ekologiczny (jcwp silnie zmienione /sztuczne)
<b>BARDZO DOBRY</b>	stan bdb / potencjał maks.	<b>MAKSYMALNY</b>
<b>DOBRY</b>	stan / potencjał db	<b>DOBRY</b>
<b>UMIARKOWANY</b>	stan / potencjał umiarkowany	<b>UMIARKOWANY</b>
<b>SLABY</b>	stan / potencjał słaby	<b>SLABY</b>
<b>ZLY</b>	stan / potencjał zły	<b>ZLY</b>

Klasyfikacja stanu chemicznego	
<b>DOBRY</b>	stan dobry
<b>PONIŻEJ DOBREGO</b>	poniżej stanu dobrego

Ocena stanu jcwp	
<b>DOBRY</b>	stan dobry
<b>ZLY</b>	stan zły

Ocena spełnienia wymogów dla obszarów chronionych	
<b>TAK</b>	spełnione wymogi
<b>NIE</b>	niespełnione wymogi
<b>NIE DOTYCZY</b>	jcwp nie występuje w obszarze chronionym

### **3.4. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH**

Zgodnie z Planami Gospodarowania Wodami na obszarach dorzeczy na lata 2010-2015 w Polsce obowiązywał podział na 161 Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd). Na potrzeby aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami na lata 2016-2021 opracowano nowy podział na 172 JCWPd.

#### **Nowy podział wód podziemnych**

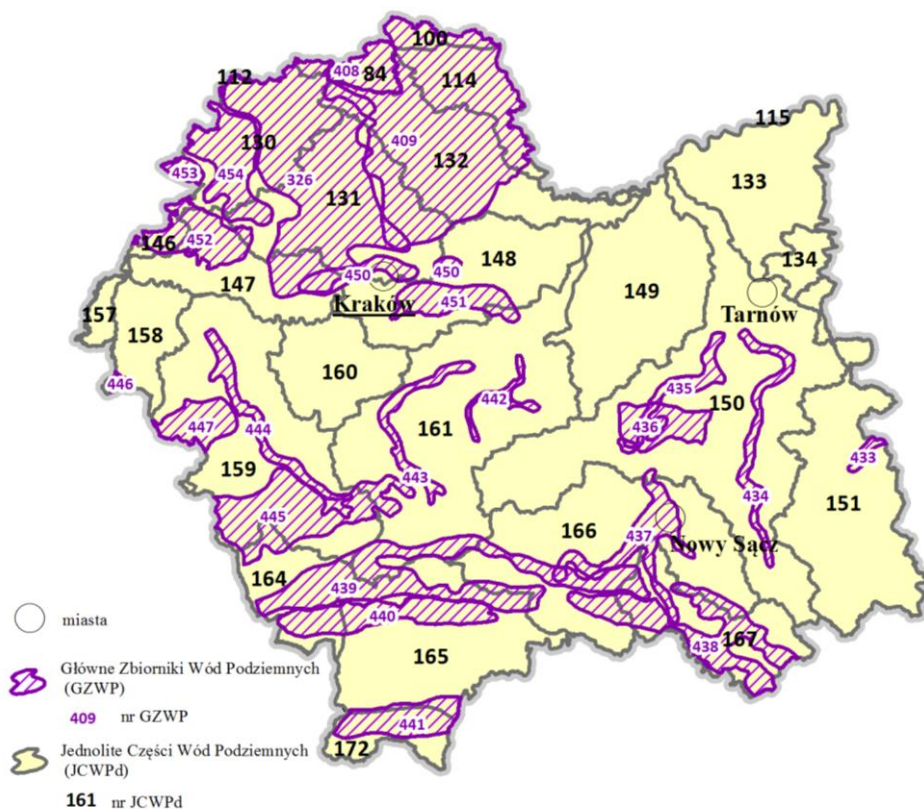
Podstawą nowego podziału jest definicja modelu pojęciowego systemu hydrogeologicznego określonego przez Państwowy Instytut Geologiczny, który opisuje strukturę systemu, wskazuje zależności istniejące w jego obrębie i zachodzące pomiędzy poszczególnymi składowymi systemu oraz interakcję systemu z otoczeniem. Model obejmuje dane dotyczące:

1. budowy geologicznej,
2. wykształcenie litologiczne, rozmieszczenie i rozprzestrzenienie oraz parametry hydrogeologiczne warstw wodonośnych,
3. elementy środowiskowe – presje antropogeniczne,
4. czynniki wpływające na przebieg poszczególnych procesów w obrębie systemu.

Zgodnie z zasadą przyjętą w Programie monitoringu JCWPd, w nowym podziale ograniczono liczbę poziomów wodonośnych poprzez łączenie ich w kompleksy wodonośne. Ponadto nowy podział nawiązuje do istniejących Scalonych Części Wód Powierzchniowych oraz zlewni poszczególnych rzek określonych w obowiązującym Podziale Hydrograficznym Polski.

Nowy podział wód podziemnych na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) przedstawia rysunek 3.4.1, natomiast powiązanie poszczególnych JCWPd z jednostkami administracyjnymi w województwie przedstawia tabela 3.4.1.





Rys. 3.4.1. Nowy podział wód podziemnych na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) dla województwa małopolskiego

Tabela 3.4.1. Powiązanie JCWPd z jednostkami administracyjnymi w województwie małopolskim

Nr JCWPd	Kod EU	Powiat	Gmina
84	PLGW200084	miechowski	Charsznica, Gołcza (cz.1, cz. 2) Kozłów, Miechów (obszar wiejski)
		olkuski	Wolbrom (obszar wiejski)
100	PLGW2000100	dąbrowski	Bolesław, Gręboszów
		miechowski	Kozłów, Książ Wielki
112	PLGW2000112	olkuski	Klucze
114	PLGW2000114	miechowski	Charsznica, Kozłów, Książ Wielki, Miechów (miasto cz. 1), Miechów (obszar wiejski), Raclawice, Słaboszów
		proszowicki	Koszyce, Pałecznicza, Proszowice (obszar wiejski), Radziemice
		dąbrowski	Gręboszów
		tarnowski	Wietrychowice (gm. wiejska)
115	PLGW2000115	dąbrowski	Bolesław (gm. wiejska), Mędrzechów (gm. wiejska), Szczucin (gm. miejsko-wiejska)
130	PLGW2000130	olkuski	Bolesław, Bukowno, Klucze, Olkusz (miasto), Olkusz (obszar wiejski), Trzyciąż, Wolbrom (miasto), Wolbrom (obszar wiejski)
		chrzanowski	Chrzanów (obszar wiejski cz. 1), Trzebinia (miasto), Trzebinia (obszar wiejski)
		krakowski	Jerzmanowice-Przegonia, Krzeszowice (obszar wiejski), Sułoszowa
		miechowski	Gołcza (gm. wiejska)
131	PLGW2000131	olkuski	Wolbrom (obszar wiejski), Trzyciąż, Olkusz (obszar wiejski)

Nr JCWPd	Kod EU	Powiat	Gmina
		miechowski	Gołcza (cz.2)
		chrzanowski	Trzebinia (obszar wiejski)
		krakowski	Sułoszowa, Skąpa (miasto), Skąpa (obszar wiejski), Iwanowice, Słomniki (obszar wiejski), Jerzmanowice-Przebinia, Krzeszowice (miasto), Krzeszowice (obszar wiejski), Wielka Wieś, Zabierzów, Zielonki, Michałowice, Kocmyrzów-Luborzyca
		M. Kraków	M. Kraków
132	PLGW2000132	miechowski	Charsznica, Gołcza (cz. 2), Kozłów, Książ Wielki, Miechów (miasto cz. 1 i cz. 2), Miechów (obszar wiejski), Raclawice, Słaboszów
		olkuski	Wolbrom (miasto), Wolbrom (obszar wiejski)
		proszowicki	Koniusza, Koszyce, Nowe Brzesko (miasto), Nowe Brzesko (obszar wiejski), Pałecznicza, Proszowice (miasto), Proszowice (obszar wiejski), Radziemice
		krakowski	Iwanowice, Kocmyrzów-Luborzyca, Michałowice, Słomniki (miasto), Słomniki (obszar wiejski), Igołomia-Wawrzeńczyce (gm. wiejska)
		tarnowski	Wietrzychowice (gm. wiejska)
		bocheński	Drwinia (gm. wiejska)
		brzeski	Szczurowa (gm. wiejska)
133	PLGW2000133	dąbrowski	Bolesław, Dąbrowa Tarnowska (miasto), Dąbrowa Tarnowska (obszar wiejski cz. 1 i cz. 2), Gręboszów, Mędrzechów, Olesno, Radgoszcz, Szczucin (miasto), Szczucin (obszar wiejski)
		M. Tarnów	M. Tarnów
		tarnowski	Lisia Góra, Żabno (miasto), Żabno (obszar wiejski), Wietrzychowice (gm. wiejska)
134	PLGW2000134	dąbrowski	Dąbrowa Tarnowska (obszar wiejski cz. 1), Radgoszcz
		M. Tarnów	M. Tarnów
		tarnowski	Lisia Góra, Skrzyszów, Tarnów (cz. 1)
146	PLGW2000146	chrzanowski	Chrzanów, Libiąż
		oświęcimski	Chełmek, Oświęcim (gm. wiejska)
147	PLGW2000147	chrzanowski	Trzebinia - miasto, Trzebinia - obszar wiejski, Chrzanów (miasto), Chrzanów (obszar wiejski cz. 1 i cz. 2), Libiąż (miasto), Libiąż (obszar wiejski), Babice, Alwernia (miasto), Alwernia (obszar wiejski)
		krakowski	Krzeszowice (obszar wiejski), Zabierzów, Liszki, Czernichów, Skawina (miasto), Skawina (obszar wiejski)
		M. Kraków	M. Kraków
		wadowicki	Spytkowice, Brzeźnica
		oświęcimski	Chełmek –miasto, Chełmek -obszar wiejski, Oświęcim (gm. miejska), Oświęcim, Przeciszów, Zator (obszar wiejski cz.1)
148	PLGW2000148	krakowski	Igołomia-Wawrzeńczyce, Kocmyrzów-Luborzyca, Liszki, Skawina (miasto), Mogilany, Świątniki Górne (miasto), Świątniki Górne (obszar wiejski cz.1)
		M. Kraków	M. Kraków
		proszowicki	Koniusza, Proszowice (obszar wiejski), Nowe Brzesko (miasto), Nowe Brzesko (obszar wiejski), Koszyce
		brzeski	Szczurowa
		bocheński	Drwinia, Bochnia (cz.1)
		wielicki	Biskupice, Klaj, Gdów, Niepołomice (miasto), Niepołomice (obszar wiejski cz. 1 i cz. 2), Wieliczka (miasto), Wieliczka (obszar wiejski)
		myślenicki	Siepraw
149	PLGW2000149	bocheński	Drwinia, Bochnia, (cz.1i cz.2), Rzezawa, Żegocina, Nowy Wiśnicz (miasto), Nowy Wiśnicz (obszar wiejski), Lipnica Murowana,
		proszowicki	Koszyce
		brzeski	Szczurowa, Borzęcin, Brzesko (miasto), Brzesko (obszar wiejski), Dębno, Gnojnik, Iwkowa, Czchów (gm. miejsko-wiejska)
		dąbrowski	Gręboszów

Nr JCWPd	Kod EU	Powiat	Gmina
		tarnowski	Wietrzychowice, Radłów (miasto), Radłów (obszar wiejski cz. 1 i cz. 2), Wojnicz (miasto), Wojnicz (obszar wiejski), Zakliczyn (obszar wiejski)
		limanowski	Laskowa
150	PLGW2000150	bocheński	Trzciana, Żegocina, Lipnica Murowana
		brzeski	Gnojnik, Dębno, Czchów (miasto), Czchów (obszar wiejski (cz.1i cz.2), Iwkowa
		limanowski	Jodłownik, Limanowa (gm. miejska), Limanowa, Laskowa, Mszana Dolna, Dobra, Tymbark, Słopnice, Kamienica, Łukowica
		nowosądecki	Łososina Dolna, Gródek nad Dunajcem, Chełmiec (cz. 1), Korzenna, Grybów (gm. miejska), Grybów, Kamionka Wielka, Łabowa, Krynica-Zdrój (obszar wiejski)
		tarnowski	Wietrzychowice, Żabno (miasto), Żabno (obszar wiejski), Radłów (miasto), Radłów (obszar wiejski cz.1 i cz.2), Wierzchosławice, Tarnów (cz. 1 i cz. 3), Skrzyszów, Wojnicz (miasto), Wojnicz (obszar wiejski), Pleśna, Tuchów (miasto), Tuchów (obszar wiejski), Ryglice (miasto), Ryglice (obszar wiejski), Szerzyny, Rzepiennik Strzyżewski, Zakliczyn (miasto), Zakliczyn (obszar wiejski), Ciężkowice (miasto), Ciężkowice (obszar wiejski), Gromnik
		M. Tarnów	M. Tarnów
		dąbrowski	Gręboszów, Olesno
		gorlicki	Bobowa (miasto), Bobowa (obszar wiejski), Łużna, Moszczenica, Biecz (obszar wiejski cz. 1), Gorlice, Ropa, Uście Gorlickie
151	PLGW2000151	bocheński	Trzciana, Żegocina, Lipnica Murowana
		limanowski	Jodłownik, Limanowa (gm. miejska), Limanowa, Laskowa, Mszana Dolna, Dobra, Tymbark, Słopnice, Kamienica, Łukowica
		nowosądecki	Łososina Dolna, Gródek nad Dunajcem, Chełmiec (cz. 1), Korzenna, Grybów (gm. miejska), Grybów, Kamionka Wielka, Łabowa, Krynica-Zdrój (obszar wiejski)
		tarnowski	Wietrzychowice, Żabno (miasto), Żabno (obszar wiejski), Radłów (miasto), Radłów (obszar wiejski cz. 1 i cz. 2), Wierzchosławice, Tarnów (cz. 1 i cz. 3), Skrzyszów, Wojnicz (miasto), Wojnicz (obszar wiejski), Pleśna, Tuchów (miasto), Tuchów (obszar wiejski), Ryglice (miasto), Ryglice (obszar wiejski), Szerzyny, Rzepiennik Strzyżewski, Zakliczyn (miasto), Zakliczyn (obszar wiejski), Ciężkowice (miasto), Ciężkowice (obszar wiejski), Gromnik
		M. Tarnów	M. Tarnów
		dąbrowski	Gręboszów, Olesno
		gorlicki	Bobowa (miasto), Bobowa (obszar wiejski), Łużna, Moszczenica, Biecz (obszar wiejski cz. 1), Gorlice, Ropa, Uście Gorlickie
157	PLGW2000157	oświęcimski	Chełmek -obszar wiejski, Oświęcim (gm. miejska), Oświęcim, Brzeszcze – miasto, Brzeszcze - obszar wiejski, Kęty -obszar wiejski
158	PLGW2000158	chrzanowski	Libiąż (obszar wiejski), Babice
		wadowicki	Wieprz, Andrychów (miasto), Andrychów (obszar wiejski)
		suski	Stryszawa, Zawoja
159	PLGW2000159	oświęcimski	Przeciszów, Zator (miasto), Zator (obszar wiejski cz.1i cz. 2), Osiek
		chrzanowski	Babice, Alwernia (obszar wiejski)
		krakowski	Czernichów, Skawina (obszar wiejski)
		myślenicki	Sułkowice (obszar wiejski cz.2), Peim, Tokarnia, Lubień
		suski	Stryszawa, Zembrzyce, Budzów, Sucha Beskidzka, Maków Podhalański (miasto), Maków Podhalański (obszar wiejski), Zawoja, Jordanów, Jordanów (cz.1i cz.2), Bystra-Sidzina
		nowotarski	Lipnica Wielka, Jabłonka, Spytkowice, Raba Wyżna, Rabka-Zdrój (miasto)
161	PLGW2000161	wielicki	Wieliczka (obszar wiejski), Gdów, Niepołomice (obszar wiejski cz.2), Kłaj, Biskupice

Nr JCWPd	Kod EU	Powiat	Gmina
		bocheński	Drwinia, Bochnia (cz.1), Bochnia, Łapanów, Lipnica Murowana, Trzciana, Nowy Wiśnicz (obszar wiejski), Nowy Wiśnicz (miasto), Żegocina
		brzeski	Szczurowa
		myślenicki	Raciechowice, Siepraw, Myślenice (miasto), Myślenice (obszar wiejski), Pcim, Tokarnia, Sułkowice (obszar wiejski cz.1 i cz. 2), Wiśniowa, Dobczyce (miasto), Dobczyce (obszar wiejski), Lubień
		limanowski	Mszana Dolna, Mszana Dolna (gm. miejska), Niedźwiedź, Dobra, Jodłownik, Limanowa, Laskowa
		suski	Budzów, Maków Podhalański (obszar wiejski), Jordanów (cz.1)
		nowotarski	Rabka-Zdrój –miasto, Spytkowice, Raba Wyżna, Czarny Dunajec, Rabka-Zdrój - obszar wiejski, Nowy Targ
164	PLGW1000164	nowotarski	Lipnica Wielka, Jabłonka, Spytkowice, Raba Wyżna, Czarny Dunajec
		suski	Zawoja, Bystra-Sidzina
165	PLGW2000165	tatrzański	Kościelisko, Zakopane, Poronin, Bukowina Tatrzańska, Biały Dunajec
		nowotarski	Czarny Dunajec, Raba Wyżna, Nowy Targ, Rabka-Zdrój (obszar wiejski), Szaflary, Nowy Targ (gm. miejska), Łapsze Niżne, Czorsztyn, Ochotnica Dolna, Krościenko nad Dunajcem
		limanowski	Niedźwiedź, Kamienica
166	PLGW2000166	nowotarski	Ochotnica Dolna, Nowy Targ, Czorsztyn, Krościenko nad Dunajcem, Szczawnica (miasto), Szczawnica (obszar wiejski)
		limanowski	Laskowa, Limanowa, Słopnice, Łukowica, Kamienica, Dobra, Mszana Dolna, Niedźwiedź
		nowosądecki	Łososina Dolna, Chelmiec (cz.1), Korzenna, Grybów, Kamionka Wielka, Podegrodzie, Łącko, Stary Sącz (miasto), Stary Sącz (obszar wiejski), Nawojowa, Łabowa, Krynica-Zdrój (obszar wiejski), Piwniczna-Zdrój (miasto), Piwniczna-Zdrój (obszar wiejski), Rytro
		M. Nowy Sącz	M. Nowy Sącz
167	PLGW2000167	nowosądecki	Stary Sącz (miasto), Stary Sącz (obszar wiejski), Nawojowa, Łabowa, Krynica-Zdrój (miasto), Krynica-Zdrój (obszar wiejski), Rytro, Szczawnica (obszar wiejski), Piwniczna-Zdrój (miasto), Piwniczna-Zdrój (obszar wiejski), Muszyna (miasto), Muszyna (obszar wiejski), Podegrodzie (gm. wiejska)
172	PLGW2000172	tatrzański	Kościelisko, Zakopane, Poronin, Bukowina Tatrzańska

## Monitoring wód podziemnych

Program monitoringu JCWPd na terenie Polski przewiduje prowadzenie obserwacji ilościowych i jakościowych następujących poziomów lub kompleksów poziomów wodonośnych:

1. pierwszy od powierzchni terenu kompleks wodonośny o zwierciadle swobodnym, najsilniej narażony na oddziaływanie presji z powierzchni terenu;
2. użytkowe poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym, stanowiące główne źródło zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi;
3. wgłębny poziom wód zwykłych, narażony na przenikanie do nich wód słonych.

Według podziału na 172 JCWPd, pierwszy kompleks wodonośny stanowią wody pierwszego poziomu wodonośnego bądź, w przypadku jego braku, głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Ich cechą jest zwiększona podatność (duża wrażliwość) na

oddziaływanie antropopresji na chemizm i stany wód podziemnych. Drugi kompleks wodonośny tworzą głębsze poziomy wodonośne, izolowane od wpływu presji antropogenicznych warstwami słabo-, pół- i nieprzepuszczalnymi. W skali regionalnej mogą być powiązane hydrodynamicznie z pierwszym kompleksem wodonośnym. Trzeci kompleks wodonośny to wody położonego najgłębiej w strukturze krążenia użytkowego poziomu wodonośnego. Zazwyczaj jest on zagrożony potencjalnym dopływem zmineralizowanych wód głębszych.

W roku 2016 na terenie województwa małopolskiego monitoring wód podziemnych prowadzony był w sieci krajowej i regionalnej.

Konsekwencją zmiany podziały wód podziemnych na 172 JCWPd jest utworzenie nowej sieci monitoringu, pozwalającej na prowadzenie kompleksowych obserwacji zgodnie z założeniami Programu.

W roku 2016 sieć krajowa monitoringu stanu jakościowego (chemicznego) w województwie małopolskim tworzyło 80 punktów badawczych. Ok.39% punktów pomiarowych ujmowało płytkie poziomy wodonośne występujące przeważnie w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego rozprzestrzenionego najpowszechniej na terenie kraju, a pozostałe punkty pomiarowe ujmowały głębsze poziomy wodonośne. Zakres badań obejmował elementy fizykochemiczne:

- ogólne: odczyn, temperatura, przewodność elektrolityczna, tlen rozpuszczony, ogólny węgiel organiczny,
- nieorganiczne: amoniak, antymon, arsen, azotany, azotyny, bor, chlorki, chrom, cyjanki, fluorki, fosforany, glin, kadm, magnez, mangan, miedź, nikiel, ołów, potas, rtęć, selen, siarczany, sól, srebro, wapń, wodorowęglany, żelazo oraz dodatkowo spoza listy wskaźników obowiązkowych: bar, beryl, cyna, cynk, kobalt, molibden, tal, tytan uran, wanad,
- organiczne: pestycydy, trichloroeten, tetrachloroeten, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), indeks fenolowy.

Badania monitoringowe prowadzi Państwowa Służba Hydrogeologiczna (PSH).

Tabela 3.4.2. Charakterystyka sieci krajowej monitoringu wód podziemnych w województwie małopolskim w 2016 roku

L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	PUWG 1992 X	PUWG 1992 Y	Nr JCWPd	Stratygrafia	Typ ośrodka
1.	PL2000114_002	Cisia Wola	Książ Wielki	miechowski	578002,78	283921,09	114	K2	szczelinowo-krasowy
2.	PL2000114_003	Trzonów	Książ Wielki	miechowski	588781,68	285410,14	114	K2	porowo-szczelinowy
3.	PL2000130_003	Bukowno	Bukowno	olkuski	532635,28	267969,77	130	T1+2	szczelinowo-krasowy
4.	PL2000130_011	Chrzastowice	Wolbrom	olkuski	548490,61	276094,69	130	J3	porowo-szczelinowo-krasowy
5.	PL2000130_001	Wolbrom	Wolbrom	olkuski	554269,72	281119,40	130	J3	porowo-szczelinowy
6.	PL2000130_004	Bór Biskupi	Bukowno	olkuski	530904,00	263166,00	130	P	szczelinowo-krasowy
7.	PL2000130_002	Bukowno	Bukowno	olkuski	533449,00	266030,00	130	Q	porowy
8.	PL2000131_002	Lesieniec	Iwanowice	krakowski	567217,32	264903,34	131	J3	porowo-szczelinowy
9.	PL2000131_001	Kraków	Kraków (gm. miejska)	Kraków	567689,69	247055,19	131	Q	porowy
10.	PL2000132_001	Kościelec	Proszowice	proszowicki	599904,51	259429,80	132	Q	porowy
11.	PL2000133_003	Otfinów	Żabno	tarnowski	629306,47	258886,15	133	Q	porowy
12.	PL2000133_002	Lubasz	Szczucin	dąbrowski	647954,55	270337,22	133	Q	porowy
13.	PL2000133_001	Słupiec	Szczucin	dąbrowski	655339,20	275118,11	133	Q	porowy
14.	PL2000147_006	Piła Kościelecka	Trzebinia	chrzanowski	532677,26	250601,93	147	T	porowy
15.	PL2000147_007	Piła Kościelecka	Trzebinia	chrzanowski	532675,20	250841,53	147	Q	porowy
16.	PL2000147_001	Simota	Chrzanów	chrzanowski	535396,28	246783,73	147	T	porowo-szczelinowy
17.	PL2000147_003	Płaza	Chrzanów	chrzanowski	531810,71	248740,38	147	T	szczelinowo-krasowy
18.	PL2000147_005	Bobrek	Chelmek	oświęcimski	518983,70	246966,85	147	NgM	porowo-szczelinowy
19.	PL2000147_004	Chrzanów	Chrzanów	chrzanowski	527306,67	249147,71	147	T	szczelinowo-krasowy
20.	PL2000147_002	Bolęcín	Trzebinia	chrzanowski	534346,29	250651,94	147	Q	porowy
21.	PL2000148_001	Świniary	Drwinia	bocheński	604039,87	252253,89	148	NgM	porowo-szczelinowy
22.	PL2000148_005	Zakrzów	Niepołomice	wielicki	582242,09	238773,10	148	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
23.	PL2000148_006	Kraków	Kraków (gm. miejska)	Kraków	568170,66	237680,01	148	J3	szczelinowo-krasowy
24.	PL2000148_002	Pobiednik Mały	Igołomia-Wawrzeńczyce	krakowski	586531,69	245854,09	148	Q	porowy
25.	PL2000149_001	Bielcza	Borzęcín	brzeski	624494,17	240839,67	149	Q	porowy
26.	PL2000149_003	Mokrzyska	Brzesko	brzeski	615936,06	238577,99	149	NgM	porowo-szczelinowy
27.	PL2000149_002	Szczurowa	Szczurowa	brzeski	617033,58	251035,92	149	Q	porowy
28.	PL2000150_001	Jodłówka Tuchowska	Tuchów	tarnowski	647206,60	220769,52	150	Pg(Pc+E)	porowo-szczelinowy
29.	PL2000150_007	Młynne	Limanowa	limanowski	601028,47	210600,93	150	PgE	porowo-szczelinowy

L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	PUWG 1992 X	PUWG 1992 Y	Nr JCWPd	Stratygrafia	Typ ośrodka
30.	PL2000150_006	Zawadka	Łososina Dolna	nowosądecki	615488,06	205105,34	150	PgE	porowo-szczelinowy
31.	PL2000150_008	Rożnów	Gródek nad Dunajcem	nowosądecki	619638,76	212210,20	150	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
32.	PL2000150_010	Wilczyńska	Bobowa	gorlicki	639720,04	202818,15	150	Q	porowy
33.	PL2000150_011	Zakliczyn	Zakliczyn	tarnowski	629507,11	223152,65	150	Q	porowy
34.	PL2000150_009	Ciężkowice	Ciężkowice	tarnowski	641365,92	214001,73	150	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
35.	PL2000150_002	Zawada	Tarnów (gm. wiejska)	tarnowski	644243,21	237085,30	150	K	porowo-szczelinowy
36.	PL2000150_004	Zbyszyce	Chełmiec	nowosądecki	621141,47	204899,64	150	PgOl	porowo-szczelinowy
37.	PL2000150_005	Czchów	Czchów	brzeski	620941,52	217604,06	150	Q	porowy
38.	PL2000151_004	Kobylanka	Gorlice (gm. wiejska)	gorlicki	660359,23	202590,74	151	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
39.	PL2000158_010	Oświęcim	Oświęcim (gm. miejska)	oświęcimski	517684,86	240083,97	158	Q	porowy
40.	PL2000158_001	Przeciszów	Przeciszów	oświęcimski	524963,00	236977,00	158	Pg+Ng	szczelinowo-krasowy
41.	PL2000158_004	Broszkowice	Oświęcim (gm. wiejska)	oświęcimski	516903,57	243523,12	158	Q	porowy
42.	PL2000159_005	Babica	Wadowice	wadowicki	540053,37	225953,19	159	K	porowo-szczelinowy
43.	PL2000159_011	Ponikiew	Wadowice	wadowicki	530992,24	216371,34	159	K2	porowo-szczelinowy
44.	PL2000159_010	Zawoja	Zawoja	suski	536237,74	194627,89	159	Pg	porowo-szczelinowy
45.	PL2000159_001	Bieńkówka	Budzów	suski	556816,13	212382,25	159	Pg	porowo-szczelinowy
46.	PL2000159_003	Brzeźnica	Brzeźnica	wadowicki	545923,49	234046,64	159	Q	porowy
47.	PL2000159_002	Juszczyn	Maków Podhalański	suski	550642,14	203342,02	159	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
48.	PL2000159_006	Zawoja	Zawoja	suski	538221,00	196771,84	159	PgE	porowo-szczelinowy
49.	PL2000159_007	Zawoja	Zawoja	suski	538204,87	196784,08	159	Q	porowy
50.	PL2000159_008	Zawoja	Zawoja	suski	538197,01	196762,41	159	PgOl	porowo-szczelinowy
51.	PL2000159_012	Gierałtowice	Wieprz	wadowicki	528348,00	229549,00	159	Q	porowy
52.	PL2000160_001	Facimiech	Skawina	krakowski	552268,88	233680,15	160	Q	porowy
53.	PL2000160_002	Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	wadowicki	548004,86	222183,39	160	PgPc	porowo-szczelinowy
54.	PL2000161_004	Poręba Wielka	Niedźwiedź	limanowski	577144,76	194712,63	161	PgOl	porowo-szczelinowy
55.	PL2000161_003	Czasław	Raciechowice	myślenicki	580453,09	222002,30	161	K2	porowo-szczelinowy
56.	PL2000161_002	Marszowice	Gdów	wielicki	588704,19	228410,20	161	Q	porowy
57.	PL2000161_007	Pcim	Pcim	myślenicki	570343,60	210089,74	161	Q	porowy
58.	PL2000161_001	Bochnia	Bochnia (gm. miejska)	bocheński	600819,34	235979,39	161	Q	porowy
59.	PL2000161_005	Poręba Wielka	Niedźwiedź	limanowski	577128,32	194707,58	161	Q	porowy
60.	PL1000164_001	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	551448,83	177926,75	164	Q	porowy
61.	PL1000164_002	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	551430,95	177901,88	164	NgM	porowy
62.	PL1000164_003	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	551393,95	177984,90	164	Ng	porowo-szczelinowy

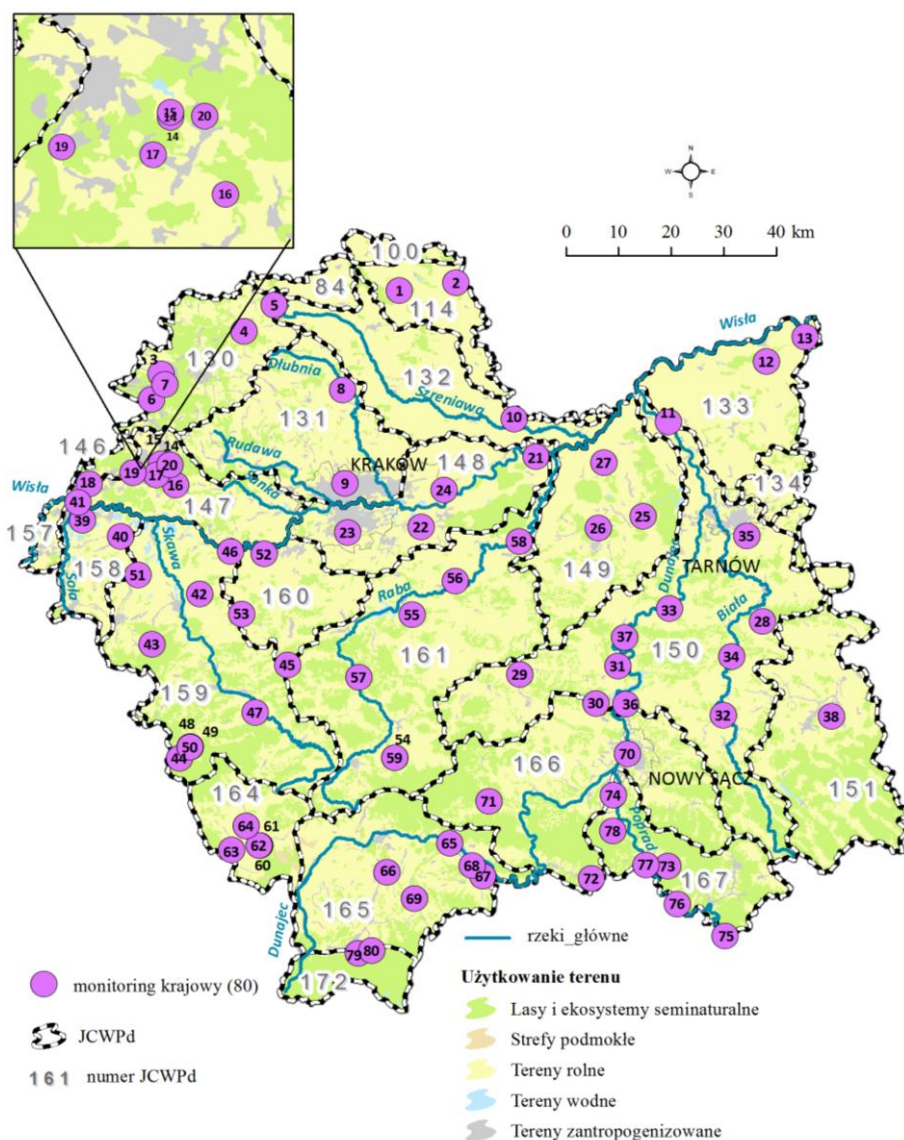
L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	PUWG 1992 X	PUWG 1992 Y	Nr JCWPd	Stratygrafia	Typ ośrodka
63.	PL1000164_007	Lipnica Wielka	Lipnica Wielka	nowotarski	546135,76	177070,37	164	Q	porowy
64.	PL1000164_005	Zubrzyca Dolna	Jabłonka	nowotarski	548909,88	181688,66	164	PgE	porowo-szczelinowy
65.	PL2000165_003	Dębno	Nowy Targ	nowotarski	587686,09	178383,49	165	Q	porowy
66.	PL2000165_007	Szaflary	Szaflary	nowotarski	575696,03	172850,52	165	J	porowo-szczelinowy
67.	PL2000165_001	Niedzica	Łapsze Niżne	nowotarski	593917,16	172031,02	165	K2	porowo-szczelinowy
68.	PL2000165_002	Falsztyn	Łapsze Niżne	nowotarski	591927,74	174124,01	165	J2+K1	szczelinowo-krasowy
69.	PL2000165_004	Białka Tatrzańska	Bukowina Tatrzańska	tatrzański	580898,14	167822,17	165	PgOl	porowo-szczelinowy
70.	PL2000166_001	Nowy Sącz	Nowy Sącz (gm. miejska)	Nowy Sącz	621474,20	195485,24	166	Q	porowy
71.	PL2000166_005	Ochotnica Dolna	Ochotnica Dolna	nowotarski	595108,93	186415,12	166	Pg+Ng	porowo-szczelinowy
72.	PL2000166_002	Jaworki	Szczawnica	nowotarski	614607,53	171603,13	166	J2	szczelinowo-krasowy
73.	PL2000167_005	Wierchomla Wielka	Piwniczna-Zdrój	nowosądecki	629122,01	174020,95	167	PgE	porowo-szczelinowy
74.	PL2000167_008	Stary Sącz	Stary Sącz	nowosądecki	618824,09	187510,70	167	Q	porowy
75.	PL2000167_003	Leluchów	Muszyna	nowosądecki	639995,25	160668,78	167	Pg+Ng	porowy
76.	PL2000167_004	Łopata Polska	Muszyna	nowosądecki	630975,70	166786,11	167	Q	porowy
77.	PL2000167_006	Piwniczna - Zdrój	Piwniczna-Zdrój	nowosądecki	625004,15	174256,97	167	Q	porowy
78.	PL2000167_009	Rytko	Rytko	nowosądecki	618713,05	180729,74	167	Pg(E+Ol)	porowo-szczelinowy
79.	PL2000172_002	Zakopane	Zakopane (gm. miejska)	tatrzański	570223,05	157324,26	172	Pg(E+Ol)	porowo-szczelinowy
80.	PL2000172_001	Zakopane	Zakopane (gm. miejska)	tatrzański	572766,40	157840,62	172	Pg(E+Ol)	szczelinowo-krasowy

Objaśnienia:

Stratygrafia – Q – czwartorzęd, Ng – neogen, Pg – paleogen, Ol – oligocen, E-eocen, M-miocen,

Pc – palocen, K-kręda, J – jura, T-trias





Rys. 3.4.2. Sieć krajowa monitoringu wód podziemnych w województwie małopolskim w 2016 roku

Monitoring regionalny stanu chemicznego wód podziemnych w województwie jest rezultatem Projektu PL 0302 p.n. "Wzmocnienie kontroli przestrzegania prawa w zakresie ochrony i wykorzystania zasobów wodnych w województwie małopolskim" współfinansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego.

Obszar badań w roku 2016 obejmował:

- ujęcia wód zlokalizowane w JCWPd 133 i 151- w zlewni Ropy, w celu ustalenia stanu chemicznego wód podziemnych i obecności zanieczyszczeń spowodowanych presjami antropogenicznymi,

- ujęcia wód zlokalizowane w JCWPd 148, 150, 161 i 166, w których na podstawie badań prowadzonych w latach 2010-2015 stwierdzono zanieczyszczenie wód substancjami chemicznymi i związkami azotu.

Większość punktów pomiarowych ujmowała płytkie poziomy wodonośne występujące w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego. Równocześnie, ze względu na lokalizację 3 ppk na obszarach GZWP (409, 435, 437 i 451) przeprowadzone badania pozwolą określić stan wód w tych zbiornikach.

Tabela 3.4.3. Sieć regionalna monitoringu wód podziemnych w roku 2016 w województwie małopolskim

L.p.	Nr ppk MCh	Miejscowość	Gmina	Powiat	JCWPd	PUWG 1992 X	PUWG 1992 Y
1.	S2/30	Miechów-Biskupice	Miechów	miechowski	132	571733,07	276973,26
2.	S1/31	Witów	Koszyce	proszowicki	132	612144,34	256208,38
3.	S -35	Mędrzechów	Mędrzechów	dąbrowski	133	638742,00	269479,00
4.	S -36	Suchy Grunt	Szczucin	dąbrowski	133	651030,00	268236,00
5.	S33/4	Wola Batorska	Niepołomice	wielicki	148	591241,07	242434,20
6.	S-5	Kępa Bogumiłowicka	Wierzchosławice	tarnowski	150	635678,38	239400,08
7.	S5-4.2	Tarnów-Świerczków	m. Tarnów	m. Tarnów	150	636215,64	241912,90
8.	S -37	Szerzyny	Szerzyny	tarnowski	151	661808,00	216936,00
9.	S -38	Bielanka	Gorlice	gorlicki	151	654369,00	194016,00
10.	S -39	Biecz	Biecz	gorlicki	151	661214,00	210383,00
11.	S1-24	Szarów	Kłaj	wielicki	161	590767,00	237632,00
12.	S-22	Stary Sącz - ujęcie	Stary Sącz	nowosądecki	166	616760,1	190422,02

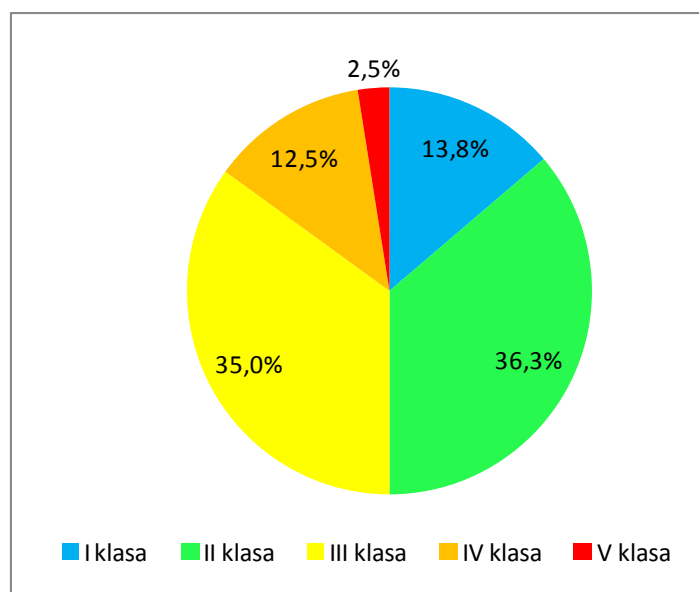


Rys. 3.4.3. Sieć regionalna monitoringu wód podziemnych w województwie małopolskim w 2016 roku

### Stan chemiczny wód podziemnych województwa małopolskiego

Badania przeprowadzone w ramach monitoringu diagnostycznego wykazały, że w roku 2016:

- 13,8% badanych wód spełniało wymagania dla klasy I,
- 36,3% badanych wód spełniało wymagania dla klasy II,
- 35,0% badanych wód spełniało wymagania dla klasy III,
- 12,5% badanych wód spełniało wymagania dla klasy IV,
- 2,5% było w klasie V.



Wykres 3.4.1. Klasyfikacja wód podziemnych objętych monitoringiem krajowym w 2016 roku w województwie małopolskim

W klasyfikacji łącznej 85% wód osiągnęło dobry stan chemiczny, 15% było w stanie złym.

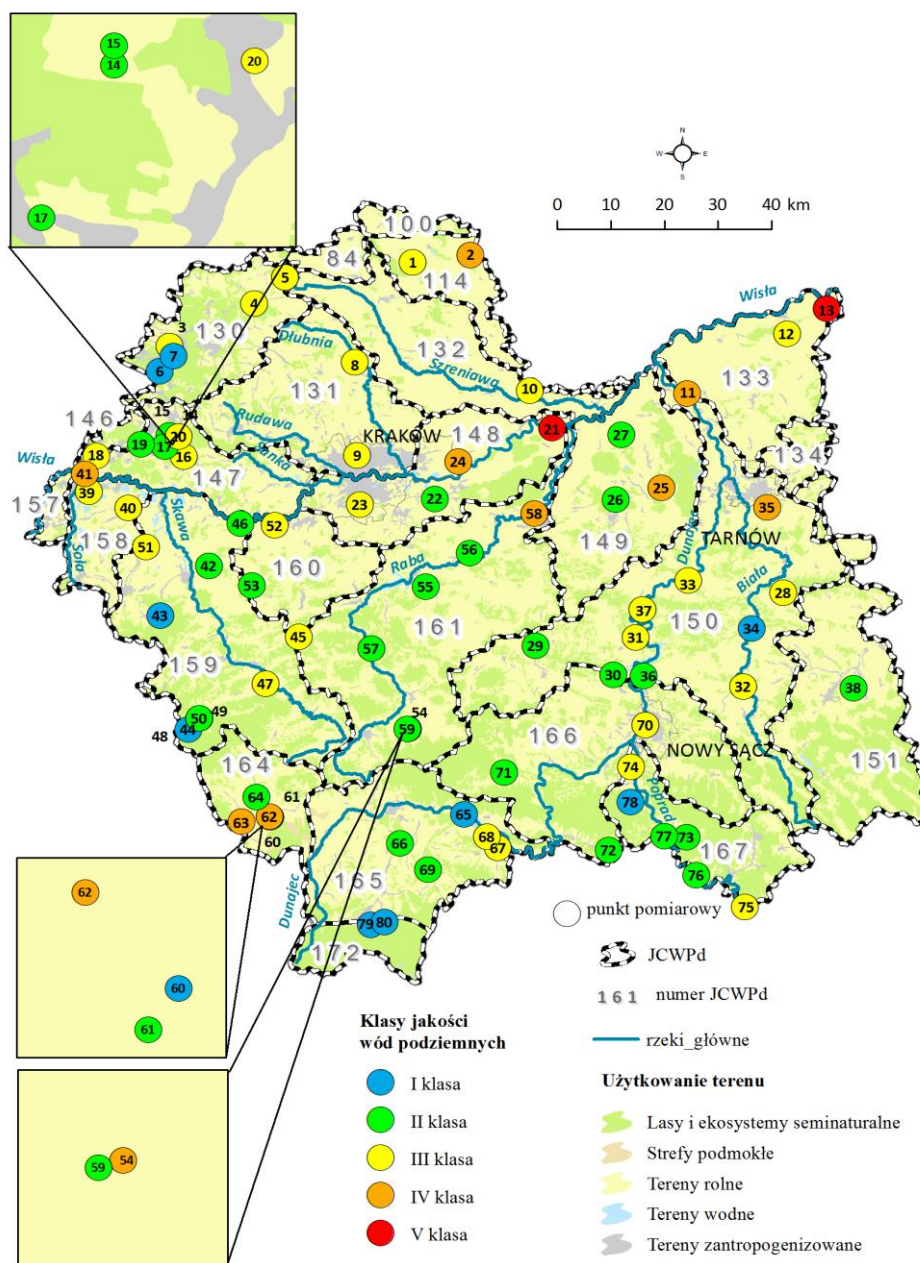
Występowanie wód złej jakości (klas IV i V) stwierdzono głównie w obszarach o dominującej presji rolniczej w powiatach: miechowskim, tarnowskim, dąbrowskim, bocheńskim, krakowskim, brzeskim, oświęcimskim, limanowskim i nowotarskim.

Tabela 3.4.5. Szczegółowa klasyfikacja wód podziemnych w punktach sieci krajowej w 2016 roku

L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	Nr JCWPd	Klasa wód	Wskaźniki w klasie IV i V
1.	PL2000114_002	Cisia Wola	Książ Wielki	miechowski	114	III	
2.	PL2000114_003	Trzonów	Książ Wielki	miechowski	114	IV	NO <sub>3</sub>
3.	PL2000130_003	Bukowno	Bukowno	olkuski	130	III	
4.	PL2000130_011	Chrzastowice	Wolbrom	olkuski	130	III	
5.	PL2000130_001	Wolbrom	Wolbrom	olkuski	130	III	
6.	PL2000130_004	Bór Biskupi	Bukowno	olkuski	130	I	
7.	PL2000130_002	Bukowno	Bukowno	olkuski	130	I	
8.	PL2000131_002	Lesieniec	Iwanowice	krakowski	131	III	
9.	PL2000131_001	Kraków	Kraków (gm. miejska)	Kraków	131	III	
10.	PL2000132_001	Kościelec	Proszowice	proszowicki	132	III	
11.	PL2000133_003	Otfinów	Żabno	tarnowski	133	IV	Fe, Mn
12.	PL2000133_002	Lubasz	Szczucin	dąbrowski	133	III	Fe
13.	PL2000133_001	Słupiec	Szczucin	dąbrowski	133	V	SO <sub>4</sub> , K
14.	PL2000147_006	Piła Kościelecka	Trzebinia	chrzanowski	147	II	
15.	PL2000147_007	Piła Kościelecka	Trzebinia	chrzanowski	147	II	
16.	PL2000147_001	Simota	Chrzanów	chrzanowski	147	III	
17.	PL2000147_003	Plaża	Chrzanów	chrzanowski	147	II	

L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	Nr JCWPd	Klasa wód	Wskaźniki w klasie IV i V
18.	PL2000147_005	Bobrek	Chełmek	oświęcimski	147	III	
19.	PL2000147_004	Chrzanów	Chrzanów	chrzanowski	147	II	
20.	PL2000147_002	Bolęcin	Trzebinia	chrzanowski	147	III	
21.	PL2000148_001	Świniary	Drwinia	bocheński	148	V	Al, HCO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , Na, B
22.	PL2000148_005	Zakrzów	Niepołomice	wielicki	148	II	
23.	PL2000148_006	Kraków	Kraków (gm. miejska)	Kraków	148	III	
24.	PL2000148_002	Pobiednik Mały	Igołomia-Wawrzeńczyce	krakowski	148	IV	Fe, SO <sub>4</sub> , Ca, Mn
25.	PL2000149_001	Bielcza	Borzęcin	brzeski	149	IV	pH, Fe
26.	PL2000149_003	Mokrzyska	Brzesko	brzeski	149	II	
27.	PL2000149_002	Szczurowa	Szczurowa	brzeski	149	II	
28.	PL2000150_001	Jodłówka Tuchowska	Tuchów	tarnowski	150	III	pH
29.	PL2000150_007	Młynne	Limanowa	limanowski	150	II	
30.	PL2000150_006	Zawadka	Łososina Dolna	nowosądecki	150	II	
31.	PL2000150_008	Rożnów	Gródek nad Dunajcem	nowosądecki	150	III	
32.	PL2000150_010	Wilczyska	Bobowa	gorlicki	150	III	
33.	PL2000150_011	Zakliczyn	Zakliczyn	tarnowski	150	III	
34.	PL2000150_009	Ciężkowice	Ciężkowice	tarnowski	150	I	
35.	PL2000150_002	Zawada	Tarnów (gm. wiejska)	tarnowski	150	IV	temp, Zn
36.	PL2000150_004	Zbyszyce	Chełmiec	nowosądecki	150	II	
37.	PL2000150_005	Czchów	Czchów	brzeski	150	III	
38.	PL2000151_004	Kobylanka	Gorlice (gm. wiejska)	gorlicki	151	II	
39.	PL2000158_010	Oświęcim	Oświęcim (gm. miejska)	oświęcimski	158	III	NH <sub>4</sub> , Fe
40.	PL2000158_001	Przeciszów	Przeciszów	oświęcimski	158	III	Fe
41.	PL2000158_004	Broszkowice	Oświęcim (gm. wiejska)	oświęcimski	158	IV	pH, Fe, Mn
42.	PL2000159_005	Babica	Wadowice	wadowicki	159	II	
43.	PL2000159_011	Ponikiew	Wadowice	wadowicki	159	I	
44.	PL2000159_010	Zawoja	Zawoja	suski	159	I	
45.	PL2000159_001	Bieńkówka	Budzów	suski	159	III	
46.	PL2000159_003	Brzeźnica	Brzeźnica	wadowicki	159	II	
47.	PL2000159_002	Juszczyn	Maków Podhalański	suski	159	III	temp
48.	PL2000159_006	Zawoja	Zawoja	suski	159	I	
49.	PL2000159_007	Zawoja	Zawoja	suski	159	II	
50.	PL2000159_008	Zawoja	Zawoja	suski	159	II	
51.	PL2000159_012	Gierałtowice	Wieprz	wadowicki	159	III	pH
52.	PL2000160_001	Facimiech	Skawina	krakowski	160	III	Fe
53.	PL2000160_002	Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	wadowicki	160	II	
54.	PL2000161_004	Poręba Wielka	Niedźwiedź	limanowski	161	IV	Na, B
55.	PL2000161_003	Czasław	Raciechowice	myślenicki	161	II	
56.	PL2000161_002	Marszowice	Gdów	wielicki	161	II	
57.	PL2000161_007	Pcim	Pcim	myślenicki	161	II	
58.	PL2000161_001	Bochnia	Bochnia (gm. miejska)	bocheński	161	IV	SO <sub>4</sub>
59.	PL2000161_005	Poręba Wielka	Niedźwiedź	limanowski	161	II	
60.	PL1000164_001	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	164	I	
61.	PL1000164_002	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	164	II	
62.	PL1000164_003	Jabłonka	Jabłonka	nowotarski	164	IV	NH <sub>4</sub>
63.	PL1000164_007	Lipnica Wielka	Lipnica Wielka	nowotarski	164	IV	As
64.	PL1000164_005	Zubrzyca Dolna	Jabłonka	nowotarski	164	II	

L.p.	Identyfikator punktu (UE)	Miejscowość	Gmina	Powiat	Nr JCWPd	Klasa wód	Wskaźniki w klasie IV i V
65.	PL2000165_003	Dębno	Nowy Targ	nowotarski	165	<b>I</b>	
66.	PL2000165_007	Szaflary	Szaflary	nowotarski	165	<b>II</b>	
67.	PL2000165_001	Niedzica	Łapsze Niżne	nowotarski	165	<b>III</b>	temp
68.	PL2000165_002	Falsztyn	Łapsze Niżne	nowotarski	165	<b>III</b>	
69.	PL2000165_004	Białka Tatrzańska	Bukowina Tatrzańska	tatrzański	165	<b>II</b>	
70.	PL2000166_001	Nowy Sącz	Nowy Sącz (gm. miejska)	Nowy Sącz	166	<b>III</b>	
71.	PL2000166_005	Ochotnica Dolna	Ochotnica Dolna	nowotarski	166	<b>II</b>	
72.	PL2000166_002	Jaworki	Szczawnica	nowotarski	166	<b>II</b>	
73.	PL2000167_005	Wierchomla Wielka	Piwniczna-Zdrój	nowosądecki	167	<b>II</b>	
74.	PL2000167_008	Stary Sącz	Stary Sącz	nowosądecki	167	<b>III</b>	temp
75.	PL2000167_003	Leluchów	Muszyna	nowosądecki	167	<b>III</b>	temp
76.	PL2000167_004	Łopata Polska	Muszyna	nowosądecki	167	<b>II</b>	
77.	PL2000167_006	Piwniczna - Zdrój	Piwniczna-Zdrój	nowosądecki	167	<b>II</b>	
78.	PL2000167_009	Rytko	Rytko	nowosądecki	167	<b>I</b>	
79.	PL2000172_002	Zakopane	Zakopane (gm. miejska)	tatrzański	172	<b>I</b>	
80.	PL2000172_001	Zakopane	Zakopane (gm. miejska)	tatrzański	172	<b>I</b>	

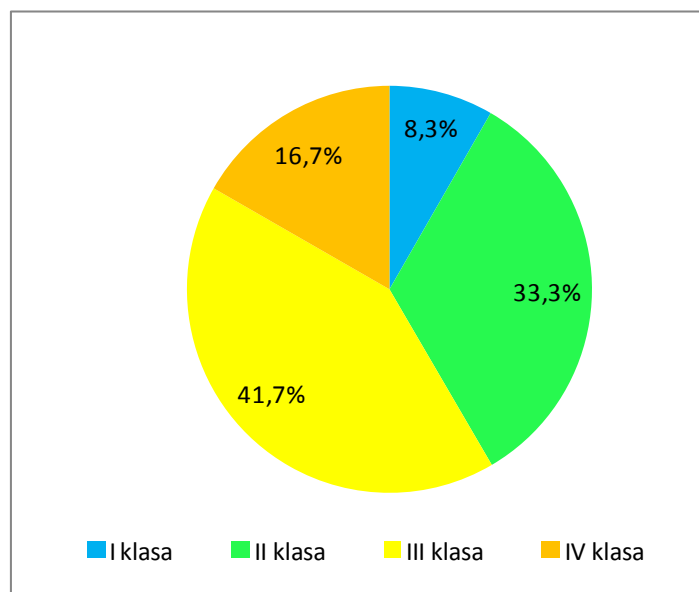


Rys. 3.4.4. Klasyfikacja jakości wód podziemnych w punktach monitoringu krajowego w województwie małopolskim w 2016 roku

W roku 2016 stan chemiczny wód objętych monitoringiem regionalnym przedstawiał się następująco:

- wody odpowiadające klasie I (wody bardzo dobrej jakości) stwierdzono w 1 punkcie pomiarowo-kontrolnym (8,3% badanych wód),
- wody klasy II (wody dobrej jakości) – w 4 ppk (33,3%),
- wody III klasy (wody zadowalającej jakości) stwierdzono w 5 punktach (41,7%),
- wody klasy IV (wody niezadowalającej jakości) – w 2 ppk (16,7%),

- nie stwierdzono wód klasy V (wody złej jakości).



Wykres 3.4.2. Klasyfikacja wód podziemnych objętych monitoringiem regionalnym

Tabela 3.4.6. Klasyfikacja stanu chemicznego w punktach sieci regionalnej

L.p.	Nr ppk MCh	Miejscowość	Gmina	JCWpd	Klasa jakości wody w ppk	Wskaźniki decydujące o klasyfikacji	Wskaźniki w klasie IV i V
1.	S2/30	Miechów-Biskupice	Miechów	132	II	AOX	
2.	S1/31	Witów	Koszyce	132	IV	NH <sub>4</sub> , K, Fe	NH <sub>4</sub> , K, Fe, Mn
3.	S -35	Mędrzechów	Mędrzechów	133	III	Tlen, K, SO <sub>4</sub>	Mn, Fe
4.	S -36	Suchy Grunt	Szczucin	133	II	NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>4</sub> , AOX	Tlen rozp., Fe, Mn
5.	S33/4	Wola Batorska	Niepołomice	148	III	AOX, Na	NH <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub>
6.	S-5	Kępa Bogumiłowska	Wierzchosławice	150	III	AOX	-
7.	S5-4.2	Tarnów-Świerczków	Tarnów	150	III	AOX	Temp. wody
8.	S-37	Szerzyny	Szerzyny	151	III	Temp. wody, NH <sub>4</sub> , Ca, HCO <sub>3</sub>	-
9.	S -38	Bielanka	Gorlice	151	II	Ni, AOX	-
10.	S -39	Biecz	Biecz	151	I		
11.	S1-24	Szarów	Klaj	161	IV	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>
12.	S-22	Stary Sącz - ujęcie	Stary Sącz	166	II	AOX	Temp. wody

Źródło: Regionalny monitoring wód podziemnych 2016 (WIOŚ Kraków)





Rys. 3.4.5. Klasyfikacja jakości wód podziemnych w punktach monitoringu regionalnego w województwie małopolskim w 2016 roku

W przypadku monitoringu regionalnego ocena stanu chemicznego wykazała, że w 83,3% ppk (10 ppk) woda była w dobrym stanie chemicznym (I, II, III klasa), a w pozostałych 16,7% ppk (2 ppk) w stanie słabym (klasa IV).

***Ocena jakości wód podziemnych według wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi***

Ze względu na to, że wszystkie wody podziemne przeznaczone są do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia dla wszystkich punktów monitoringu regionalnego, w których badany był stan chemiczny wód dokonano oceny spełniania wymagań dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Ocenę wykonano w oparciu o rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 roku<sup>2</sup>. Na koniec roku 2016 przekroczenie wymagań jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi stwierdzono w 75,0% badanych punktów. W ok. 65,0 % przypadków przyczyną przekroczeń były zanieczyszczenia geogeniczne (pH, żelazo, mangan), natomiast w 35,0 % - zanieczyszczenia antropogeniczne, głównie ponadnormatywne stężenia związków azotu (amoniak, azotany, suma azotanów i azotynów).

Tabela 3.4.7. Jakość wód podziemnych przeznaczonych do spożycia w 2016 roku

L.p.	Nr ppk	Miejscowość	Gmina	Powiat	JCWpd	Spełnianie wymagań dla wód do picia	Przekroczone wskaźniki
1.	S2/30	Miechów-Biskupice	Miechów	miechowski	132	nie	Mn, Fe
2.	S1/31	Witów	Koszyce	proszowicki	132	nie	NH <sub>4</sub> , Fe, Mn
3.	S -35	Mędrzechów	Mędrzechów	dąbrowski	133	nie	NH <sub>4</sub> , Fe, Mn, pH
4.	S -36	Suchy Grunt	Szczucin	dąbrowski	133	nie	NH <sub>4</sub> , Mn, Fe
5.	S33/4	Wola Batorska	Niepołomice	wielicki	148	nie	NH <sub>4</sub>
6.	S-5	Kępa Bogumiłowicka	Wierzchosławice	tarnowski	150	nie	Mn, Fe
7.	S5-4.2	Tarnów-Świerczków	m. Tarnów	m. Tarnów	150	tak	
8.	S -37	Szerzyny	Szerzyny	tarnowski	151	nie	Fe
9.	S -38	Bielanka	Gorlice	gorlicki	151	nie	Mn
10.	S -39	Biecz	Biecz	gorlicki	151	tak	
11.	S1-24	Szarów	Kłaj	wielicki	161	nie	NO <sub>3</sub> , ΣNO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> , Fe
12.	S-22	Stary Sącz - ujęcie	Stary Sącz	nowosądecki	166	tak	

Analiza rozkładu zanieczyszczeń wód podziemnych przeznaczonych do spożycia w poszczególnych powiatach wskazuje, że największe zanieczyszczenie wód spowodowane silną antropopresją występuje w powiatach: wielickim, proszowickim i dąbrowskim. W pozostałych powiatach, w których wody nie spełniają wymagań dla wód do spożycia, główną przyczyną takiego stanu są zanieczyszczenia geogeniczne, które winny być usunięte w procesie uzdatniania. Wymagania dla wód do picia spełnione są tylko w 3 ujęciach.

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U.2015., poz.1989.).

### 3.5. MONITORING OSADÓW DENNYCH

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w podsystemie monitoring jakości śródlądowych wód powierzchniowych jest realizowane na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska przez Państwowy Instytut Geologiczny zadanie „monitoring osadów dennych rzek i jezior”.

W ramach zadania są prowadzone badania stężeń metali ciężkich i szkodliwych substancji organicznych, ulegających akumulacji w osadach. W warunkach naturalnych osady gromadzące się na dnie rzek, kanałów, jezior, zbiorników zaporowych czy u wybrzeży mórz powstają w wyniku akumulacji materiału pochodzącego:

- z wietrzenia skał na obszarze zlewni,
- z sedymentacji szczątków obumarłych organizmów roślinnych i zwierzęcych,
- z wytrącających się z wody substancji.

Skład chemiczny osadów uwarunkowany jest przede wszystkim budową geologiczną zlewni, ukształtowaniem terenu, warunkami klimatycznymi oraz sposobem zagospodarowania i użytkowania terenu zlewni. Wraz z materiałem osiadającym na dnie zatrzymywane są również potencjalnie szkodliwe pierwiastki śladowe metali (cynk, miedź, chrom, kadm, ołów, nikiel i rtęć) i związki organiczne (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), pestycydy chloroorganiczne, polichlorowane bifenyle (PCBs)).

Zanieczyszczenie osadów wodnych stanowi jeden z ważniejszych problemów środowiskowych, ze względu na możliwości szkodliwego oddziaływania na organizmy biologiczne i pośrednio na zdrowie człowieka. Zanieczyszczone osady mogą ujemnie oddziaływać na organizmy żyjące w osadzie lub w pobliżu dna. Mogą one być również niebezpieczne dla ludzi i dzikich zwierząt spożywających ryby lub mięczaki pochodzące z miejsc, gdzie zalegają osady o wysokich zawartościach szkodliwych składników.

W roku 2016 punkty pomiarowo-kontrolne wskazane do monitoringu w obrębie poszczególnych JCWP, zostały zlokalizowane:

- na zamknięciu zlewni przy ujściach rzek dłuższych niż 50 km,
- przy ujściach rzek krótszych niż 50 km, jeśli odprowadzane są do nich ścieki z dużych ośrodków miejskich lub zakładów przemysłowych,
- wzdłuż rzek dłuższych niż 100 km, zlokalizowanych na zamknięciu zlewni jednostkowych: poniżej ujścia cieków i rzek dłuższych niż 50 km, poniżej dużych miast lub miast z zakładami przemysłowymi,
- na rzekach dłuższych niż 50 km, wpływających i wypływających z terytorium Polski.

Zgodnie z przyjętą metodyką faktyczne miejsce poboru (stanowisko badania) stanowiło wypadkową lokalizacji punktu pomiarowo - kontrolnego oraz miejsca, w którym możliwe było wykonanie poboru (bezpieczne dojście do linii brzegowej, obecność osadów, itp.). Dla próbek osadów rzecznych miejsce poboru próbki znajdowało się w odległości co najmniej 100 metrów w górę rzeki od potencjalnego źródła zanieczyszczenia, w strefie brzegowej koryt rzecznych, z przeciwnej strony do nurtu. Zgodnie z metodyką, do badań pobierano 5-centymetrową warstwę powierzchniową osadów z 4-5 miejsc na odcinku 50 m. Z jezior (i zbiorników zaporowych) o powierzchni od 500 do 5000 ha pobierano kilka próbek, a z jezior (i zbiorników zaporowych) o powierzchni do 500 ha jedną próbkę.

Lokalizacja głęбочeków była ustalana w oparciu o dostępne dane batymetryczne jezior (atlasy jezior, mapy batymetryczne, dane PZW) lub z wykorzystaniem echosondy.

Osady pobierane były przy pomocy łodzi motorowych lub wiosłowych.

Od roku 2016 zakres wskaźników podlegających monitoringowi osadów dennych rzek i jezior uległ modyfikacji i obejmował analizę laboratoryjną próbek na zawartość:

- pierwiastki (Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mg, Mo, N, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Zn, C<sub>org</sub>, Fe, Mn, P, S, Ti, K),
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (naftalen, fenantren, antracen, fluoranten, chryzen, benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(a)fluoranten, benzo(ghi)perylene, acenaftylen, acenaften, fluoren, piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(e)piren, indeno(1,2,3-c,d)piren, dibenzo(a,h)antracen, perylen),
- pH, przewodność elektrolityczna,
- pozostałe związki:  
polichlorowane bifenyle (kongenery o nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180), pentachlorobenzen, heksachlorobenzen,  $\gamma$ -HCH,  $\delta$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\alpha$ -HCH, heptachlor i epoksyd heptachloru, aldryna, endryna, dieldryna, izodryna, endosulfan, DDT (w tym izomer para-para), p,p'-DDE, p,p'-DDD- obowiązkowo we wszystkich ppk.

Osady z rzek, kanałów i zbiorników zaporowych oceniono według następujących kryteriów:

- kryterium geochemiczne: umożliwiające ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych w odniesieniu do tła geochemicznego, czyli zawartości pierwiastków występujących w osadach w warunkach naturalnych (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998 r.),

- kryterium ekotoksykologiczne: umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000, WT-732 2003).

### *Kryterium geochemiczne*

Według kryterium geochemicznego przyjęto, że dla I klasy czystości osadów zawartości graniczne stężenia są od dwóch do pięciu razy wyższe od tła geochemicznego poszczególnych pierwiastków w zależności od ich biogeochemicznych właściwości tj. mobilności w środowisku oraz toksyczności dla biosfery. Dla II i III klasy jakości osadów wartości graniczne określono również na podstawie biogeochemicznych właściwości pierwiastków. Dla klasy II przyjęto wartości 10-20 razy wyższe od tła geochemicznego, dla klasy III czystości osadów przyjęto wartości 20-100 razy wyższe od tła geochemicznego.

Tabela 3.5.1. Progowe zawartości pierwiastków śladowych w osadach wodnych wg kryterium geochemicznego <sup>1)</sup>

Składnik	Tło geochemiczne	I klasa	II klasa	III klasa	poza klasowe
Pierwiastki [mg/kg]					
Srebro(Ag)	<0,5	<0,2	<5,0	<10,0	>10
Arsen (As)	<5	<10*	<20	<50	>50
Bar (Ba)	<51	<100**	<300	<500	>500
Kadm (Cd)	<0,5	<1,0	<5,0	<20	>20
Kobalt (Co)	2	<10	<20	<50	>50
Chrom (Cr)	5	<20	<100	<500	>500
Miedź (Cu)	6	<20	<100	<200	>200
Rtęć (Hg)	<0,05	<0,1	<0,5	<1,0	>1,0
Ołów (Pb)	10	<50	<200	<500	>500
Nikiel (Ni)	5	<30	<50	<100	>100
Cynk (Zn)	48	<200	<1000	<2000	>2000
Stront: Wapń	0,002	<0,005	<0,01	<0,1	>0,1

<sup>1)</sup> Bojakowska I. Sokołowska G. (1998) - Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych. Przeg. Geolog., 46 (1): 49-5.

Objaśnienia:

\* - dla osadów jeziornych 15 mg/kg; \*\* - dla osadów jeziornych 150 mg/kg

### Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości TEC, PEC i MEC

Określenie zanieczyszczenia osadów dennych metalami i substancjami organicznymi może odbywać się metodą wskaźników numerycznych jakości osadów TEC, PEC i MEC.

- TEC (*Threshold Effect Concentration*) stanowi wartość progową, służącą do identyfikacji stężeń zanieczyszczeń, poniżej których nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania na organizmy bentosowe,
- PEC (*Probable Effect Concentration*) to wartość prawdopodobna, określająca stężenie przy przekroczeniu którego spodziewane są negatywne oddziaływania na organizmy bentosowe,
- MEC (*Midpoint Effects Concentrations*) określa stężenie stanowiące średnią wartość pomiędzy stężeniami określonymi wartościami progowymi TEC i PEC.

Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z rzek i zbiornika zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 3.5.2.

Tabela 3.5.2. Progowe zawartości pierwiastków śladowych oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych wg kryterium ekotoksykologicznego

Składnik	Poziom I ≤ TEC	Poziom II >TEC ≤ MEC	Poziom III >MEC ≤ PEC	Poziom IV >PEC
Pierwiastki (mg/kg)				
Arsen	≤ 9,8	9,8 - 21,4	21,4 - 33	>33
Kadm	≤ 0,99	0,99 – 3,0	3,0 – 5,0	>5,0
Chrom	≤ 43	43 – 76,5	76,5 - 110	>110
Miedź	≤ 32	32 - 91	91-150	>150
Nikiel	≤ 23	23 - 36	36 - 49	>49
Ołów	≤ 36	36 - 83	83 - 130	>130
Rtęć	≤ 0,18	0,18 – 0,64	0,64 – 1,1	>1,1
Srebro	≤ 1,6	1,6 – 1,9	1,9 – 2,2	>2,2
Cynk	≤ 120	120 – 290	290 – 460	>460
Mangan	≤ 460	460 - 780	780 – 1 100	>1 100
Żelazo	≤ 20 000	20 000 – 30 000	30 000 – 40 000	>40 000
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (µg/kg)				
Naftalen	≤ 176	176 - 369	369 - 561	>561
Acenaften	≤ 6,7	6,7 - 48	48 - 89	>89
Acenaftylen	≤ 5,9	5,9 - 67	67 - 128	>128
Antracen	≤ 57,2	57,2 - 451	451 - 845	>845
Fluoren	≤ 77,4	77,4 - 307	307 - 536	>536
Fenantren	≤ 204	204 - 687	687 – 1 170	>1 170
Fluoranten	≤ 423	423 – 1 327	1 327 – 2 230	>2 230
Benzo(a)antracen	≤ 108	108 - 579	579 – 1 050	>1 050
Chryzen	≤ 166	166 - 728	728 – 1 290	>1 290

Piren	≤ 195	195 - 858	858 - 1 520	>1 520
Benzo(b)fluoranten	≤ 240	240 - 6 820	6 820 - 13 400	>13 400
Benzo(k)fluoranten	≤ 240	240 - 6 820	6 820 - 13 400	>13 400
Benzo(a)piren	≤ 150	150 - 800	800 - 1 450	>1 450
Benzo(e)piren	≤ 150	150 - 800	800 - 1 450	>1 450
Benzo(g,h,i)perylene	≤ 170	170 - 1 685	1 685 - 3 200	>3 200
Dibenzo(a,h)antracen	≤ 33	33 - 84	84 - 135	>135
Indeno(1,2,3-cd)piren	≤ 200	200 - 1 700	1 700 - 3 200	>3 200
Suma WWA	≤ 1 610	1 610 - 12 205	12 205 - 22 800	>22 800
Polichlorowane bifenyle (µg/kg)				
PCBs	≤ 60	60 - 368	368 - 676	>676
Pestycydy chloroorganiczne (µg/kg)				
Heksachlorobenzen	≤ 3	3 - 62	62 - 120	>120
alfa-HCH	≤ 6	6 - 53	53 - 100	>100
beta-HCH	≤ 5	5 - 108	108 - 210	>210
gamma-HCH (lindan)	≤ 3	3 - 4	4 - 5	>5
Heptachlor i epoksyd	≤ 2,5	2,5 - 9,3	9,3 - 16	>16
Dieldryna	≤ 1,9	1,9 - 32	32 - 62	>62
DDT całk. + izomer para-para	≤ 4,2	4,2 - 33,6	33,6 - 63	>63
p'p' -DDE	≤ 3,2	3,2 - 17	17 - 31	>31
p'p' -DDD	≤ 4,9	4,9 - 16,5	16,5 - 28	>28
Endryna	≤ 2,2	2,2 - 104,6	104,6 - 207	>207
Aldryna	≤ 2	2 - 41	41 - 80	>80
Toksafen	≤ 1	1 - 1,5	1,5 - 2	>2
Pozostałe zanieczyszczenia organiczne (µg/kg)				
Ftalan di(2-etyloheksylu)	≤ 580	580 - 22 790	22 790 - 45 000	>45 000
związki tributylocyny (kation tributylocyny)	≤ 0,52	0,52 - 1,73	1,73 - 2,94	>2,94
1,2,4-trichlorobenzen	≤ 8	8 - 13	13 - 18	>18
Pentachlorofenol	≤ 150	150 - 175	175 - 200	>200
Dioksyny i związki dioksynopodobne	≤ 0,85	0,85 - 11,2	11,2 - 21,5	>21,5

### Lokalizacja punktów poboru osadów dennych w województwie małopolskim

Badania osadów dennych, przeprowadzone w 2016 roku na obszarze całej Polski, wykonano w 270 punktach pomiarowo-kontrolnych położonych na rzekach i kanałach rzecznych oraz w 149 punktach pomiarowo-kontrolnych położonych na jeziorach i zbiornikach zaporowych.

W województwie małopolskim badania osadów dennych rzek przeprowadzono w 10 punktach pomiarowo-kontrolnych i w 2 punktach na zbiorniku zaporowym.



Rys. 3.5.1. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych monitoringu osadów dennych w rzekach i zbiorniku zaporowym w województwie małopolskim w 2016 r.

Tabela 3.5.3 Sieć monitoringu osadów dennych rzek i zbiorników zaporowych w województwie małopolskim w 2016 roku

Lp.	Nazwa punktu (nazwa pkt w bazie Osady)	Nazwa rzeki	Kod Jcwp	Nazwa Jednolitej części wód powierzchniowych (Jcwp)	Miejscowość - lokalizacja stanowiska badawczego	Dł. geogr.	Szer. geogr.
<b>Rzeki</b>							
1	Dunajec - Ujście Jezuickie (Dunajec/4)	Dunajec	PLRW20001921499	Dunajec od zbiornika Czchów do ujścia	Siedliszowice	20,774574	50,197617
2	Skawa - Zator (Skawa/5)	Skawa	PLRW200015213499	Skawa od Kłęczanki bez Kłęczanki do ujścia	Zator	19,443510	49,994560



3	Soła - Oświęcim (Soła/2)	Soła	PLRW2000152132999	Soła od zb. Czaniec do ujścia	Oświęcim	19,217840	50,038760
4	Wisła	Wisła	PLRW20002121799	Wisła od Dunajca do Wisłoki	Gliny Małe	21,312874	50,422101
5	Wisła - Jankowice (Wisła/6)	Wisła	PLRW20001921339	Wisła od Przemszy bez Przemszy do Skawy	Jankowice	19,440472	50,032694
6	Wisła - Kopanka (Wisła/187)	Wisła	PLRW2000192135599	Wisła od Skawy do Skawinki	Kopanka	19,781056	49,983222
7	Wisła - Opatowiec (Wisła/4)	Wisła	PLRW200021213999	Wisła od Raby do Dunajca	Opatowiec	20,727466	50,242207
8	Wisła - Oświęcim (Wisła/0,001)	Wisła	PLRW20001921339	Wisła od Przemszy bez Przemszy do Skawy	Oświęcim	19,236444	50,063333
9	Wisła - Tyniec (Wisła/63,5)	Wisła	PLRW2000192137759	Wisła od Skawinki do Podłęzanki	Tyniec	20,134889	50,044417
10	Kanał Jadownicki	Kanał Jadownicki	PLRW2000262139949	Kanał Jadownicki	Zawierzbie	20,69442	50,21133
<b>Zbiornik zaporowy</b>							
11	Zb. Dobczyce- śr. zbiornika	Raba/ Zbiornik Dobczyce	PLRW200002138599	Zbiornik Dobczyce	Dobczyce	20,07944	49,86861
12	Zb. Dobczyce- ujęcie wieżowe	Raba/ Zbiornik Dobczyce	PLRW200002138599	Zbiornik Dobczyce	Dobczyce	20,0752	49,87107

### Ocena osadów dennych wg kryterium geochemicznego

Analiza wyników badań osadów dennych zgodnie z kryterium geochemicznym pozwala na ocenę ich jakości z uwagi na zawartość metali. Ocena ta polega na porównaniu zawartości składników zanieczyszczających w osadzie z zawartościami spotykanymi w naturalnych lub nieznacznie zanieczyszczonych osadach. Dla celów oceny przyjęto, że osady dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium klasy I to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium klasy II to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu. Osady spełniające kryterium klasy III to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne dla klasy III to osady zanieczyszczone. Ocena końcowa danego osadu, tj. klasa czystości jest równa klasie czystości wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie - tzw. czynnik degradujący.

Tabela 3.5.4. Ocena wyników badań osadów dennych dla rzek i zbiornika zaporowego w województwie małopolskim w 2016 roku wg kryterium geochemicznego

Nazwa ppk	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Sr/Ca	OCENA
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<0,5<2<5<10	<5<10<20<50	<51<100<300<500	<0,5<1<5<20	<2<10<20<50	<5<20<100<500	<6<20<100<200	<0,05<0,1<0,5<1	<5<30<50<100	<10<50<200<500	<48<200<1000<2000	<0,002<0,005<0,01<0,1	
<b>Rzeki</b>													
Dunajec - Siedliszowice	0,05	0,05	47	0,03	9,5	14,5	8,79	0,42	18	6,63	44	0,0026	klasa II
Skawa - Zator	0,05	0,05	39,6	0,03	8,84	10,7	0,2	0,05	12,8	3,82	25,7	0,0004	klasa I
Soła - Oświęcim	0,05	0,05	43,3	0,03	15,8	12,1	0,2	0,05	15,9	5,47	49,2	0,0048	klasa II
Wisła - Gliny Małe	0,05	0,05	35,3	0,21	7,92	9,76	5,48	0,05	8,88	10,5	114	0,0032	klasa I
Wisła - Jankowice	0,05	5,39	142	4,85	23,9	22	20,5	0,32	15,7	115	816	0,0062	klasa III
Wisła - Kopanka	0,05	0,05	115	4,79	13,8	32,7	21,2	0,36	28,1	90,1	678	0,0059	klasa II
Wisła - Opatowiec Nowy (Korczyn)	0,05	5,92	54,5	0,94	9	16,7	11	0,16	14	23	222	0,0032	klasa II
Wisła - Oświęcim	0,05	17,7	316	17,1	15,7	56,7	77,9	0,54	31	361	1998	0,0065	klasa III
Wisła - Tynec	0,05	0,05	55,7	1,08	14,6	19,2	4,3	0,24	10,3	36,7	242	0,0059	klasa II
Kanał Jadownicki - Zawierzbie	0,05	0,05	224	4,29	34,5	28,3	23,3	0,09	40,3	25,1	391	0,0056	klasa III
<b>Zbiornik zaporowy</b>													
	<0,5<2<5<10	<5<15<20<50	<51<150<300<500	<0,5<1<5<20	<2<10<20<50	<5<20<100<500	<6<20<100<200	<0,05<0,1<0,5<1	<5<30<50<100	<10<50<200<500	<48<200<1000<2000	<0,002<0,005<0,01<0,1	
Zb. Dobczyce - środek zbiornika	0,05	9,36	202	0,03	17,9	75,2	41,6	0,23	78,9	24,9	103	0,005	klasa III
Zb. Dobczyce - ujście wieżowe	0,05	0,05	131	0,03	17,2	45,9	28,6	0,15	51,9	19,1	57,2	0,004	klasa III

Objaśnienia:

	tle geochemiczne
	klasa I
	klasa II
	klasa III
	poza klasą

Analiza wyników badań osadów dennych z rzek i zbiornika zaporowego z zgodnie z kryterium geochemicznym pozwala na ocenę ich jakości z uwagi na zawartość metali. Jak wynika z tabeli 3.5.4 dla wszystkich badanych próbek osadu dennego ich jakość (określana jako ocena końcowa) spełnia wymagania I – III klasy jakości osadów. Próbką osadu dennego z punktu pomiarowo-kontrolnego Wisła-Oświęcim została oceniona w III klasie jakości ze względu na zawartość baru, kadmu, rtęci, ołowiu i cynku. W III klasie jakości ze względu na zawartość kobaltu oceniono próbki z punktów Wisła-Jankowice i Kanał Jadownicki – Zawierzbie.

Obie próbki osadu ze zbiornika w Dobczycach oceniono w III klasie jakości ze względu na zawartość niklu. Dwie próbki osadu dennego tj. Skawa-Zator i Wisła – Gliny Małe spełniły wymagania I klasy jakości. Pozostałe przebadane próbki osadu oceniono w II klasie jakości.

### **Ocena osadów dennych wg kryterium ekotoksykologicznego**

Dla celu oceny jakości osadów rzecznych przyjęto, że osady dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium poziomu I to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium poziomu II to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu, osady spełniające kryterium poziomu III to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla III poziomu to osady zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu, tj. poziom jakości jest równy poziomowi wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Oceną, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, objętych było 12 prób osadów dennych pobranych z rzek i zbiornika, ze względu na zawartość 42 składników.

Tabela 3.5.5. Ocena wyników badań osadów dennych dla rzek i zbiornika zaporowego w województwie małopolskim w 2016 roku wg kryterium ekotoksykologicznego

Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Fe	Mn	Naftalen	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Chryzen	Benzo(a)antracen	Benzo(a)piren	Benzo(g,h,i)perylen	Acenaftylen	Acenafien	Fluoren	Piren	Benzo(b)fluoranten	Benzo(k)fluoranten	Benzo(e)piren	Indeno(1,2,3-c,d)piren	Dibenzo(a,h)antracen	WWA - suma*	Półchlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	Heksachlorobenzen	Alfa-HCH	Beta-HCH	Gamma-HCH	Heptachlor i epoksyd heptachloru	Dieldryna	DDT całkowity (+izomer para)	p,p'-DDE	p,p'-DDD	DDT+DDD+DDE	Endryna	Aldryna	OCENA OGÓLNA			
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]	[ug/kg]
	<1,6<1,9<2,2	<0,8<2,1<4<33	<0,99<3<5	<43<76,5<110	<32<91<150	<0,18<0,64<1,1	<23<36<49	<36<83<130	<120<290<460	<20000<30000<40000	<460<780<1100	<176<369<561	<204<687<1170	<57,2<451<845	<423<1327<2230	<166<728<1290	<108<579<1050	<150<800<1450	<170<168<3200	<5,9<67<128	<6,7<48<89	<77,4<307<536	<195<858<1520	<240<680<13400	<240<680<13400	<150<800<1450	<200<1700<3200	<38<84<135	<1610<12205<22800	<60<368<676	<3<63<120	<6<53<100	<5<108<210	<3<4<5	<2,5<9,3<16	<1,9<32<62	<4,2<33,6<63	<3,2<17<31	<4,9<16,5<28	<5,3<289<572	<2,2<104,6<207	<2<41<80				
Dunajec - Siedliszowice	0,05	0,05	0,03	14,5	8,79	0,42	18	6,63	44	10900	388	5	13	5	33	15	14	13	5	5	5	29	23	5	10	12	5	262	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 2		
Skawa - Zator	0,05	0,05	0,03	10,7	0,2	0,05	12,8	3,82	25,7	7049	162	6	5	5	40	24	24	28	20	5	5	5	38	40	18	24	5	376	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 1			
Soła - Oświęcim	0,05	0,05	0,03	12,1	0,2	0,05	15,9	5,47	49,2	9058	217	12,5	32	5	90	31	31	31	10	5	5	5	72	47	16	20	14	5	491,5	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 1		
Wisła - Gliny Małe	0,05	0,05	0,21	9,76	5,48	0,05	8,88	10,5	114	5840	341	5	51	5	100	37	39	39	30	5	5	5	82	56	28	20	38	5	610	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 1			
Wisła - Jankowice	0,05	5,39	4,85	22	20,5	0,32	15,7	115	816	12570	852	102	332	71	494	147	132	161	127	5	37	72	423	330	100	30	153	24	2800	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 4			
Wisła - Kopanka	5	0,05	4,79	32,7	21,2	0,36	28,1	90,1	678	17360	540	66	248	59	414	141	143	150	106	5	28	44	352	271	94	46	128	22	2377	1,5	2,5	5	27	5	5	5	5	53	5	57	115	5	5	Level 4		
Wisła - Opatowiec Nowy (Korczyn)	0,05	5,92	0,94	16,7	11	0,16	14	23	222	9522	671	12	92	26	185	47	59	59	40	5	17	13	147	82	31	21	39	5	940	1,5	2,5	5	12	5	5	5	5	22	5	31	58	5	5	Level 4		
Wisła - Oświęcim	0,05	17,7	17,1	56,7	77,9	0,54	31	361	1998	25680	815	306	969	208	1470	456	424	443	387	14	95	178	1180	866	315	118	455	95	8118	1,5	2,5	12	80	5	5	5	291	88	150	529	5	5	Level 4			
Wisła - Tyniec	0,05	0,05	1,08	19,2	4,3	0,24	10,3	36,7	242	6570	459	27	130	29	235	70	78	82	70	5	31	19	195	143	52	72	93	14	1405	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	36	46	5	5	Level 4			
Kanał Jadownicki - Zawierbie	0,05	0,05	4,29	28,3	23,3	0,09	40,3	25,1	391	33270	946	11	44	5	130	76	75	82	70	5	5	11	120	145	57	106	63	5	1070	1,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	Level 3			



W przypadku 2 próbek osadów dennych pobranych z rzeki (Wisła-Kopanka i Wisła-Oświęcim) przeprowadzone badania wykazały, że są to osady zanieczyszczone z uwagi na zawartość metali (Zn, Pb) i trwałych związków organicznych (TZO) ( p'p'-DDD, p'p'-DDE, DDT całkowity). W 2 próbkach osadów rzecznych (Wisła-Opatowiec i Wisła-Tyniec) badania wykazały, że są to osady zanieczyszczone TZO ( p'p'DDD). Próbki osadów dennych pobrane ze zbiornika Dobczyce były zanieczyszczone metalami (Ni, Mn). W próbce osadu dennego pobranego na Kanale Jadownickim-Zawierzbie stwierdzono podwyższone zawartości metali: Cd, Ni, Zn, Fe i Mn, klasyfikujące osad do III poziomu jakości osadów (Level 3).

Pozostałe 4 próbki osadów dennych (Dunajec-Siedliszowice, Skawa-Zator, Soła-Oświęcim i Wisła-Gliny Małe) zostały zaklasyfikowane do I lub II poziomu jakości osadów (I lub II Level).

*Uwaga: Do grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w środowisku wodnym według Konwencji Sztokholmskiej z 2001r. zalicza się dwanaście związków organicznych. Osiem z nich to polichlorowane insektycydy: aldryna, dieldryna, ednryna, chlordan, DDT, heptachlor, mirex, toksafen oraz heksachlorobenzen. Ponadto do TZO zaliczono trzy grupy związków: polichlorowane dibenzodioksyny, polichlorowane dibenzofurany oraz polichlorowane bifenyle.*

## **Wyniki badań poszczególnych wskaźników**

### **Srebro (Ag)**

We wszystkich zbadanych próbkach zawartości srebra w osadach wynosiły poniżej granicy oznaczalności (<10 mg/kg).

### **Arsen (As)**

W 8 zbadanych próbkach osadów, zawartości arsenu kształtowały się poniżej granicy oznaczalności (<10 mg/kg). W pozostałych próbkach zawierały się w przedziale od 5,39 do 17,7 mg/kg (II Level).

### **Bar (Ba)**

W 3 zbadanych próbkach osadów zawartości były w granicach tła geochemicznego (<51 mg/kg). W pozostałych próbkach zawierały się w przedziale od 51,5 do 316 mg/kg.

### **Kadm (Cd)**

W 5 zbadanych próbkach osadów, zawartości kadmu kształtowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,05 mg/kg). W pozostałych próbkach mieściły się w przedziale od 0,94 do 17,1 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w punkcie Wisła-Oświęcim.

### **Kobalt (Co)**

W 4 zbadanych próbkach osadów, zawartości kobaltu były w granicach tła geochemicznego.

W pozostałych próbkach zawierały się w przedziale od 13,8 do 34,5 mg/kg.

### **Chrom (Cr)**

Zawartości chromu w badanych próbkach osadów ściekowych zawierały się w przedziale od 9,76 do 75,2 mg/kg. W 9 próbkach osadów zawartości chromu nie przekroczyły poziomu I (Level I). Najwyższą wartość zanotowano w osadzie pobranym ze Zb. Dobczyckiego.

### **Miedź (Cu)**

W 2 punktach, stężenie miedzi w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej poziomu oznaczalności, tj. 0,40 mg/kg. W pozostałych punktach zawierały się w przedziale od 5,48 do 77,9 mg/kg.

Najwyższą wartość 77,9 mg/kg zanotowano w osadzie pobranym w punkcie Wisła – Oświęcim (klasa II).

### **Rtęć (Hg)**

W 4 próbkach osadów stężenia występowały na poziomie niższym niż 0,1 mg/kg.

Najwyższe stężenie 0,54 mg/kg zanotowano w próbce osadu pobranej w punkcie Wisła – Oświęcim.

### **Nikiel (Ni)**

Stężenia niklu w próbkach osadów kształtowały się na poziomie od 8,88 mg/kg (Wisła – Gliny Małe) do 78,9 mg/kg (Zb. Dobczyce). W 8 próbkach stężenia niklu były na poziomie niższym od 30 mg/kg.

### **Ołów (Pb)**

Stężenia ołowiu w próbkach osadów występowały w przedziale od 3,83 mg/kg do 361 mg/kg.

W 3 próbkach stężenia ołowiu były poniżej 10 mg/kg a w 8 poniżej 200 mg/kg. Najwyższą wartość zanotowano w próbce pobranej w punkcie Wisła – Oświęcim.

### **Cynk (Zn)**

Stężenia cynku w osadach występowały w ekstremalnie szerokim zakresie stężeń – od 25,7 mg/kg do 1998 mg/kg. W 6 próbkach osadów oznaczone wartości kształtowały się na poziomie niższym niż 200 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w próbce z punktu Wisła – Oświęcim.

### **Żelazo (Fe)**

Zawartość żelaza w próbkach osadów kształtowała się od wartości 5840 mg/kg do 37 000 mg/kg.

W 8 próbkach osadów stężenia żelaza były poniżej 20 000 mg/kg. Najwyższe wartości stężeń żelaza odnotowano w próbkach osadów z punktów: Kanał Jadownicki – Zawierzbie i Zb. Dobczyce.

### **Mangan (Mn)**

Stężenia manganu w próbkach osadów kształtowały się w zakresie od 162 mg/kg do 1950 mg/kg.

W 5 próbkach odnotowano stężenia poniżej 460 mg/kg ( Level 1). Najwyższe wartości stężeń manganu zanotowano w Zb. Dobczyce, w Kanale Jadownickim-Zawierzbie, w Wiśle – Oświęcimiu i w Wiśle – Jankowicach.

### **Związki organiczne**

Zawartość sumy **WWA** w 9 próbkach osadów była poniżej wartości 1,61 mg/kg. W pozostałych 3 próbkach nie przekroczyła wartości 1,61 mg/kg tj. na poziomie 2 (Level 2).

**Naftalen** był na poziomie 3 (Level 3) w próbce osadu z punktu Wisła-Oświęcim. W pozostałych próbkach osadu stężenia naftalenu były poniżej poziomu 1 (Level 1).

**Fenantren** kształtował się w przedziale od 0,005 do 0,969 mg/kg. Najwyższy wynik odnotowano w próbce osadu pobranej z punktu Wisła-Oświęcim.

**Antracen** w najbardziej zanieczyszczonych próbkach osadu był poniżej 2 poziomu (Level 2) tj. poniżej 0,451 mg/kg.

Najwyższe stężenia **fluorantenu** odnotowano w próbce osadu pobranej w punkcie Wisła-Oświęcim (1,47 mg/kg) oraz w punkcie Wisła-Jankowice (0,494 mg/kg). W pozostałych próbkach stężenie nie przekraczało poziomu 0,423 mg/kg (Level 1).

W 11 próbkach osadów stężenia **chryzenu** nie przekraczały wartości 0,166 mg/kg, tj. Level 1. W próbce osadu z punktu Wisła-Oświęcim stężenie było na poziomie 2 (Level 2).

Stężenia **benzo(a)antracenu** były poniżej wartości 0,108 mg/kg (Level 1) - w 9 próbkach osadów a w pozostałych nie przekroczyły poziomu 2 (Level 2).

W 9 próbkach osadu stężenie **benzo(a)pirenu** nie przekraczało poziomu 1 (Level 1) tj. wartości 0,150 mg/kg. W pozostałych próbkach osadu - było poniżej poziomu 2 (Level 2) tj. poniżej wartości 0,80 mg/kg.

Stężenia **benzo(g,h,i)perylenu** w badanych próbkach osadu poza jedną próbką, były poniżej 0,170 mg/kg (poniżej poziomu 1). W próbce osadu z punktu Wisła-Oświęcim stężenie było poniżej poziomu 2.

Stężenia **acenaftylenu** w badanych próbkach osadów były poza jedną próbką, poniżej wartości 0,0059 mg/kg tj. poniżej poziomu 1. Wartość 0,014 mg/kg odnotowano w próbce osadu z pkt . Wisła-Oświęcim.



W próbce osadu pobranej w pkt. Wisła-Oświęcim stężenie **acenaftenu** było na poziomie 4 (0,095 mg/kg), stąd ta próbka została oceniona jako zanieczyszczona. W pozostałych próbkach osadu stężenia kształtowały się poniżej 2 i 1 poziomu (Level 2 i Level 1).

Stężenia **fluorenu** we wszystkich prawie próbkach osadów, poza jedną z pkt. Wisła-Oświęcim, były poniżej poziomu 1 (Level 1).

Podwyższone wartości stężenia **pirenu** w próbkach osadów stwierdzono w punkcie Wisła-Oświęcim 1,18 mg/kg (Level 3) oraz w punktach: Wisła-Jankowice, Wisła-Kopanka i Wisła-Tyniec (Level 2).

W trzech próbkach osadów Wisła-Oświęcim, Wisła – Jankowice i Wisła- Kopanka stężenia **benzo(b)fluorantenu** były poniżej poziomu 2. W pozostałych punktach nie przekroczyły wartości 0,24 mg/kg (poziom 1).

Stężenia **benzo(k)fluorantenu** i **indeno(1,2,3-c, d)pirenu** w 11 próbkach osadów były poniżej wartości poziomu 1. Wartość stężenia poniżej poziomu 2 odnotowano w próbce osadu z pkt Wisła-Oświęcim.

Stężenia **benzo(e)pirenu** we wszystkich próbkach osadów nie przekroczyły poziomu 1, były poniżej wartości 0,150 mg/kg.

W próbce osadu pobranej w pkt. Wisła-Oświęcim stężenie **dibenzo(a,h)antracenu** było poniżej poziomu 3 a w pozostałych próbkach osadów poniżej poziomu 1, tj. <0,033 mg/kg.

Nie stwierdzono zanieczyszczenia próbek osadów związkami: **polichlorowane bifenyle (suma), heksachlorobenzen i Alfa-HCH**. W próbce osadu pobranej w pkt. Wisła-Oświęcim alfa-HCH było poniżej poziomu 2 (0,053mg/kg).

We wszystkich próbkach osadów wartości stężeń **Beta-HCH** były poniżej poziomu 2 (tj. poniżej wartości 0,108 mg/kg).

Wszystkie próbki osadów były zanieczyszczone związkiem **Gamma-HCH** a wartości stężeń były równe poziomowi 3 (0,005 mg/kg).

Stężenia **heptachloru, dieldryny, endryny i aldryny** we wszystkich próbkach osadów były poniżej poziomu 2.

Wysokie wartości stężeń: **DDT całkowity, p'p'-DDE oraz p'p'-DDD** stwierdzono w próbce osadu pobranej z pkt. Wisła-Oświęcim – powyżej poziomu 4. W próbkach osadów z punktów: Wisła-Kopanka, Wisła-Opatowiec i Wisła- Tyniec również stężenie **p'p'-DDD** było powyżej poziomu 4. W pozostałych próbkach osadów wartości stężeń związków: **DDT całkowity, p'p'-DDE oraz p'p'-DDD** były poniżej poziomu 2.



Podwyższoną wartość stężenia **DDT+DDD+DDE** odnotowano w próbce osadu pobranej w pkt. Wisła-Oświęcim – poniżej poziomu 3 tj. <0,572 mg/kg. W pozostałych próbkach stężenie tego związku było poniżej poziomu 2 tj. <0,289 mg/kg.

W tabeli 3.5.6 zestawiono końcowe oceny osadów dennych wg obu kryteriów.

Tabela 3.5.6. Porównanie wyników końcowych ocen osadów dennych rzek i zbiornika zaporowego w województwie małopolskim w 2016 r.

Lp	Nazwa punktu pomiarowego	Ocena stanu wg kryteriów	
		Kryterium geochemiczne	Kryterium ekotoksykologiczne
<b>Rzeki</b>			
1	Dunajec - Siedliszowice	klasa II	Level 2
2	Skawa - Zator	klasa I	Level 1
3	Soła - Oświęcim	klasa II	Level 1
4	Wisła - Gliny Małe	klasa I	Level 1
5	Wisła - Kopanka	klasa II	Level 4
6	Wisła - Jankowice	klasa III	Level 4
7	Wisła – Opatowiec Nowy Korczyn)	klasa II	Level 4
8	Wisła - Oświęcim	klasa III	Level 4
9	Wisła - Tyniec	klasa II	Level 4
10	Kanał Jadownicki - Zawierzbie	klasa III	Level 3
<b>Zbiornik zaporowy</b>			
11	Zb. Dobczyce - środek zbiornika	klasa III	Level 4
12	Zb. Dobczyce - ujęcie wieżowe	klasa III	Level 4

Objaśnienia:

-  osady niezanieczyszczone lub zanieczyszczone w stopniu nie powodującym znaczącego negatywnego oddziaływania (a dla kryterium ekotoksykologicznego - oddziaływania na organizmy wodne)
-  osady zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie (a dla kryterium ekotoksykologicznego - oddziaływania na organizmy wodne)

Jak wynika z przeprowadzonego porównania:

- w przypadku 5 punktów uzyskano zgodne wyniki oceny przeprowadzonej w oparciu o obie rozpatrywane metodyki oceny – osady określone zostały jako niezanieczyszczone lub zanieczyszczone w stopniu nie powodującym znaczącego negatywnego oddziaływania (klasa I, II, III oraz Level 1, Level 2, Level 3),
- w przypadku 7 punktów wyniki oceny przeprowadzonej na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) wykazały, że osady są zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie na organizmy wodne (Level 4), natomiast zgodnie z kryterium geochemicznym (wg Bojakowska I., Sokołowska

G. 1998) osady zostały ocenione jako niezanieczyszczone lub zanieczyszczone w stopniu nie powodującym znaczącego negatywnego oddziaływania (klasa II i III).

Przyczyny rozbieżności ocen:

- w metodzie geochemicznej określona jest wyższa dopuszczalna zawartość **cynku** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne - dotyczy punktu pomiarowego Wisła - Jankowice,
- w metodzie opartej o kryterium geochemiczne nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **trwałych związków organicznych (TZO)** - dotyczy 2 punktów pomiarowych: Wisła-Opatowiec i Wisła-Tynec,
- w metodzie geochemicznej nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **trwałych związków organicznych (TZO)**; w metodzie geochemicznej określona jest wyższa dopuszczalna zawartość **cynku** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne - dotyczy punktu pomiarowego Wisła-Kopanka,
- w metodzie geochemicznej nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **trwałych związków organicznych (TZO)**; w metodzie geochemicznej określone są wyższe dopuszczalne zawartości **kadm, ołowiu i cynku** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne – dotyczy punktu pomiarowego Wisła- Oświęcim,
- w metodzie geochemicznej określone są wyższe dopuszczalne zawartości **niklu** w porównaniu metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne – dotyczy obu punktów na zbiorniku w Dobczycach,
- w metodzie geochemicznej nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **manganu** dotyczy punktu Zb. Dobczyce- ujęcie wieżowe.

### **Podsumowanie**

Wobec braku dotychczas uregulowań prawnych w zakresie klasyfikacji stanu osadów dennych, na potrzeby monitoringu, ocena jakości osadów, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi lub szkodliwymi związkami organicznymi, wykonywana jest w oparciu o kryteria geochemiczne i ekotoksykologiczne.

Na podstawie badań monitoringowych przeprowadzonych w 2016 roku w województwie małopolskim, klasyfikacja osadów dennych rzek oraz zbiornika zaporowego przedstawiała się następująco:

- według kryterium ekotoksykologicznego 52,8% przebadanych osadów to osady zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie na organizmy wodne, pozostała część to osady niezanieczyszczone (25%) lub zanieczyszczone w stopniu nie powodującym znaczącego negatywnego oddziaływania na organizmy wodne (16,8%),
- według kryterium geochemicznego przebadane osady były niezanieczyszczone lub zanieczyszczone w stopniu nie powodującym znaczącego negatywnego oddziaływania.

Największe zanieczyszczenie osadów stwierdzono w Wiśle – w punktach Oświęcim, Jankowice, Kopanka, Tyniec i w Zbiorniku Dobczyce.

### **3.6. WSPÓLPRACA DWUSTRONNA Z REPUBLIKĄ SŁOWACKĄ**

Granica państwowa pomiędzy Rzeczypospolitą Polską a Republiką Słowacką mierzy ok. 541 km, z czego ok. 105 km przebiega po wodach płynących. Najdłuższe odcinki zlokalizowane są na rzece Poprad - 31,5 km i Dunajec - 15,0 km oraz pot. Jeleśnia - 15,3 km i Białka - 13,5 km.

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Słowackiej o gospodarce wodnej na wodach granicznych, podpisana w Warszawie dnia 14 maja 1997 roku. Realizację tej Umowy powierzono Polsko-Słowackiej Komisji do spraw Wód Granicznych. W ramach tej Komisji utworzono cztery polsko-słowackie grupy robocze:

- Polsko-Słowacką Grupę Roboczą do spraw zapewnienia realizacji zadań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej (WFD),
- Polsko-Słowacką Grupę Roboczą do spraw współpracy w dziedzinie przedsięwzięć przeciwpowodziowych, regulacji cieków granicznych, zaopatrzenia w wodę, melioracji terenów przygranicznych, planowania i hydrogeologii – Grupa R,
- Polsko-Słowacką Grupę Roboczą do spraw współpracy w dziedzinie hydrologii i osłony przeciwpowodziowej na wodach granicznych - Grupa HyP,
- Polsko-Słowacką Grupę Roboczą do spraw ochrony wód granicznych przed zanieczyszczeniem - Grupa OPZ Członkiem polskiej części Grupy OPZ.

Komisja na corocznych posiedzeniach dokonuje przeglądu realizacji postanowień Umowy, a także ustala zadania do realizacji na kolejny okres.

Współpraca z partnerem słowackim ma charakter typowo roboczy - wspólne pobory prób wody w przekrojach granicznych, wspólne uzgodnienia wyników badań laboratoryjnych oraz sporządzenie oceny wód granicznych.

Celem współpracy na wodach granicznych przy rozwiązywaniu problemów ochrony jakości wód, jest stworzenie warunków dla planowanego, racjonalnego i sprawiedliwego wykorzystania wód granicznych w interesie i z korzyścią dla obu państw.

Dla osiągnięcia powyższego celu prowadzone badania kontrolne pozwalają ocenić aktualny stan jakości cieków granicznych oraz uzyskać informację o trendach zmian jakościowych zachodzących na wodach granicznych, a tym samym wskazują na podjęcie właściwych przedsięwzięć dla poprawy jakości wód.

Wyniki badań analitycznych są uzgadniane wspólnie ze stroną słowacką w odstępach półrocznych. Z każdego uzgodnienia wyników badań spisuje się protokół, który stanowi integralną część do uzgodnionych wyników badań zestawionych tabelarycznie z każdego przekroju granicznego.

Uzgodnione wyniki badań jakości cieków są podstawą do opracowania rocznej oceny stanu jakości wód granicznych i zmian jakościowych zachodzących w tych wodach, co stanowi materiał na narady Polsko-Słowackiej Grupy Roboczej (OPZ) do spraw ochrony wód granicznych przed zanieczyszczeniem oraz dla Polsko-Słowackiej Komisji do spraw Wód Granicznych.

Instytucje z którymi prowadzona jest współpraca:

Ciek graniczny: Czarna Orawa (Čierna Orava) - Slovensky Vodohospodarsky Podnik š.p. OZ-Povodie Vahu; Žilina.

Ciek graniczny: Poprad i Dunajec – Slovensky Vodohospodarsky Podnik š.p. OZ-Povodie Bodrogu a Hornadu; Košice.

W roku 2016 współpraca ze stroną słowacką obejmowała badania jakości wód cieków granicznych: Dunajca, Popradu, Czarnej Orawy. W ramach WPMŚ zostały przebadane również cieki graniczne Smereczek i Krzywań.

Jednolite części wód objęte badanymi w ramach umowy:

<i>Nazwa ppk</i>	<i>Nazwa JCWP</i>	<i>Kod JCWP</i>
Dunajec - Czerwony Klasztor	Dunajec od Zb. Czorsztyń do Grajcarka	PLRW200015214195
Poprad - Leluchów	Poprad od Smereczka do Łomniczanki	PLRW200015214239
Poprad - Piwniczna		
Czarna Orawa - Jabłonka	Czarna Orawa od Zubrzycy bez Zubrzycy do ujścia	PLRW120014822279

Jednolite części wód objęte badanymi w 2016r. w ramach WPMS:

<i>Nazwa ppk</i>	<i>Nazwa JCWP</i>	<i>Kod JCWP</i>
Smereczek - przy granicy PL-SK	Smereczek	PLRW200012214212
Krzywań - ujście do Zbiornika Orawskiego	Krzywań	PLRW1200128222949

Wyniki badań analitycznych są uzgadniane wspólnie ze stroną słowacką w odstępach półrocznych (styczeń, lipiec).

### **Efekty dotychczasowej współpracy**

Ciągłe monitorowanie jakości wód granicznych pozwala określić aktualny stan wód oraz uzyskać informację o zmianach jakościowych w nich zachodzących i stanowi podstawę do podejmowania działań proekologicznych w zlewniach cieków granicznych.

Współpraca ze stroną Słowacką w zakresie prowadzonych badań kontrolnych jakości wód Popradu, Dunajca, Czarnej Orawy układa się poprawnie, zgodnie z ustalonym harmonogramem poboru prób i zaplanowanymi terminami wspólnych uzgodnień wyników badań.

## 4. HAŁAS

Wraz z rozwojem cywilizacyjnym coraz bardziej dostrzegalnym problemem jest hałas, który jest nieprzyjemnym, dokuczliwym a nawet szkodliwym dźwiękiem, niepożądanym w określonych warunkach miejsca i czasu. Stan klimatu akustycznego jest jednym z podstawowych czynników wpływających na jakość środowiska, bezpośrednio odczuwalnym przez człowieka. Stopień szkodliwości zależy zarówno od poziomu hałasu, jak i długości jego oddziaływania na organizm ludzki.



Zdecydowany wpływ na stan klimatu akustycznego w województwie małopolskim ma hałas komunikacyjny (zdjęcie 4.1). Jest obecnie najpowszechniejszym i najbardziej uciążliwym rodzajem hałasu w środowisku zurbanizowanym.



Zdjęcie 4.1. Ruch komunikacyjny drogowy oraz tramwajowy

Ochrona środowiska przed hałasem polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu akustycznego środowiska. Do realizacji tego celu służą instrumenty planowania przestrzennego i instrumenty ochrony środowiska takie jak: pozwolenia, programy ochrony środowiska i programy ochrony przed hałasem oraz stosowanie zabezpieczeń akustycznych.

W 2016 roku WIOŚ w Krakowie wykonał pomiary (zdjęcie 4.2) hałasu w ramach realizacji zadań „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2016-2020”. Celem badań w programie wojewódzkim było określenie warunków panujących w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych i uzyskanie informacji o uciążliwości akustycznej analizowanych miejsc.



Zdjęcie 4.2. Pomiar hałasu komunikacyjnego

Oceny klimatu akustycznego dokonano na podstawie wskaźników:  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  określając poziomy krótkookresowe mające zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska oraz  $L_{DWN}$  i  $L_N$  mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem (w szczególności do sporządzania mapy akustycznej). Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określa rozporządzenie MŚ z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. 2014 r., poz. 112 z późn. zm.) (tabela 4.1).



Tabela 4.1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w dB/ Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalności będące źródłem hałasu	
		L <sub>AeqD</sub> / L <sub>DWN</sub>	L <sub>AeqN</sub> / L <sub>DWN</sub>	L <sub>AeqD</sub> / L <sub>DWN</sub>	L <sub>AeqN</sub> / L <sub>DWN</sub>
1	a) strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50/50	45/45	45/45	40/40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki d) Tereny szpitali w miastach	61/64	56/59	50/50	40/40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65/68	56/59	55/55	45/45
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	68/70	60/65	55/55	45/45

Przy wyborze stanowiska pomiarowego kierowano się między innymi:

- kategorią drogi (krajowa, wojewódzka, gminna),
- odległością pierwszej linii zabudowy od źródła hałasu tj. badanego odcinka jezdni,
- gęstością i strukturą zaludnienia,
- natężeniem ruchu na wybranej trasie (dane pozyskiwane z okresowych lub generalnych pomiarów ruchu, przeprowadzanych przez zarządzających tymi drogami),
- wyborem odcinka drogi o względnie jednorodnej strukturze,
- możliwością bezpiecznego ustawienia aparatury pomiarowej w miejscu pomiarów.

Pomiary były wykonywane w określonych warunkach meteorologicznych:

- prędkość wiatru do 5 m/s,
- brak opadów atmosferycznych,
- wilgotność względna w zakresie 25% - 98%,
- temperatura powyżej -10 °C,
- ciśnienie atmosferyczne od 900 hPa do 1100 hPa.

Pomiary poziomu hałasu:

- drogowego przeprowadzono w 15 punktach na terenie województwa małopolskiego, w tym w 12 punktach wykonano pomiary określając poziomy krótkookresowe oraz w 3 punktach prowadzono badania długookresowe,
- kolejowego przeprowadzono łącznie w 3 punktach w województwie.

Na poniższej mapie (rys. 4.1), przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych monitoringu hałasu komunikacyjnego w środowisku na terenie województwa małopolskiego w 2016 r. Hałas drogowy długookresowy (punkty od 1 do 3 oznaczone kolorem pomarańczowym), hałas drogowy krótkookresowy (punkty od 4 do 15 oznaczone kolorem czerwonym), hałas kolejowy (punkty od 16 do 18 oznaczone kolorem zielonym). Natomiast w tabeli nr 4.1 i 4.2 przedstawiono wyniki pomiarów hałasu komunikacyjnego oraz przekroczenia wartości dopuszczalnych w poszczególnych punktach pomiarowych. Liczba porządkowa na mapie (rys. 4.1) jest zgodna z numerem punktu pomiarowego w tabeli 4.2 i 4.3.

Odnosząc się do pomiarów hałasu długookresowego z przeprowadzonych badań wynika, że tylko w jednym zbadanym odcinku dróg odnotowano przekroczenia poziomu hałasu DW 973 – Ilkowice (2,5 dB), natomiast z przeprowadzonych badań poziomów dźwięku na podstawie pomiarów krótkookresowych (tab. 2) w punktach pomiarowych na terenach mieszkalnych najwięcej przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu odnotowano zarówno w porze dziennej (8,8 dB) i nocnej (7,7 dB) na DW 975 – Sukmanie.



Rys.4.1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu hałasu komunikacyjnego na terenie województwa małopolskiego w 2016 roku

Tabela 4.2. Wartości poziomów długookresowych hałasu drogowego w województwie małopolskim w 2016 roku

Lp.	Nazwa punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu		Lokalizacja punktu pomiarowego	Data pomiaru	Długookresowy średni poziom dźwięku [dB]		Przekroczenia wartości dopuszczalnych [dB]	
		długość	szerokość			(L <sub>DWN</sub> )	(L <sub>N</sub> )	(L <sub>DWN</sub> )	(L <sub>N</sub> )
1	DK 75 - Nowy Sącz ul. Nowochruszicka	20,719583	49,625639	Punkt zlokalizowany przy drodze krajowej nr 75. Długość odcinka przy którym prowadzone były pomiary wynosił 450 m na terenie zabudowy mieszkaniowo - usługowej. Odległość pierwszej zabudowy od drogi 7 - 8 m po stronie pomiarów.	19.06.2016-21.06.2016 17.07.2016-18.07.2016 20.11.2016-22.11.2016	65,7	57,7	-	-
2	DW 791 - Myślachowice	19,494472	50,184056	Punkt zlokalizowany przy drodze wojewódzkiej nr 791 odcinek 074 km 0+200 w miejscowości Myślachowice. Po stronie punktu pomiarowego zabudowa mieszkaniowa niska. Długość odcinka przy którym prowadzone były pomiary – ok. 100 m.	08.07.2016- 18.07.2016	67,3	58,7	*	*
3	DW 973 - Ilkowice	20,902139	50,100333	Punkt pomiarowy usytuowano na terenie posesji przy ulicy Rudno 22 w Ilkowicach. Po stronie punktu pomiarowego, jak i po stronie przeciwnej występowała zwarta zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Długość odcinka pomiarowego wynosiła 900 m.	03.06.2016-07.06.2016 07.07.2016-11.07.2016 27.10.2016-31.10.2016	70,5	61,5	2,5	2,5

\* Brak ustaleń w miejskim planie zagospodarowania przestrzennego (MPZP) dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku.

Tabela 4.3. Wartości poziomów krótkookresowych hałasu drogowego w województwie małopolskim w 2016 roku

Lp.	Miejscowość lub inne źródło liniowe	Współrzędne geograficzne punktu		Równoważny poziom dźwięku A ( $L_{Aeq}$ ) [dB]		Przekroczenia wartości dopuszczalnych [dB]	
		dlugość	szerokość	pora dzienna	pora nocna	pora dzienna	pora nocna
<b>Hałas drogowy</b>							
4	DK 87 - Piwniczna-Zdrój	20,70153	49,44958	67,4	59,6	2,4	3,6
5	DW 968 - Lubomierz	20,19267	49,61061	58,4	47,5	-	-
6	DW 980 - Biecz	21,26161	49,73628	60,8	54,7	-	-
7	DW 775 - Nowe Brzesko	20,37556	50,12531	61,9	55,6	-	-
8	DW 966 -Tymowa	20,63253	49,85361	63,1	54,7	-	-
9	DW 965 - Bochnia	20,44033	49,94439	68,3	61,2	7,3	5,2
10	DW 975 - Sukmanie	20,82028	49,91014	69,8	63,7	8,8	7,7
11	Nowy Sącz ul. Jagiellońska	20,69414	49,61956	67,8	58,5	2,8	2,5
12	DW 781 - Olszyny	19,44894	50,04972	67,6	61,8	*	*
13	DW 964 - Wola Batorska	20,26386	50,05303	64,7	59,4	3,7	3,4
14	DW 794 - Dłużec	19,71242	50,40083	64,0	58,4	-	2,4
15	DW 953 - Przytkowice	19,72636	49,92356	64,2	58,5	-	2,5
<b>Hałas kolejowy</b>							
16	LK nr 98 - Maków Podhalański	19,63564	49,73333	62,4	60,0	*	*
17	LK nr 96 - Żegiestów	20,79261	49,36336	46,7	38,7	-	-
18	LK nr 96 - Tuchów	21,04797	49,89514	67,2	55,1	6,2	-

\*Brak ustaleń w miejskim planie zagospodarowania przestrzennego (MPZP) dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku.

## 5. PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE

Promieniowanie elektromagnetyczne jest zjawiskiem powszechnie występującym w środowisku naturalnym. Zgodnie z definicją zawartą w ustawie – P.o.ś. z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2013 poz. 1232 z późn. zm.) pole elektromagnetyczne (PEM), to pole elektryczne, magnetyczne lub elektromagnetyczne emitujące promieniowanie w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Wpływ promieniowania zależy od częstotliwości oraz od wysokości jego natężenia. Przeprowadzanie pomiarów jest ważne, gdyż pole to jest nieodczuwalne przez zmysły człowieka, a w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną środowisko coraz bardziej poddawane jest działaniu sztucznych pól elektromagnetycznych. Dopuszczalne wartości poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku określa rozporządzenie MŚ z dnia 30 października 2003 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883) – tabela 5.1-5.2.



Tabela 5.1. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

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

Tabela 5.2. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności

Lp	Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
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

Najpowszechniejszymi źródłami pól elektromagnetycznych, będących efektem działalności człowieka, są linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia i związane z nimi stacje elektroenergetyczne, centra nadawcze (np. Chorągwica), stacje bazowe telefonii komórkowej, stacje radiowe i telewizyjne, anteny, urządzenia radiokomunikacyjne, radiolokacyjne i radionawigacyjne (zdjęcie 5.1). Oprócz wyżej wymienionych źródeł promieniowania elektromagnetycznego w bezpośrednim otoczeniu człowieka istnieje cała gama urządzeń emitujących pola elektromagnetyczne (piece elektryczne, kuchenki mikrofalowe, spawarki, urządzenia do zgrzewania opakowań, hartowania, lutowania, topienia, urządzenia do zastosowań medycznych).

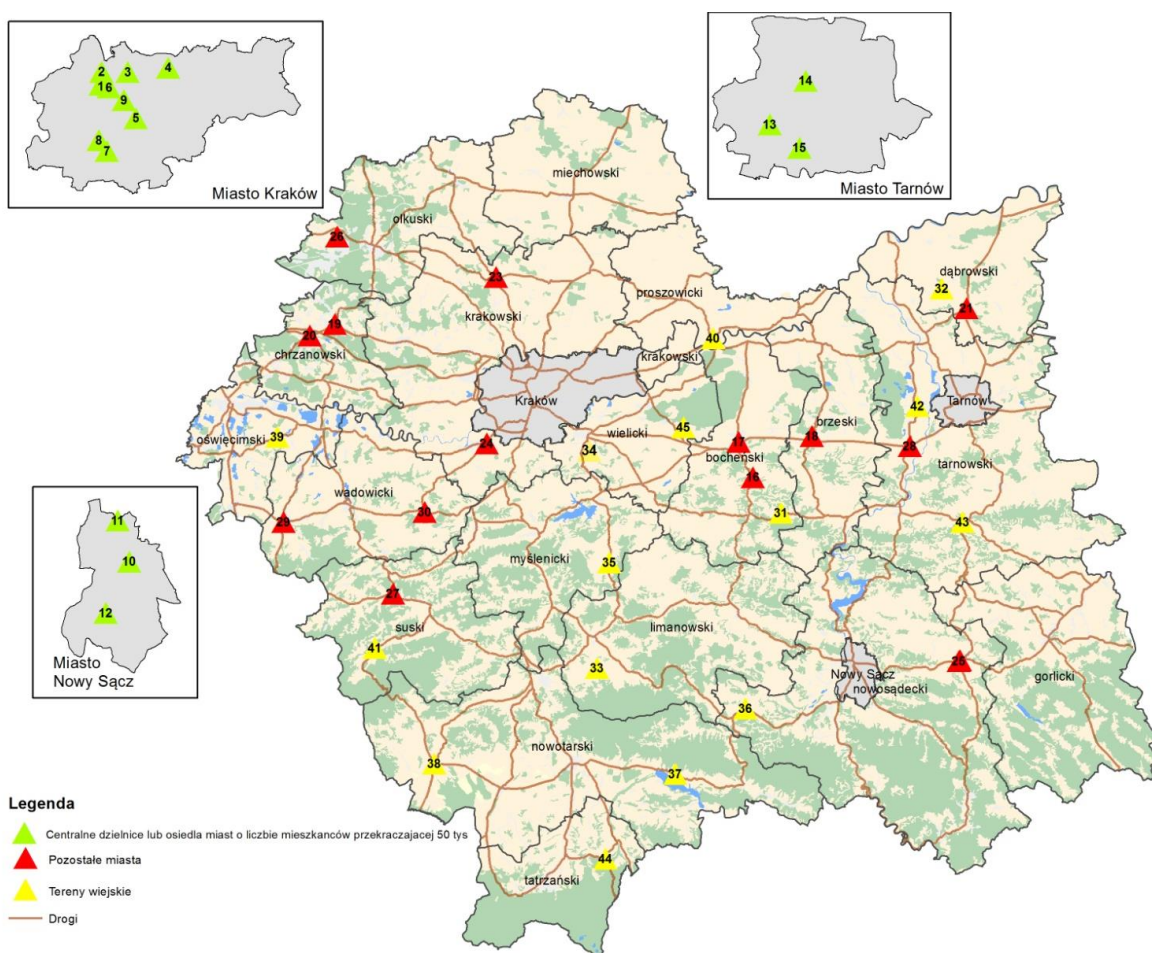


Zdjęcie 5.1. Obiekt nadawczy w Rytrze i Książu Wielkim

W 2016 r. WIOŚ w Krakowie wykonał badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w 45 punktach pomiarowych zlokalizowanych w miejscach dostępnych dla ludności (rys. 5.1), po 15 dla trzech wymienionych kategorii obszarów:

- centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.,
- pozostałe miasta,
- tereny wiejskie.

Pomiary prowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 roku w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. Nr 221, poz. 1645 z późn. zm.). Rozporządzenie określa zakres prowadzenia badań, sposób wyboru punktów pomiarowych, wymaganą częstotliwość prowadzenia pomiarów oraz sposób prezentacji wyników pomiarów.



Rys. 5.1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku na terenie województwa małopolskiego w 2016 rok

Sondę pomiarową przyrządu (zdjęcie 5.2) ustawiano w miejscach, w których odległość od źródeł była nie mniejsza niż 100 m (przeważnie wynosiła ponad 300 m). Pomiary wykonane były w sposób nieprzerwany przez dwie godziny z częstotliwością próbkowania co najmniej co 10 sekund, pomiędzy godzinami 10-16 w dni robocze. Temperatura powietrza nie była niższa niż 0 °C, wilgotność nie większa niż 75%, bez opadów atmosferycznych. Do prowadzenia monitoringu pól elektromagnetycznych został wykorzystany szerokopasmowy miernik pola elektromagnetycznego typ NBM-550 z sondą EF 0391. Próg czułości sondy pomiarowej, którymi wykonano pomiary wynosi 0,1 V/m, co w odniesieniu do wartości dopuszczalnej pól elektromagnetycznych wynoszącej 7 V/m pozwala uznać uzyskane wyniki za miarodajny. Badania polegają na pomiarze natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego (parametr charakteryzujący oddziaływanie pola) w miejscach dostępnych dla ludności w przedziałach częstotliwości co najmniej 3 MHz do 3 000 MHz.



Zdjęcie 5.2. Rejestracja poziomów PEM w Mietniowie



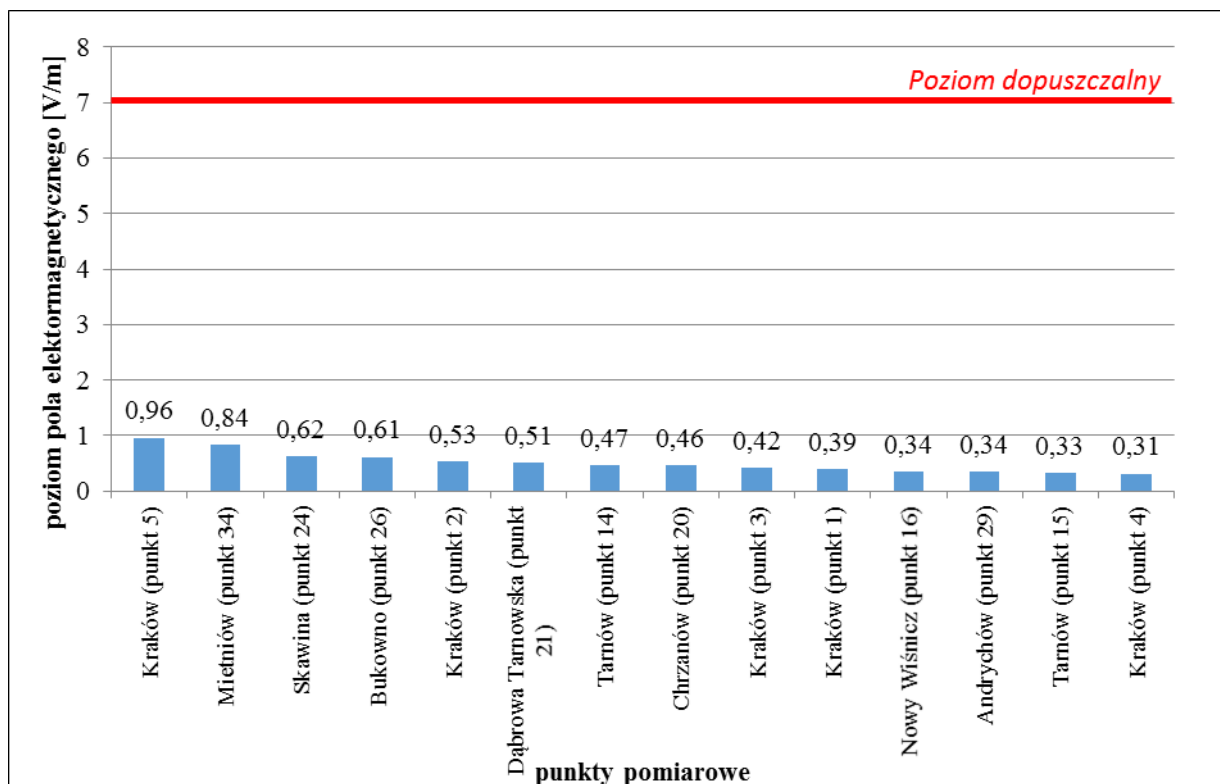
Celem pomiarów nie było przedstawienie wpływu poszczególnych obiektów emitujących fale elektromagnetyczne na poziom pól elektromagnetycznych w środowisku, w miejscu ich występowania, a jedynie określenie oddziaływania pól elektromagnetycznych w miejscach dostępnych dla ludności. Należy wspomnieć, że natężenie pól elektromagnetycznych na określonym obszarze jest wypadkową wielu czynników i jest wielkością zmienną w czasie, zależną przede wszystkim od liczby i rodzaju działających w tym samym czasie źródeł promieniowania. W tabeli nr 5.3 przedstawiono wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku na terenie województwa małopolskiego w 2016 roku.

Tabela 5.3. Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku na terenie województwa małopolskiego wykonanych w roku 2016

L. p.	Adres	Współrzędne WGS84 X	Współrzędne WGS84 Y	Data pomiaru	Wynik pomiaru [V/m]	Wartość niepewności pomiarów [V/m]	Średnia arytmetyczna dla rodzaju obszaru [V/m]
<b>Centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.</b>							
1	Kraków, ul. Bronowicka	19,909111	50,076889	04.04	0,39	0,11	0,305
2	Kraków, ul. Josepha Conrada	19,910194	50,089583	06.04	0,53	0,15	
3	Kraków, ul. Opolska	19,950722	50,088917	05.04	0,42	0,1	
4	Kraków, ul. Okulickiego	20,013389	50,092944	07.04	0,31	0,09	
5	Kraków, ul. Powstańców Wielkopolskich	19,962667	50,043167	19.04	0,96	0,27	
6	Kraków, ul. Nowowiejska	19,921444	50,073972	17.05	0,15	0,05	
7	Kraków, ul. Zawila	19,917111	50,01075	16.05	<0,1	-	
8	Kraków, ul. Raciborska	19,905222	50,021444	25.04	0,15	0,05	
9	Kraków, ul. Westerplatte	19,944417	50,061056	16.06	0,26	0,08	
10	Nowy Sącz, ul. Lwowska	20,715889	49,625583	23.09	0,19	0,06	
11	Nowy Sącz, ul. Zabełcka	20,70550	49,651694	04.11	0,11	0,03	
12	Nowy Sącz, ul. Bohaterów Orła Białego	20,691667	49,593444	02.09	0,12	0,04	
13	Tarnów, ul. Traugutta	20,937222	50,012833	09.08	0,13	0,04	
14	Tarnów, ul. Klikowska	20,965722	50,034083	21.07	0,47	0,13	
15	Tarnów, ul. Krakowska	20,959667	50,000944	22.09	0,33	0,1	
<b>Pozostałe miasta</b>							
16	Nowy Wiśnicz	20,465278	49,91625	19.05	0,34	0,1	0,297

17	Bochnia	20,432472	49,971083	31.05	0,19	0,05	
18	Brzesko	20,608333	49,977778	04.05	<0,1	-	
19	Trzebinia	19,468528	50,161139	05.05	0,17	0,05	
20	Chrzanów	19,40750	50,143583	01.06	0,46	0,13	
21	Dąbrowa Tarnowska	20,986028	50,16925	29.08	0,51	0,15	
22	Bobowa	20,947778	49,625972	31.08	0,3	0,09	
23	Skała	19,856333	50,231556	10.05	0,31	0,09	
24	Skawina	19,830222	49,974389	22.04	0,62	0,18	
25	Grybów	20,945028	49,624778	26.09	0,11	0,03	
26	Bukowno	19,474639	50,295917	06.05	0,61	0,17	
27	Sucha Beskidzka	19,60275	49,743917	13.06	0,1	0,03	
28	Wojnicz	20,841278	49,958944	11.05	0,19	0,06	
29	Andrychów	19,342583	49,855778	14.10	0,34	0,1	
30	Kalwaria Zebrzydowska	19,679556	49,869667	02.08	0,15	0,05	
<b>Tereny wiejskie</b>							
31	Lipnica Murowana	20,530139	49,860167	10.02	<0,1	-	0,134
32	Olesno	20,928167	50,200917	23.06	<0,1	-	
33	Niedźwiedz	20,085944	49,6255	08.07	<0,1	-	
34	Mietniów	20,075139	49,961333	30.06	0,84	0,24	
35	Wiśniowa	20,119278	49,788361	10.06	<0,1	-	
36	Łącko	20,437028	49,559139	24.05	0,12	0,03	
37	Maniowy	20,267472	49,459889	30.05	0,11	0,03	
38	Jablonka	19,697222	49,480861	26.10	<0,1	-	
39	Polanka Wielka	19,328556	49,987333	08.06	0,17	0,05	
40	Nowe Brzesko	20,375778	50,131806	07.07	0,12	0,03	
41	Zawoja	19,55825	49,659972	25.08	0,1	0,03	
42	Wierzchosławice	20,86250	50,020306	14.06	<0,1	-	
43	Gromnik	20,963194	49,839444	09.05	<0,1	-	
44	Bukowina Tatrzańska	20,099972	49,330667	20.06	0,15	0,05	
45	Kłaj	20,301167	49,995139	30.03	<0,1	-	

Analiza wyników danych pomiarów wykazała, że najwyższa średnia arytmetyczna natężeń pól elektromagnetycznych otrzymano w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców pow. 50 tys. (0,305 V/m), a najniższą średnią odnotowano dla terenów wiejskich (0,134 V/m).



Wykres 5.1. Najwyższe wartości składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w środowisku w 2016 roku

Z przeprowadzonych badań (tabela 5.1, wykres 5.1) wynika, że w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. najwyższa zmierzona wartość składowej elektrycznej wynosiła 0,96 V/m i stwierdzono ją w Krakowie przy ul. Powstańców Wielkopolskich. W pozostałych miastach maksymalny poziom wynoszący 0,62 V/m odnotowano w Skawinie. Na terenach wiejskich najwyższy poziom pól elektromagnetycznych odnotowano w miejscowości Mietniów, który miał wartość 0,84 V/m.

Wyniki pomiarów (tabela 5.1) wskazują, iż w żadnym badanym punkcie na terenie województwa małopolskiego nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, co więcej, wyniki kształtują się znacznie poniżej dopuszczalnej normy PEM 7 V/m.

Podsumowując wyniki badań w 2016 roku należy zwrócić uwagę na to, że pomimo wzrostu liczby uruchamianych nadajników na obszarze województwa małopolskiego nie obserwuje się znacznego wzrostu zmierzonych wartości pól elektromagnetycznych.

## 6. JAKOŚĆ GLEB

Gleba jest ważnym elementem środowiska przyrodniczego. Stanowi ona pomost pomiędzy ziemią, powietrzem i wodą oraz największe środowisko życia dla organizmów występujących w biosferze. Gleba dostarcza nam pożywienie, biomasę oraz surowce. Odgrywa istotną rolę jako naturalne siedlisko i miejsce gromadzenia zasobów genetycznych. Gleba magazynuje, filtruje i przekształca wiele substancji, w tym wodę, składniki odżywcze i węgiel.



Stanowi ona w rzeczywistości największy „magazyn” zasobów węgla w przyrodzie. Proces glebotwórczy przebiega niezmiernie powoli, stąd zasoby glebowe można uznać za zasoby nieodnawialne. Te ważne funkcje gleby należy chronić ze względu na ich znaczenie zarówno dla środowiska, jak i w kontekście ekonomiczno-społecznym.

Poważny problem w Europie stanowi degradacja gleby. Powodem jej występowania lub nasilania się jest działalność człowieka, taka jak: nieodpowiednio prowadzone prace rolnicze i leśne, działalność przemysłowa, turystyka, niekontrolowany rozwój miast i regionów przemysłowych oraz zagospodarowanie terenu. Czynniki te wywołują niekorzystne zmiany właściwości gleby. Główne procesy degradacji, na które są narażone gleby to: erozja, spadek zawartości materii organicznej, zanieczyszczenie, zasolenie, zasklepanie gleby, utrata różnorodności biologicznej gleby oraz powodzie i osuwanie się terenu.

Degradacja gleb ma bezpośredni wpływ na jakość wód, różnorodność biologiczną i zmiany klimatyczne. Może mieć ona również szkodliwy wpływ na zdrowie i zagrażać bezpieczeństwu ekologicznemu żywności i paszy.

Strategia Tematyczna w Dziedzinie Ochrony Gleby w Unii Europejskiej<sup>3</sup> jako priorytetowe cele w zakresie ochrony gleb i powierzchni ziemi wskazuje zapobieganie dalszej degradacji gleby i zachowanie jej funkcji oraz przywrócenie zniszczonej gleby przynajmniej do stanu odpowiadajacemu obecnemu lub planowanemu wykorzystaniu, przy uwzględnieniu

---

<sup>3</sup> Strategia Tematyczna w Dziedzinie Ochrony Gleby, **Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu z dnia 22.09.2006 r. COM/2006/0231 końcowy.**

również kwestii kosztów działania. Ogólnym celem strategii jest ochrona i zrównoważone użytkowanie gleby.

Priorytety krajowe w kierunkach działania na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016 dotyczące racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych, w tym ochrony gleb i rekultywacji terenów zdegradowanych, określone zostały w zapisach Polityki Ekologicznej Państwa<sup>4</sup>.

Główne cele średniookresowe, na podstawie Polityki Ekologicznej Państwa do 2016 r., dla ochrony powierzchni ziemi, a w szczególności dla ochrony gruntów użytkowanych rolniczo to:

- rozpowszechnianie dobrych praktyk rolnych i leśnych, zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju,
- przeciwdziałanie degradacji terenów rolnych, łąkowych i wodno-błotnych przez czynniki antropogeniczne,
- zwiększenie skali rekultywacji gleb zdegradowanych i zdewastowanych oraz przywracanie im funkcji przyrodniczej, rekreacyjnej i rolniczej.

W strategicznym dokumencie rozwoju województwa małopolskiego na lata 2011-2020<sup>5</sup> wśród kluczowych kierunków polityki w odniesieniu do poprawy bezpieczeństwa ekologicznego znajduje się ograniczenie zanieczyszczeń przedostających się do wód powierzchniowych, podziemnych i gleb.

Ustawa Prawo ochrony środowiska<sup>6</sup> określa zasady ochrony środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów, z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju, w tym ochrony powierzchni ziemi. Ochrona powierzchni ziemi polega w szczególności na:

- racjonalnym gospodarowaniu,
- zachowaniu funkcji środowiskowych, gospodarczych, społecznych i kulturowych, w tym podstaw rozwoju życia i różnorodności biologicznej,
- zapobieganiu zanieczyszczeniu substancjami powodującymi ryzyko,
- zachowaniu jak najlepszego stanu gleby, poprzez zapobieganie erozji wodnej i wietrznej, zasoleniu, zakwaszeniu,
- przeciwdziałaniu niekorzystnym zmianom naturalnego ukształtowania powierzchni ziemi.

---

<sup>4</sup> Polityka Ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, Rada Ministrów, Warszawa 2008.

<sup>5</sup> Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2011-2020, Załącznik do Uchwały Nr XII/183/11 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 26 września 2011 roku.

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz.U.2017.0.519).

W systemie ochrony środowiska szczególne miejsce przypada terenom rolniczym, mającym największy udział w areale powierzchniowym kraju, które otaczają i przenikają wszystkie inne ekosystemy odgrywając istotną rolę w kształtowaniu naturalnych procesów samooczyszczania się środowiska. Główne zagrożenia dla tych obszarów to:

- niedobory wody,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych,
- zanieczyszczenie powietrza,
- degradacja fizyczna, chemiczna i biologiczna gleb,
- urbanizacja i osadnictwo.

Zasady ochrony gruntów rolnych i leśnych oraz rekultywacji i poprawiania wartości użytkowej gruntów reguluje ustawa *O ochronie gruntów rolnych i leśnych*<sup>7</sup>.

## **6.1. UŻYTKOWANIE GRUNTÓW I ZAGROŻENIA W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM**

Charakterystyka warunków glebowych województwa małopolskiego

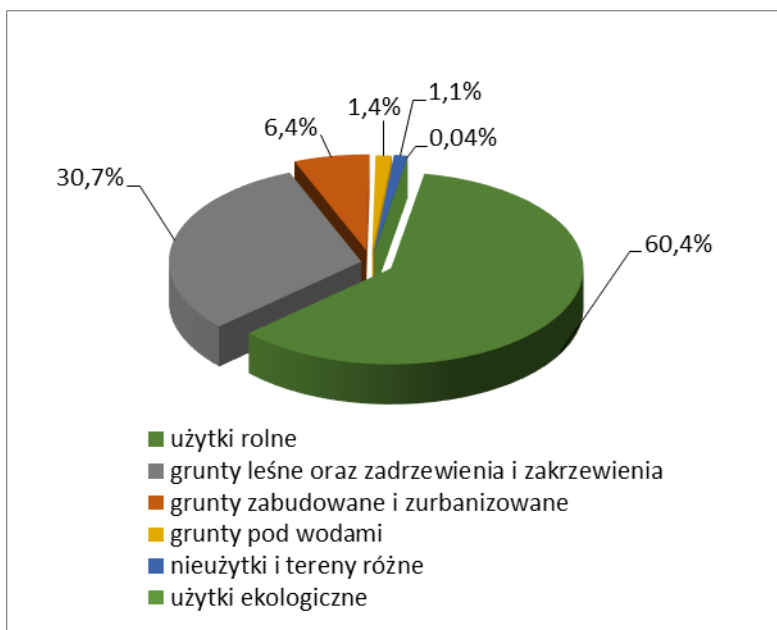
Zróżnicowanie gatunkowe i typologiczne gleb województwa małopolskiego jest bardzo duże, co ma ścisły związek ze zróżnicowaniem środowiska geologicznego i silnie urozmaiconą rzeźbą terenu, różnorodnością klimatyczną, a także największym w skali kraju zróżnicowaniem naturalnego krajobrazu.

W strukturze użytkowania gruntów województwa małopolskiego przeważają użytki rolne (60,4% powierzchni tj. 917 575 ha). Grunty leśne wraz z zadrzewieniami i zakrzewieniami zajmują 30,7% powierzchni województwa (466 228 ha). Tereny zantropogenizowane, w tym zurbanizowane i zabudowane stanowią 6,4% powierzchni<sup>8</sup>.

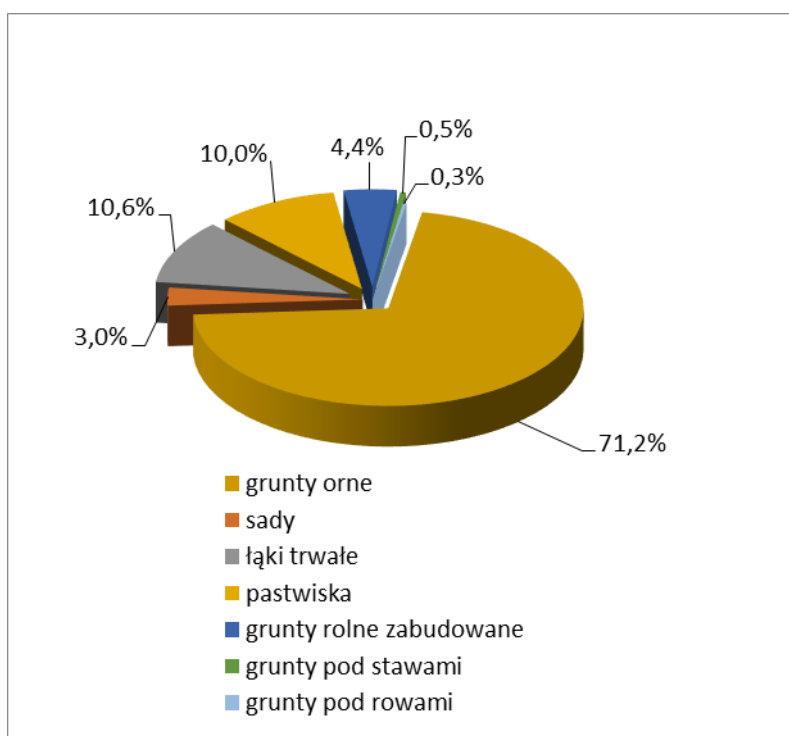
---

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. *O ochronie gruntów rolnych i leśnych* (t.j. Dz.U. z 2017 r., poz.1161).

<sup>8</sup> Bank Danych Lokalnych, *Ochrona Środowiska 2016*, GUS Warszawa 2016.



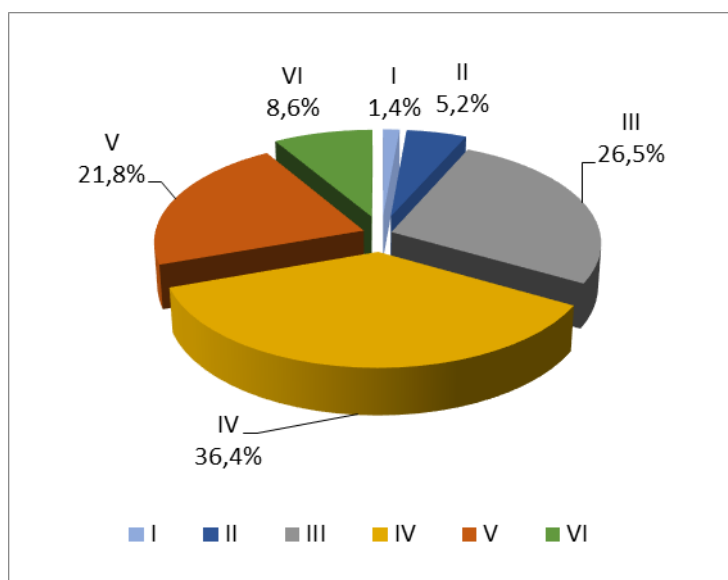
Wykres 6.1.1. Użytkowanie powierzchni ziemi w województwie małopolskim (stan na dzień 01.01.2016 r.) (źródło: GUS)



Wykres 6.1.2. Struktura użytkowania powierzchni ziemi zajętej pod użytki rolne w województwie małopolskim (stan na dzień 01.01.2016 r.) (źródło: GUS)

W ogólnej powierzchni ziem zagospodarowanych na cele rolnicze zdecydowanie przeważają grunty orne, które zajmują 653 409 ha (71,2% użytków rolnych). Istotny udział mają również łąki trwałe, które zajmują 97 574 ha (10,6% użytków rolnych) i pastwiska, które zajmują 92 207 ha (10%).

Według klasyfikacji bonitacyjnej gleb użytków rolnych województwa małopolskiego gleby o wysokiej wartości rolniczej (I i II klasa bonitacyjna) stanowią jedynie 6,6% wszystkich gleb. Kompleksy bardzo dobrych gleb tj.: czarnoziemy i gleby brunatne oraz urodzajne mady występują w północnej oraz centralnej części województwa. Przeważają gleby dobrej i średniej jakości (III klasa – 26,5% i IV klasa – 36,4%). Niestety aż 30,4% gruntów ma klasy V i VI, są to więc gleby o słabej wartości rolniczej, gleby narażone na procesy erozyjne, podatne na wahania poziomu wód gruntowych.



Wykres 6.1.3. Klasy bonitacyjne gleb użytkowanych rolniczo w województwie małopolskim (źródło: GUS)

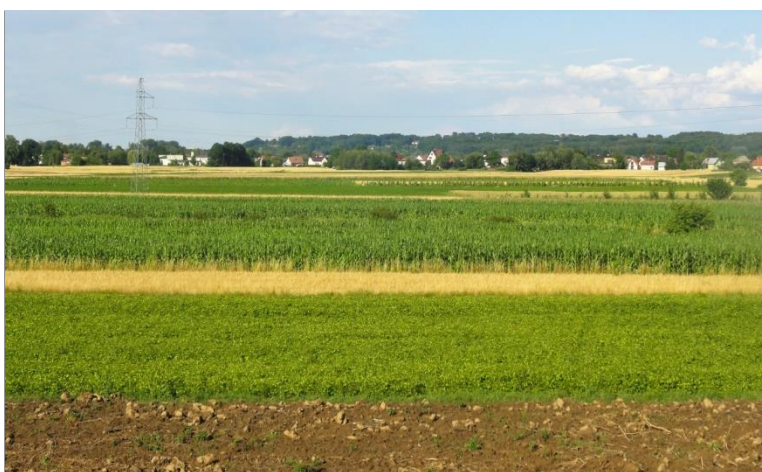




Zdjęcie 6.1.1. Tereny komunikacyjne w województwie małopolskim – węzeł autostrady A4 Tarnów - Krzyż

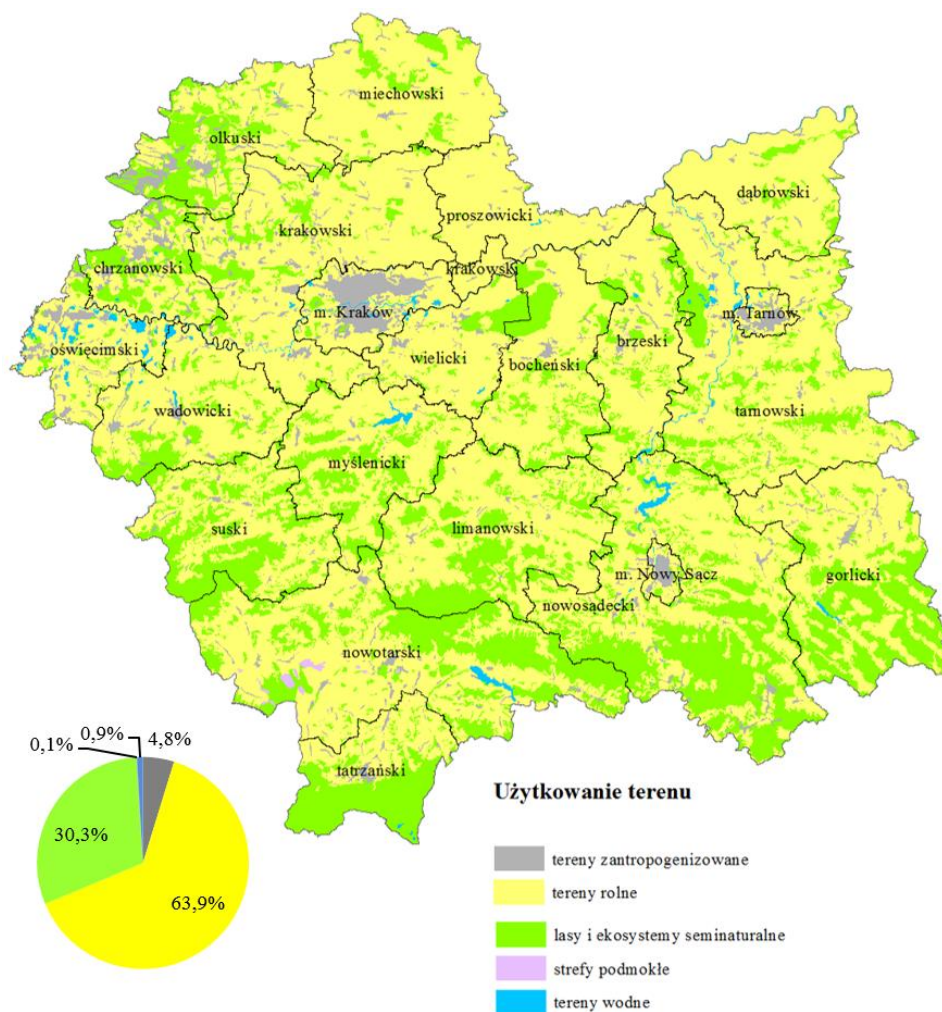


Zdjęcie 6.1.2. Tereny rolne i leśne w województwie małopolskim



Zdjęcie 6.1.3. Grunty rolne w województwie małopolskim

Przestrzenny rozkład pokrycia terenu przedstawiono na mapie, opracowanej na podstawie CORINE Land Cover 2012<sup>9</sup>. Tereny rolne, z największym udziałem gruntów ornych, dominują na obszarach północnej i środkowej Małopolski. Lasy i systemy seminaturalne, z dominującym udziałem lasów, przeważają natomiast w południowej, górzystej części województwa. Tereny antropogeniczne to głównie strefy zurbanizowane, przemysłowe, handlowe oraz tereny komunikacyjne.



Rys. 6.1.1. Pokrycie terenu/użytkowanie powierzchni ziemi w województwie małopolskim wg CORINE Land Cover 2012

### Presja

Do najpoważniejszych zagrożeń dla środowiska powodowanych przez przemysł, komunikację i gospodarkę komunalną należą:

<sup>9</sup> Krajowy projekt Corine Land Cover 2012 - Baza pokrycia terenu/użytkowania ziemi

- emisja do powietrza zanieczyszczeń technologicznych z przemysłu oraz spalania paliw płynnych i stałych,
- zanieczyszczenie wód ściekami oraz odciekami ze składowisk,
- zanieczyszczenie powierzchni ziemi odpadami oraz zajmowanie terenów pod składowiska,
- uszkodzenia gruntów w wyniku działalności wydobywczej (deformacja terenu, zmiana struktur geologicznych, stosunków wodnych, wycofywanie się roślin i zwierząt z eksploatowanego obszaru).

Zagrożenia te wpływają na zmniejszenie powierzchni użytkowanej rolniczo w następstwie wyłączenia gruntów na cele nierolnicze i nieleśne, degradacji i dewastacji gruntów. Zagrożenia rolnicze to również błędy popełnione w przeszłości, takie jak: nadmierne wylesienia, osuszanie bagien, eksploatacja torfowisk, wadliwie prowadzone melioracje, ale również stosowane w uprawie środki ochrony roślin i nawozy.

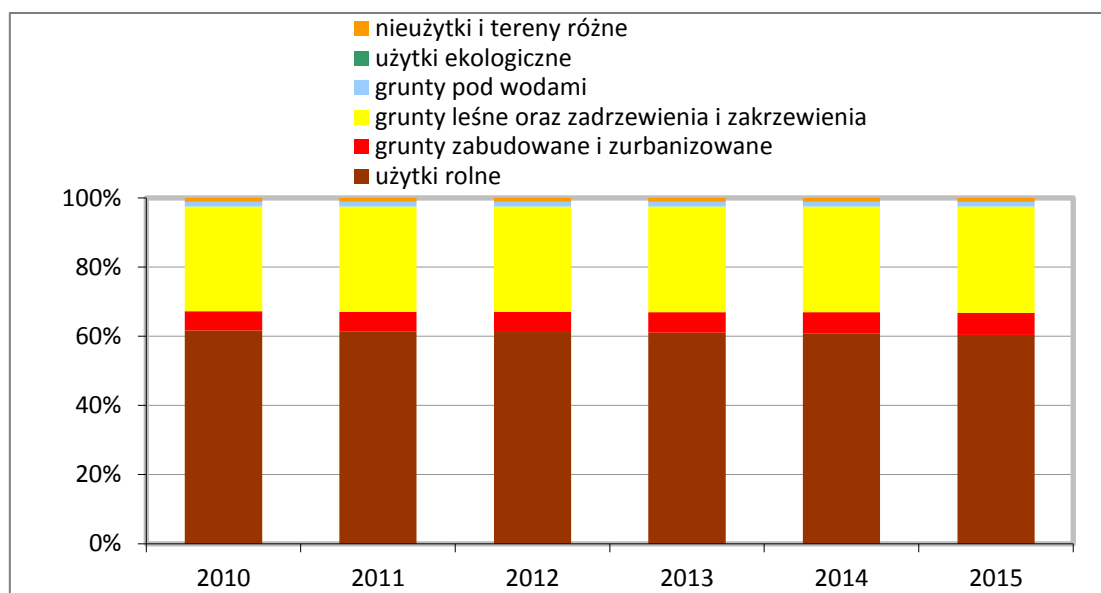
Czynnikami limitującymi produkcję rolniczą w województwie małopolskim są: silne zagrożenie erozją, silne zakwaszenie oraz zanieczyszczenie gleb. Obszary problemowe rolnictwa w województwie małopolskim<sup>10</sup> przeważają na obszarze centralnej i południowej Małopolski oraz w części zachodniej województwa (powiaty: tatrzański, nowotarski, suski, limanowski, południowa część nowosądeckiego, myślenickiego, gm. Trzebinia).

Obserwacja wskaźnika użytkowania powierzchni ziemi w województwie małopolskim w latach 2010-2016 wykazała stopniowe zwiększanie się powierzchni terenów zurbanizowanych i zabudowanych (z 83 796 ha w 2010 r. do 96 578 ha w 2016 r. – tj. wzrost o 15% w stosunku do roku bazowego), przy spadku obszarów użytków rolnych i nieznacznym wzroście gruntów leśnych oraz zadrzewień. Użytki kopalne, rozumiane jako tereny zajęte przez czynne odkrywkowe kopalnie<sup>11</sup>, zajmują w województwie małopolskim aktualnie powierzchnię 1166 ha, przy czym w latach 2015-2016 wyłączono z gruntów rolnych i leśnych na cele użytków kopalnych 99 ha. Zaznaczyć należy, iż każda eksploatacja kopalni powoduje naruszenie dotychczasowego stanu środowiska. Zmiany w pozostałych kierunkach użytkowania gruntów zaobserwowane w latach 2010-2016 były nieznaczące.

---

<sup>10</sup> Regionalne zróżnicowanie obszarów problemowych rolnictwa w Polsce, IUNG Puławy 2009.

<sup>11</sup> Wg metodyki GUS zaliczane do kategorii gruntów zabudowanych i zurbanizowanych.

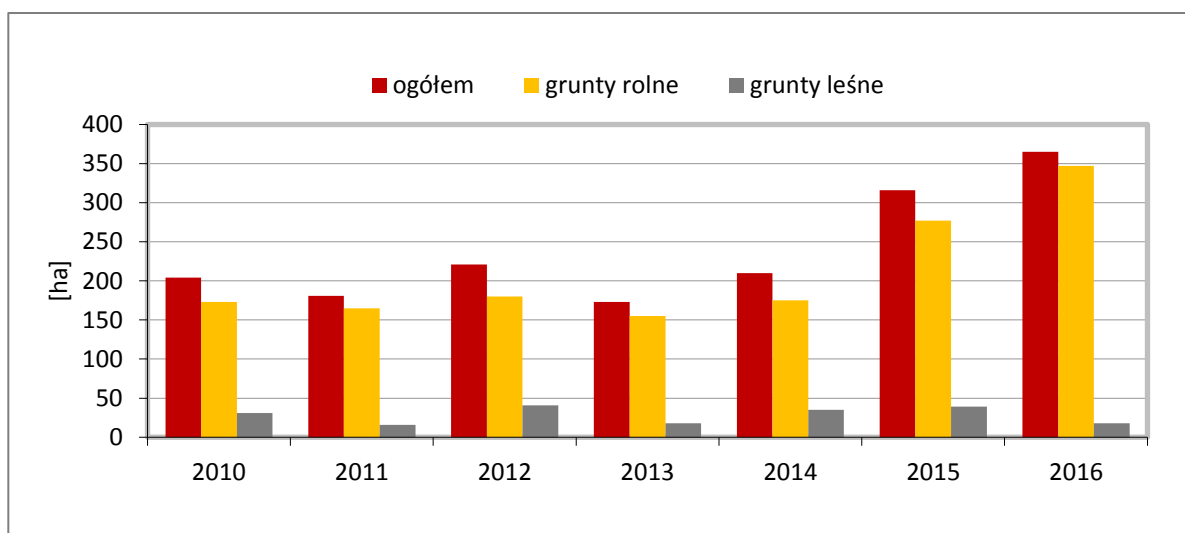


Wykres 6.1.4. Zmiany struktury użytkowania gruntów w latach 2010-2015 w województwie małopolskim ( źródło: GUS)

Powierzchnia gruntów zdegradowanych i zdewastowanych wymagających rekultywacji wyniosła w 2016 r. 2 004 ha, w tym grunty zdewastowane czyli pozbawione całkowicie wartości użytkowej stanowią 91,7%. W okresie 2010-2016 zaznacza się tendencja wzrostu powierzchni gruntów zdegradowanych i zdewastowanych (z 1 787 ha w 2010 r. do 2 004 ha w 2016 r.), co jest wynikiem zwiększonej powierzchni gruntów zdegradowanych, wymagających rekultywacji i zagospodarowania, których wartość użytkowa rolnicza zmalała wskutek pogorszenia warunków przyrodniczych czy zmian środowiska, jak również działalności przemysłowej czy wadliwej działalności rolniczej (z 5 ha w 2010 r. do 167 ha w 2016 r.). Przy czym powierzchnia gruntów, które utraciły wartość użytkową czyli gruntów zdewastowanych zmalała w analizowanym okresie o 8%.

Powierzchnia gruntów zrehabilitowanych i zagospodarowanych w latach 2010-2016 była zmienna. Łącznie w tym okresie zrehabilitowano 1 248 ha, z czego do użytkowania rolniczego przywrócono 855 ha, a leśnego - 165 ha. Największą powierzchnię zrehabilitowano w 2014 roku (251 ha) i zagospodarowano w blisko 100% na cele rolnicze. Największy obszar terenów leśnych (80 ha) przywrócono do użytkowania w 2010 r. W 2016 roku na cele leśne przeznaczono 19% (34 ha) zrehabilitowanych gruntów.

W województwie małopolskim w latach 2010-2016 wyłączono z produkcji rolniczej i leśnej łącznie 1 670 ha gruntów (0,11% powierzchni województwa), z czego 88,1% (1 472 ha) stanowiły grunty rolne.



Wykres 6.1.5. Wyłączenia gruntów rolnych i leśnych z produkcji wg rodzaju gruntu w latach 2010-2016 w województwie małopolskim ( źródło: GUS)

Od 2013 obserwuje się dynamiczny wzrost wskaźnika wyłączeń gruntów rolnych, przy czym w 2016 roku województwo małopolskie uplasowało się w tym zakresie w krajowej czołówce.

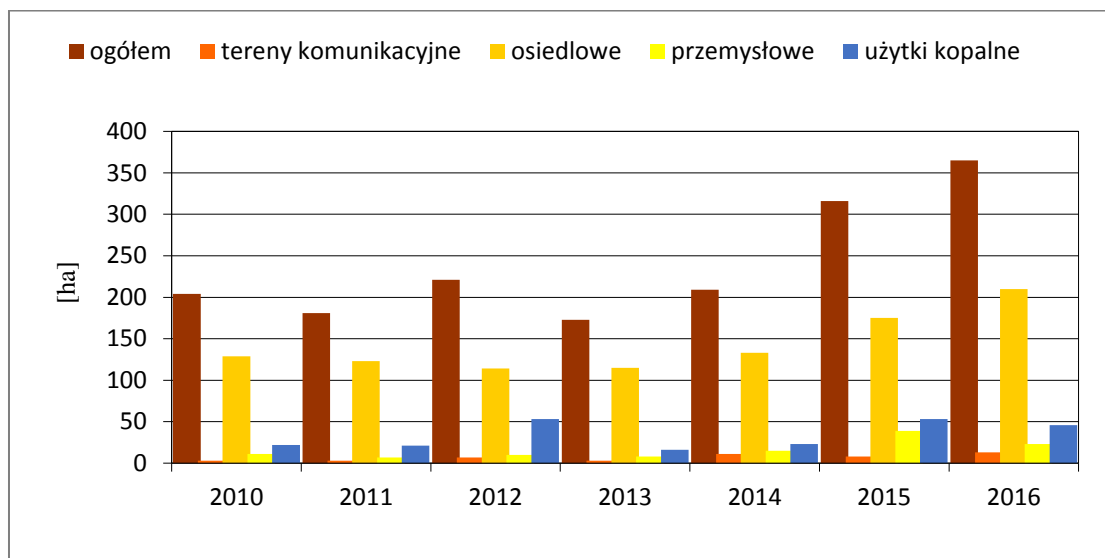
Według kierunków wyłączenia gruntów rolnych i leśnych zmiany wskazują na wyraźny, blisko dwukrotny w stosunku do roku 2010, wzrost powierzchni wyłączeń na potrzeby mieszkaniowe (ze 129 ha w 2010 r. do 210 ha w 2016 r.). Dynamika wzrostu zaznacza się od roku 2013. Zwiększenie powierzchni wyłączonej dla obszarów przemysłowych było widoczne zwłaszcza w 2015 roku (wyłączono wówczas 39 ha). Ze względu na powierzchnię wyłączonych na cele osiedlowe i komunikacyjne gruntów rolnych i leśnych w latach 2015-2016 (wyłączono wówczas 183 ha) województwo małopolskie znalazło się w czołówce kraju.

W latach 2010-2016 wyłączono z gruntów rolnych i leśnych na cele użytków kopalnych 234 ha gruntów, z czego w 2015 roku wyłączono aż 53 ha. Zaznaczyć należy, iż każda eksploatacja kopalni powoduje naruszenie dotychczasowego stanu środowiska. Wyłączenia na potrzeby wydobywcze w województwie małopolskim stanowią istotną część wyłączonych gruntów ( w 2015 r. udział ten wyniósł 17%).

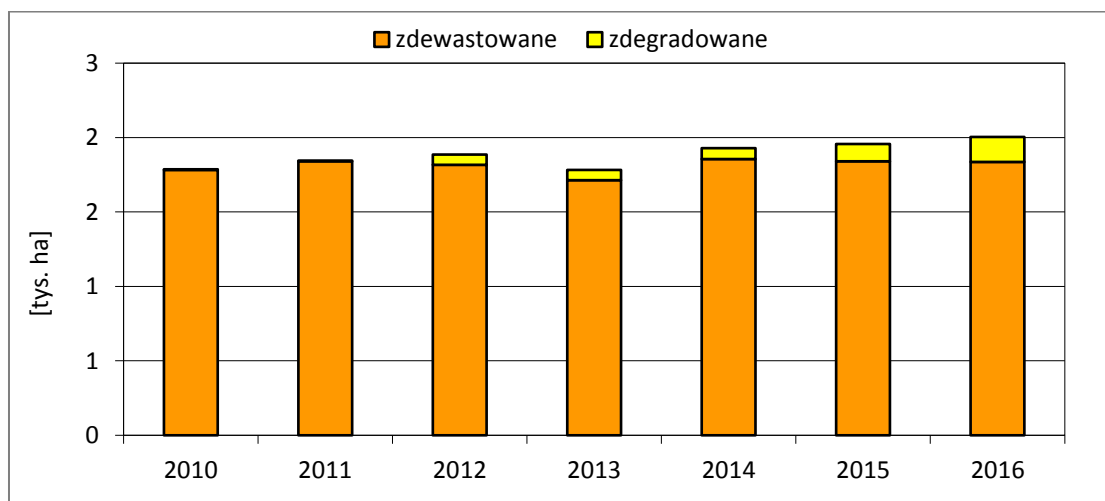
Szczególnym sposobem prowadzenia gospodarki rolnej jest rolnictwo ekologiczne, które stanowi system gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa, oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego nieprzetworzonych technologicznie.

W województwie małopolskim obserwuje się spadek liczby gospodarstw ekologicznych rolnych i ich udziału w powierzchni gruntów rolnych. Na koniec 2015 roku funkcjonowało

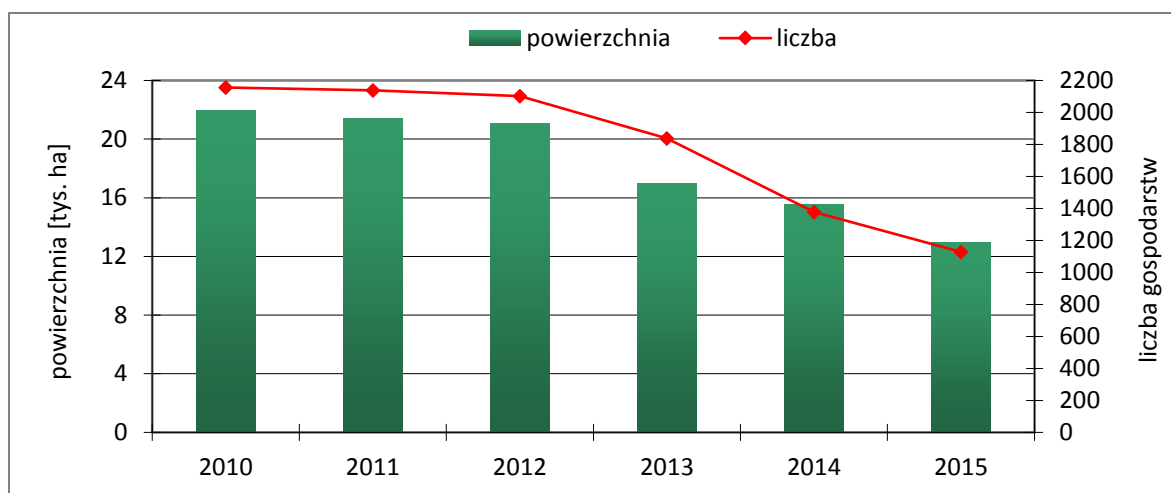
1 128 gospodarstw ekologicznych (7 miejsce w kraju). Łączna powierzchnia upraw ekologicznych wyniosła 12 976 ha, co stanowiło około 1,4% ogólnej powierzchni użytków rolnych województwa, podczas gdy w skali kraju wskaźnik ten wynosił 3,1%. Tendencja malejąca we wskaźnikach liczby i powierzchni gospodarstw ekologicznych widoczna jest od 2010 roku zarówno w województwie małopolskim jak i w całym kraju. Warto przypomnieć, że do 2009 województwo w tej kategorii pozostawało na pozycji wiodącej w Polsce.



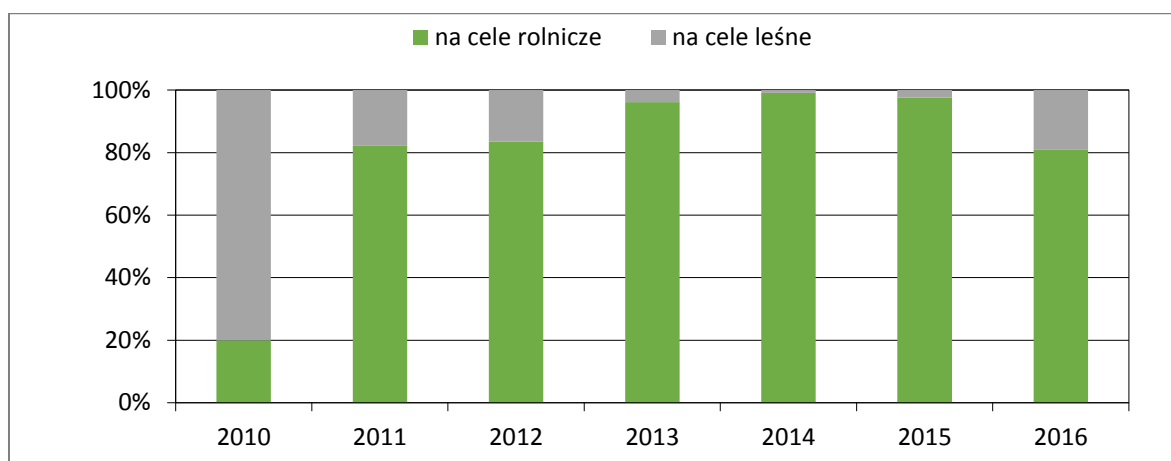
Wykres 6.1.6. Kierunki wyłączeń gruntów rolnych i leśnych w latach 2010-2016 w województwie małopolskim (źródło: Bank Danych Lokalnych GUS)



Wykres 6.1.7. Powierzchnia gruntów wymagających rekultywacji w latach 2010-2016 w województwie małopolskim (źródło: Bank Danych Lokalnych GUS)



Wykres 6.1.8. Gospodarstwa ekologiczne w latach 2010-2015 w województwie małopolskim (źródło: GUS)



Wykres 6.1.9. Struktura gruntów zdezastowanych i zdegradowanych zrehabilitowanych i zagospodarowanych w latach 2010-2016 w województwie małopolskim ze względu na cele rekultywacji i zagospodarowania (źródło: Bank Danych Lokalnych GUS)

## 6.2. MONITORING CHEMIZMU GLEB ORNYCH

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska dokonuje się badań i obserwacji gleby i ziemi oraz oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Zadaniem realizowanym w podsystemie monitoringu jakości gleby i ziemi jest monitoring chemizmu gleb ornych Polski, którego celem jest śledzenie zmian jakości gleb użytkowanych rolniczo, zachodzących pod wpływem rolniczej i pozarolniczej działalności człowieka.

Wyniki badań monitoringowych gleb użytkowanych rolniczo stanowią podstawę do oceny zmian właściwości gleby i stanu jej zanieczyszczenia, a następnie do przeciwdziałania

niekorzystnym skutkiem tych zmian. Problem ten jest szczególnie ważny z uwagi na istotną zależność pomiędzy jakością gleby, a jakością płodów rolnych i żywności.

Wyniki badań będą wykorzystane również dla potrzeb wdrażania Tematycznej Strategii Ochrony Gleb w Europie, a następnie w procesie konsultacji projektowanej Ramowej Dyrektywy Glebowej.

Monitoring chemizmu gleb ornych Polski realizowany jest od 1995 roku, w 5 -letnich cyklach. Badania prowadzone są przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB) w Puławach. W 2015 roku zakończono piąty cykl badań.

Monitoring obejmuje wyłącznie użytki rolne, ze szczególnym uwzględnieniem gruntów ornych, na których istnieje bezpośrednia zależność pomiędzy stanem gleby a bezpieczeństwem produkowanej żywności.

Zanieczyszczenie powierzchni ziemi ocenia się na podstawie przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko w glebie lub w ziemi. Sposób prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi określa aktualnie rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r.<sup>12</sup>

Ocena stanu gleb w 2015 roku wykonana została według w.w. rozporządzenia Ministra Środowiska, zwanego dalej RMS oraz według metody klasyfikacji opracowanej przez IUNG<sup>13</sup>.

Krajową sieć monitoringu tworzy 216 punktów pomiarowych, zlokalizowanych na gruntach ornych całego kraju, w tym na terenie województwa małopolskiego – 17 punktów pomiarowych. Punkty reprezentują obszary o różnym stopniu intensyfikacji produkcji rolnej oraz obszary znajdujące się w zasięgu oddziaływania różnego rodzaju zanieczyszczeń.

Lokalizacja punktów uwzględnia zróżnicowanie pokrywy glebowej (typy, gatunki, rodzaje, kompleksy przydatności rolniczej, klasy bonitacyjne) a także inne czynniki środowiska, mogące być pomocne w pozyskiwaniu informacji o stanie i zmianach właściwości zachodzących w glebach tj. intensywność produkcji rolniczej czy presje antropogeniczne na obszary użytkowane rolniczo.

Zakres badań obejmuje właściwości gleby takie jak: skład granulometryczny, kwasowość, zawartość materii organicznej, właściwości sorpcyjne, zawartość pierwiastków przyswajalnych dla roślin, zawartość makroelementów, pierwiastków śladowych,

---

<sup>12</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. z 2016 r. poz. 1395).

<sup>13</sup> Kabata-Pendias A., i in. 1995. *Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, s. 40, Warszawa.



wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), pestycydy, radioaktywność i zasolenie gleb.

Analizę jakości gleb wykonano w oparciu o opracowanie pod tytułem „Raport z III etapu realizacji zamówienia *Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2015-2017*”.<sup>14</sup>

### Charakterystyka sieci pomiarowej chemizmu gleb ornych w województwie małopolskim



Rys. 6.2.1. Lokalizacja punktów pomiarowych w sieci monitoringu chemizmu gleb ornych w województwie małopolskim

<sup>14</sup> Raport z III etapu realizacji zamówienia „Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2015-2017”, IUNG Puławy, kwiecień 2017.

Tabela 6.2.1. Charakterystyka sieci pomiarowej monitoringu chemizmu gleb ornych w województwie małopolskim

l.p.	Nr punktu	Miejscowość	Gmina	Źródła zanieczyszczenia	Powiat	Współrzędne geograficzne	
						długość	szerokość
1	347	Oświęcim	Oświęcim	Emisje przemysłowe	oświęcimski	50°02'50"	19°13'52"
2	349	Grojec	Alwernia	Emisje przemysłowe	chrzanowski	50°04'55"	19°33'37"
3	351	Czajowice	Wielka Wieś	Emisje przemysłowe	krakowski	50°11'36"	19°48'01"
4	353	Oś. Pleszów	M. Kraków	Emisje przemysłowe	m. Kraków	50°04'09"	20°06'13"
5	355	Posądz	Koniusza	Emisje przemysłowe	proszowicki	50°10'25"	20°13'17"
6	363	Biała	Tarnów	Emisje przemysłowe	tarnowski	50°02'31"	20°55'20"
7	365	Szczucin	Szczucin	Emisje przemysłowe	dąbrowski	50°19'16"	21°05'03"
8	417	Wadowice-Chocznia	Wadowice	Zanieczyszczenia komunikacyjne	wadowicki	49°53'11"	19°28'25"
9	419	Jabłonka	Jabłonka	Emisje przemysłowe	nowotarski	49°27'47"	19°42'54"
10	421	Brzyczyna	Mogilany	Emisje ze źródeł komunalnych	krakowski	49°58'17"	19°52'23"
11	423	Pcim	Pcim	Brak wyraźnego oddziaływania zanieczyszczeń	myślenicki	49°45'03"	19°58'47"
12	425	Łapczyca	Bochnia	Brak wyraźnego oddziaływania zanieczyszczeń	bocheński	49°57'31"	20°21'32"
13	427	Tymbark	Tymbark	Emisje przemysłowe	limanowski	49°43'12"	20°19'06"
14	429	Sromowce Wyżne	Czorsztyn	Brak wyraźnego oddziaływania zanieczyszczeń	nowotarski	49°24'40"	20°21'13"
15	431	Biegonice	M. Nowy Sącz	Emisje przemysłowe	m. Nowy Sącz	49°34'50"	20°40'34"
16	433	Zakliczyn	Zakliczyn	Brak wyraźnego oddziaływania zanieczyszczeń	tarnowski	49°51'30"	20°48'05"
17	435	Moszczenica	Moszczenica	Emisje przemysłowe	gorlicki	49°44'34"	21°05'16"

Wśród gatunków gleb reprezentowanych w punktach pomiarowych występują: pył gliniasty (10 punktów), pył ilasty (4), glina piaszczysta (2) oraz pył zwykły (1)<sup>15</sup>.

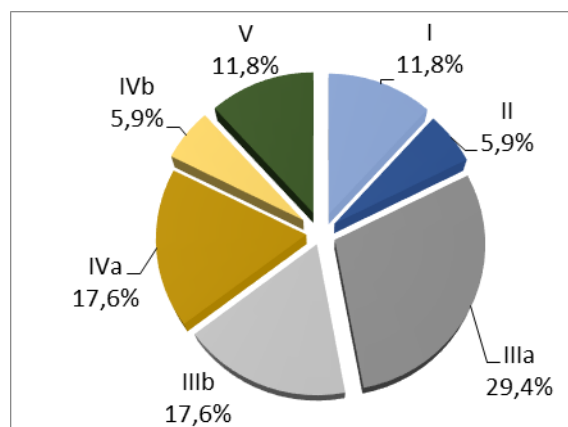
Typy gleb występujące na obszarach monitorowanych w województwie małopolskim najczęściej reprezentowane to gleby brunatne (41,2%), następnie gleby płowe (29,4 oraz mady brunatne (23,5%). Jedna lokalizacja obejmuje obszar o typie gleb: czarnoziemy zdegradowane.

<sup>15</sup> Wg PTG 2008 - klasyfikacja zaproponowana przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze w 2008 roku

Tabela 6.2.2. Typy gleb w punktach monitoringowych

Typ gleby	Liczba punktów	Udział (%)
gleby płowe	5	29,4
gleby brunatne właściwe	2	11,8
gleby brunatne kwaśne	1	5,9
gleby brunatne wylugowane	4	23,5
czarnoziemy zdegradowane	1	5,9
mady brunatne	4	23,5

Klasa bonitacyjna gleb gruntów ornych i kompleks przydatności rolniczej gleb określają jakość gleby pod względem wartości użytkowej w zakresie funkcji produkcyjnej.



Wykres 6.2.1. Klasy bonitacyjne gleb użytkowanych rolniczo w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim

Najczęściej reprezentowana była klasa bonitacyjna IIIa i IIIb - razem 47% wszystkich lokalizacji. Klasy te określają gleby orne średnio dobre, o gorszych niż w przypadku klas I i II warunkach fizycznych i chemicznych, charakteryzujące się wahaniami poziomu wody w zależności od opadów atmosferycznych. Gleby klas najbardziej urodzajnych (I i II) występowały w 17,7% punktów.

Gleby orne średnie - klasa IVa i IVb - występowały w 23,5% punktów. Te gleby są bardzo podatne na wahania poziomu wód gruntowych. Udział gleb słabych – klasy V (gleby kamieniste, piaszczyste o niskim poziomie próchnicy) wynosił 11,8%.

Tabela 6.2.3. Charakterystyka klas bonitacyjnych gleb w punktach monitoringowych

Klasa bonitacyjna gleb	Liczba punktów	Udział (%)
I	2	11,8
II	1	5,9
IIIa	5	29,4
IIIb	3	17,6
IVa	3	17,6
IVb	1	5,9
V	2	11,8

Tabela 6.2.4. Kompleksy przydatności rolniczej w punktach monitoringowych

Kompleks przydatności rolniczej	Liczba punktów	Udział (%)
1	2	11,8
2	6	35,3
4	2	11,8
10	2	11,8
11	2	11,8
12	3	17,6

Spośród kompleksów przydatności rolniczej najliczniej reprezentowany był kompleks 2 (pszenny dobry) – 35,3% wszystkich punktów. Kompleksy górskie (10 - pszenny, 11 - zbożowy, 12 - owsiano-ziemniaczany) – występowały w 41,2% lokalizacjach. Udział większy niż 10% wszystkich lokalizacji miały ponadto kompleksy 1 (pszenny bardzo dobry), 4 (żytni bardzo dobry).

Tabela 6.2.5. Charakterystyka gleb w punktach monitoringowych w województwie małopolskim

l.p.	Nr punktu	Miejscowość	Gmina	Typ gleby	Klasa bonitacyjna	Kompleks przydatności
1	347	Oświęcim	Oświęcim	gleby płowe	IIIb	4- żytni bardzo dobry (pszenno-żytni)
2	349	Grojec	Alwernia	gleby brunatne wylugowane	IIIa	2 - pszenny dobry
3	351	Czajowice	Wielka Wieś	gleby płowe	IIIa	2 - pszenny dobry
4	353	Oś. Pleszów	M. Kraków	czarnoziemy zdegradowane	I	1 - pszenny bardzo dobry
5	355	Posądz	Koniusza	gleby brunatne właściwe	I	1 - pszenny bardzo dobry

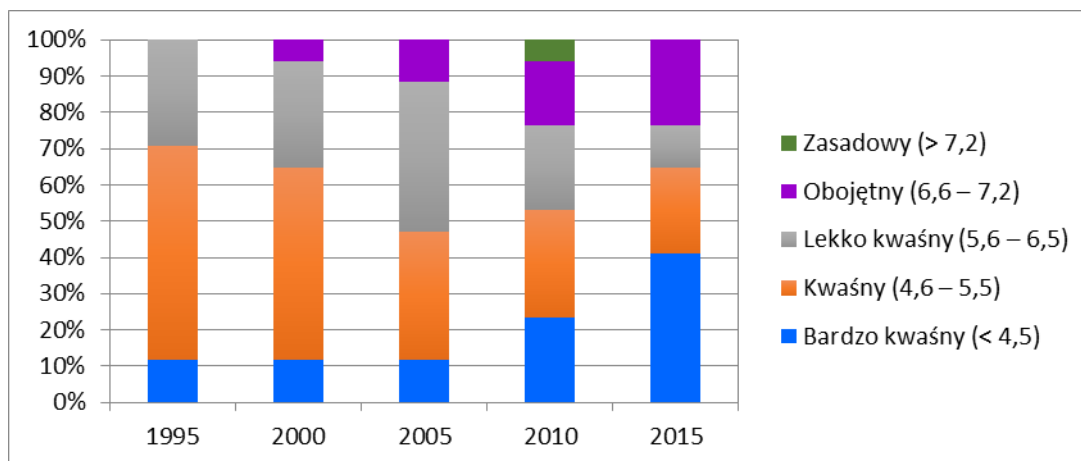
6	363	Biała	Tarnów	mady brunatne	IVa	4- żytni bardzo dobry (pszenno-żytni)
7	365	Szczucin	Szczucin	mady brunatne	IIIa	2 - pszenno-żytni
8	417	Wadowice- Choczni	Wadowice	gleby płowe	IIIb	10 - pszenno-górski
9	419	Jablonka	Jablonka	gleby płowe	V	12 - owsiano-ziemniaczany górski
10	421	Brzyczyna	Mogilany	gleby brunatne właściwe	IIIa	2 - pszenno-żytni
11	423	Pcim	Pcim	mady brunatne	IIIb	10 - pszenno-górski
12	425	Łapczyca	Bochnia	gleby płowe	IIIa	2 - pszenno-żytni
13	427	Tymbark	Tymbark	gleby brunatne wyługowane	V	12 - owsiano-ziemniaczany górski
14	429	Sromowce Wyżne	Czorsztyn	gleby brunatne wyługowane	IVb	12 - owsiano-ziemniaczany górski
15	431	Biegonice	M. Nowy Sącz	gleby brunatne kwaśne	IVa	11 - zbożowy górski
16	433	Zakliczyn	Zakliczyn	mady brunatne	II	2 - pszenno-żytni
17	435	Moszczenica	Moszczenica	gleby brunatne wyługowane	IVa	11 - zbożowy górski

Objaśnienia:

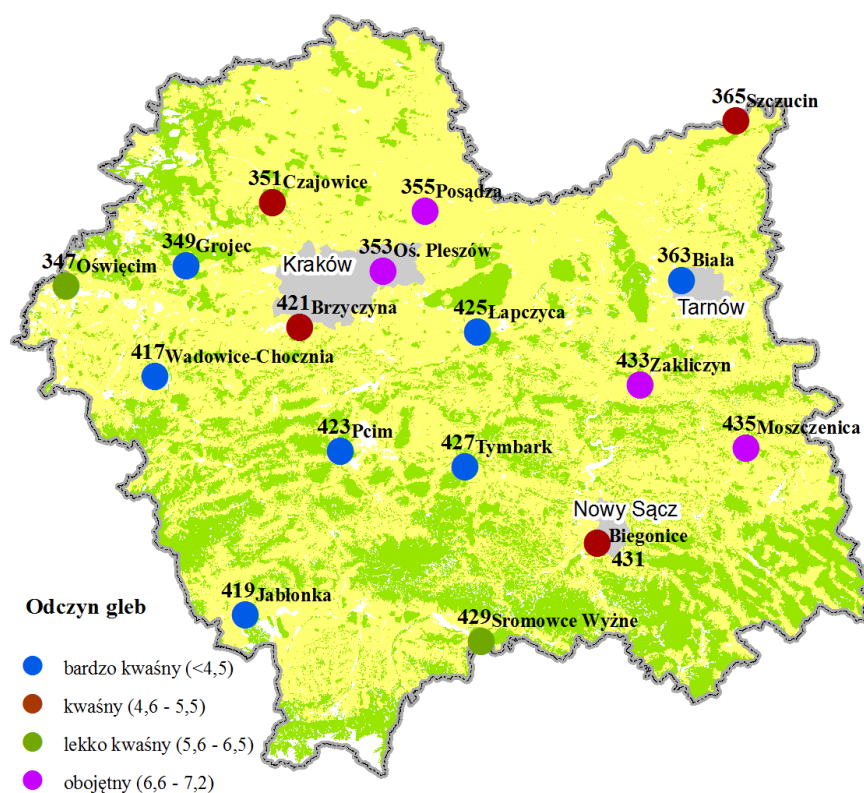
Klasa bonitacyjna gleb ornych: klasa I - gleby najlepsze; klasa II - gleby bardzo dobre; klasa IIIa - gleby dobre; klasa IIIb - gleby średnio dobre; klasa IVa – gleby średniej jakości, lepsze; klasa IVb - gleby średniej jakości, gorsze; klasa V - gleby słabe; klasa VI - gleby najslabsze.

### 6.3. ODCZYN I ZASOLENIE GLEB

Odczyn gleb jest jednym z podstawowych parametrów fizykochemicznych gleby. Decyduje o przebiegu wielu procesów glebowych, wpływa na przyswajalność składników pokarmowych dla roślin i bezpośrednio oddziałuje na ich rozwój. Niewłaściwy odczyn gleb może wywoływać wiele negatywnych zmian w środowisku, powodując procesy degradacji gleby.



Wykres 6.3.1. Struktura odczynu gleb badanych w punktach monitoringowych (pH w 1M KCl) w latach 1995-2015 w województwie małopolskim

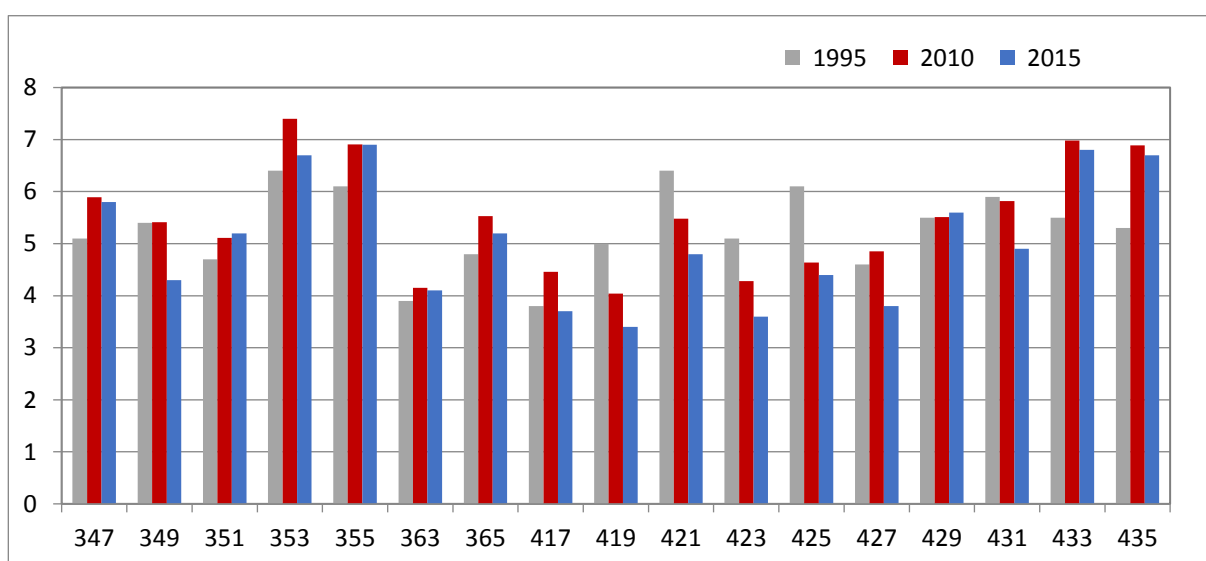


Rys. 6.3.1. Odczyn gleb w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim

Według badań z 2015 roku większość gleb uprawnych województwa małopolskiego to gleby kwaśne w stopniu bardzo kwaśnym (41,2%), kwaśnym 23,5(%) i lekko kwaśnym (11,8%). Pozostałe to gleby obojętne o pH w granicach 6,7-6,9. Średnia wartość pH wynosiła 5,1 i była równa wartości krajowej. W porównaniu z wartościami mierzonymi w poprzednich

cyklach istotnie zwiększyła się ilość gleb bardzo kwaśnych. Wyraźnie spadł udział gleb lekko kwaśnych (29,4% w roku 1995; 23,5% w roku 2010; 11,8 % w roku 2015) a znacznie wzrósł udział gleb bardzo kwaśnych o pH w KCl <4,5 (11,8% w roku 1995;23,5% w roku 2010 i 41,2% w roku 2015 - dwukrotny wzrost udziału w stosunku do 2010 roku i aż czterokrotny w stosunku do 1995). Taki trend obserwowany jest w całej Polsce. Jest to zjawisko niepokojące, które świadczy o silnym zakwaszeniu gleb Polski. Uwidacznia się tym samym brak profilaktyki i usuwania skutków zakwaszenia, tj. zabiegów wapnowania gleb.

W okresie 1995-2015 w województwie małopolskim udział gleb kwaśnych ogółem zmniejszył się o 23% w stosunku do roku bazowego.



Wykres 6.3.2. Odczyn gleb (pH) województwa małopolskiego w punktach monitoringowych w latach 1995, 2010 i 2015

W zdecydowanej większości profili (15 lokalizacji) zanotowano spadek wartości pH w porównaniu do roku 2010, ze średnim spadkiem - 0,5. Jedynie w dwóch punktach (Sromowce i Czajowice) zanotowano niewielki wzrost o 0,1.

Największym udziałem gleb o preferowanym odczynie lekko kwaśnym i obojętnym (od 5,6 do 7,2) charakteryzowały się gleby w punktach położonych w gminach: Moszczenica, Zakliczyn, Koniusza i m. Kraków.

Największym zakwaszeniem (<4,5) charakteryzowały się gleby w punktach położonych w gminach: Jabłonka, Pcim, Wadowice, Tymbark, Tarnów, Alwernia i Bochnia. Silne zakwaszenie gleb jest bardzo niepokojące i świadczy o wieloletnich zaniedbaniach w zakresie regulacji odczynu.

Przy wartościach pH poniżej 4,5 (odczyn bardzo kwaśny) w roztworze glebowym pojawiają się rozpuszczalne formy glinu uszkadzające włósniki korzeni, upośledzając pobieranie wody i składników pokarmowych przez rośliny, a co za tym idzie ograniczające ilość i jakość plonów. Ponadto przy tak niskim pH następuje mobilizacja wielu szkodliwych pierwiastków zawartych w glebie i ich pobieranie przez rośliny (między innymi toksyczne pierwiastki śladowe).

Zasolenie gleb jest ważnym czynnikiem wpływającym na dostępność wody dla roślin. Nadmierne nagromadzenie się w glebie soli rozpuszczalnych wpływa na zmniejszenie przepuszczalności gleb. Do oceny zasolenia stosuje się parametr przewodności elektrolitycznej właściwej. Przeciętne wartości przewodności elektrolitycznej nie zmieniły się w kolejnych okresach badań monitoringowych i pozostawały na niskim, nieszkodliwym dla roślin i jakości gleb poziomie. Wyniki pomiarów zasolenia gleb w kolejnych edycjach monitoringu potwierdzają, że gleby w Polsce nie są zagrożone tym typem degradacji.

#### **6.4. ZANIECZYSZCZENIE GLEB UŻYTKÓW ROLNYCH SIARKĄ, METALAMI CIĘŻKIMI I WIELOPIERSCIENIOWYMI WĘGLOWODORAMI AROMATYCZNYMI**

##### **Zawartość siarki siarczanowej (S-SO<sub>4</sub>)**

Siarka jest niezbędnym do życia roślin składnikiem pokarmowym, jednak jej nadmiar w glebie, spowodowany głównie opadem SO<sub>2</sub> z atmosfery, może być szkodliwy dla ich wzrostu oraz jakości plonu. Do negatywnych skutków zanieczyszczenia gleb siarką zalicza się ich zakwaszenie.

W aktualnym prawodawstwie brak uregulowań w zakresie dopuszczalnych stężeń tego pierwiastka w glebach.

W 2015 roku we wszystkich badanych glebach w województwie małopolskim stwierdzono niską zawartość siarki siarczanowej (I) mieszczącą się w granicach naturalnej zawartości siarki w glebach.

Poziom stężenia siarki siarczanowej w glebie nie uległ zmianie w stosunku do cyklu 2010 r. Zauważalny jest spadek wartości średniej na przestrzeni lat, z 1,7 mg S-SO<sub>4</sub>/100g w 1995 r. do 1 mg S-SO<sub>4</sub>/100g gleby w 2015 r. Tendencja ta obserwowana jest w skali Polski. Zjawisko to może skutkować deficytami siarki dla wrażliwych gatunków roślin uprawnych.

##### **Ocena zanieczyszczenia gleb wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA)**

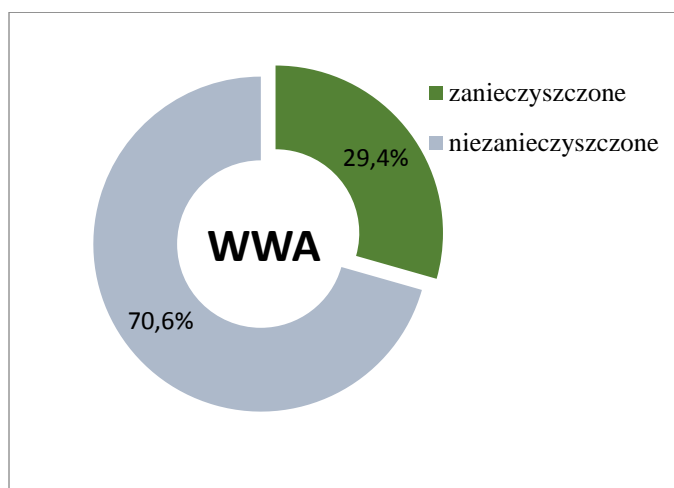


Jedną z grup trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) są wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), z których część wykazuje silne właściwości toksyczne, mutagenne i rakotwórcze. WWA wraz z pyłami i opadami atmosferycznymi dostają się do środowiska glebowego, powodując w mniejszym lub większym stopniu jego zanieczyszczenie. Ponadto źródłem WWA dla gleb użytkowanych rolniczo mogą być osady ściekowe i komposty stosowane w celach nawozowych, ścieki i spływy z dróg asfaltowych, a także paliwo i smary stosowane do maszyn rolniczych.

Ocenę zanieczyszczenia gleb WWA wykonano w oparciu o RMS oraz wytyczne do klasyfikacji opracowane przez IUNG.

Kryterium oceny określone na podstawie RMS, obejmuje 10 związków z grupy WWA: naftalen, antracen, chryzen, benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene i indeno(1,2,3-cd)piren.

Gleby użytkowane rolniczo objęte monitoringiem zostały ujęte w II grupie gruntów, w przypadku WWA przyjęto jedną wartość graniczną dla grupy niezależnie od właściwości gleb.



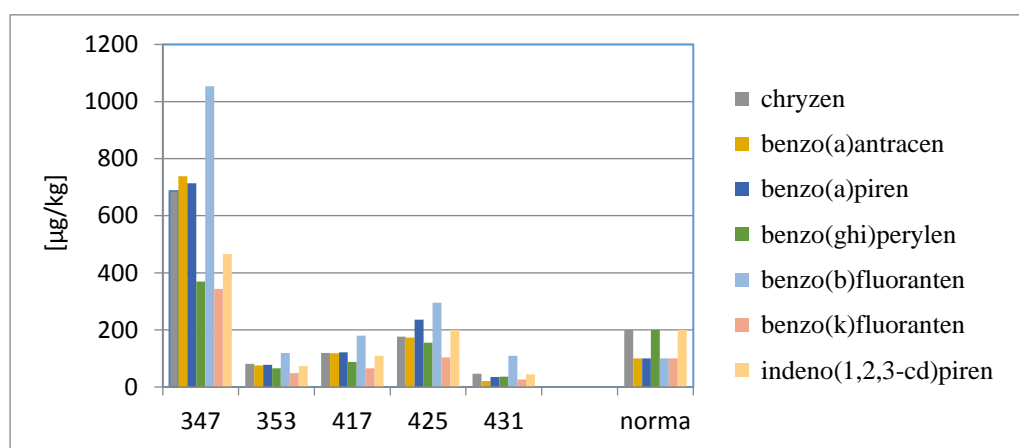
Wykres 6.4.1. Ocena zanieczyszczenia gleb WWA ( $\Sigma 10$  WWA) w województwie małopolskim w 2015 roku wg RMS

W województwie małopolskim w 2015 roku gleby niezanieczyszczone WWA, zgodnie z RMS, występowały w 12 lokalizacjach (70,6%), natomiast gleby zanieczyszczone – w 5 lokalizacjach (29,4%). Gleby te były zanieczyszczone przez 7 węglowodórów: chryzen, benzo(a)antracen, benzo(k)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, benzo(b)fluoranten, benzo(a)piren, indeno(1,2,3-cd)piren. Stężenia zawierały się w zakresie 5,6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  -1053  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (Oświęcim). Najwyższe stężenie osiągnął benzo(b)fluoranten i był przekroczony we wszystkich 5 punktach

oraz benzo(a)piren i benzo(a)antracen, które były przekroczone w trzech punktach. Zakresy zawartości poszczególnych WWA w glebach przedstawia tabela poniżej.

Tabela 6.4.1. Wyniki i ocena zanieczyszczenia gleb WWA w województwie małopolskim w 2015 roku wg RMS

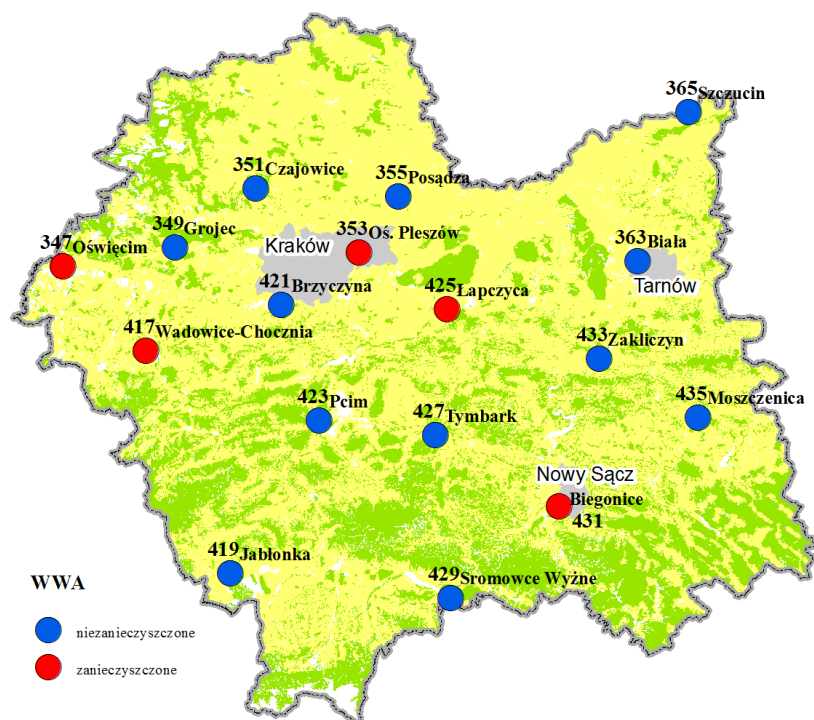
WWA	Min µg/kg	Max µg/kg	Dopuszczalna zawartość w glebie µg/kg	Ilość punktów w klasach zanieczyszczenia gleb	
				zanieczyszczone	niezanieczyszczone
Naftalen	4,8	37,9	100	0	17
Antracen	3,9	114,8	200	0	17
Chryzen	8,9	686,2	200	1 (347)	16
Benzo(a)antracen	7,7	737,8	100	3 (347, 417, 425)	14
Benzo(a)piren	10,6	713,2	100	3 (347, 417, 425)	14
Benzo(g,h,i)perylen	9,2	369,8	200	1 (347)	16
Benzo(b)fluoranten	5,6	1053,0	100	5 (347,353, 417, 425, 431)	12
Benzo(k)fluoranten	6,9	343,5	100	2 (347, 425)	15
Dibenzo(a,h)antracen	5,3	84,4	100	0	17
Indeno(1,2,3-cd)piren	13,3	466,3	200	1 (347)	16



Wykres 6.4.2. Stężenia wybranych węglowodorów w glebach zanieczyszczonych WWA w województwie małopolskim w 2015 r. (5 profili, w których notowano przekroczenia przynajmniej jednego z WWA)

Najbardziej obciążone WWA były gleby w Oświęcimiu (nr 347), gdzie stwierdzono 3 - 10-krotne przekroczenie zawartości dopuszczalnej dla 7 WWA, i były to wartości najwyższe w Polsce. W Łąpczycy (nr 425) stwierdzono przekroczenie normy dla 4 związków,

a w Wadowicach-Choczni (nr 417) dla 3 związków. W pozostałych dwóch profilach (nr 353-Os. Pleszów, 431-Biegonice) stwierdzono przekroczenia dla jednego związku WWA.



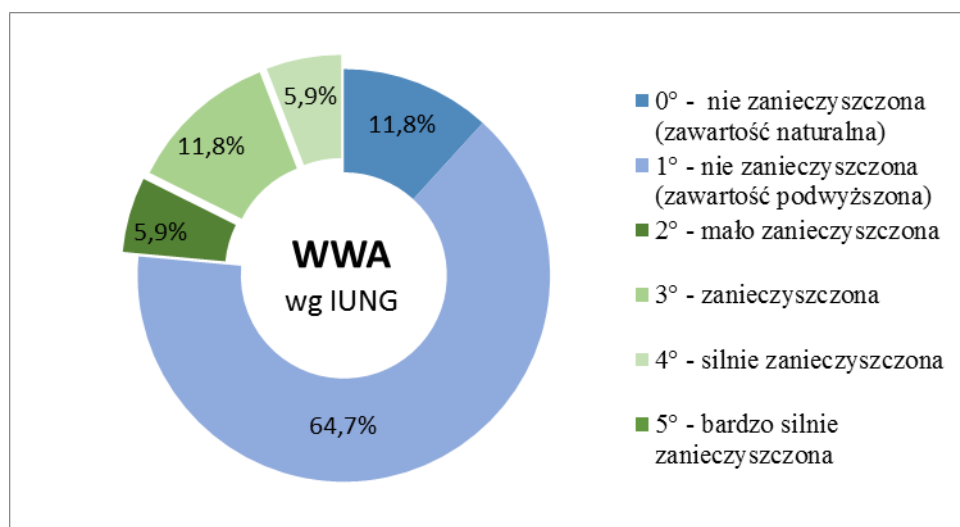
Rys. 6.4.1. Zanieczyszczenie gleb WWA w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim wg RMSŚ (suma 10WWA)

Gleby zanieczyszczone WWA w 2015 roku w województwie małopolskim występowały w 5 punktach pomiarowych (425-Łapczyca gm. Bochnia, 417-Wadowice-Chocznia gm. Wadowice, 347-Oświęcim, 353-Os. Pleszów m. Kraków, 431-Biegonice m. Nowy Sącz), zlokalizowanych w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu lub lokalnych źródeł emisji tych związków.

Klasyfikację zanieczyszczenia gleb gruntów ornych WWA wg wytycznych IUNG oparto o sumę zawartości w glebach 13 związków z grupy WWA (fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, dibenzo(a,h)antracen, indeno(1,2,3-cd)piren, bezo(g,h,i)perylene), charakteryzujących się zwiększoną trwałością w glebie i silniejszymi właściwościami toksycznym i mutagennymi.

W województwie małopolskim zawartość tych związków w poszczególnych punktach badawczych była zróżnicowana i wahała się w granicach 125,3-8352,9  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Według badań w 2015 roku w glebach użytkowanych rolniczo w województwie małopolskim średnia

zawartość  $\Sigma 13$  WWA wynosiła 965,3  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , i jest to wartość dwukrotnie wyższa od wartości krajowej.



Wykres 6.4.3. Ocena zanieczyszczenia gleb WWA ( $\Sigma 13$  WWA) w województwie małopolskim w 2015 roku (wg wytycznych IUNG)

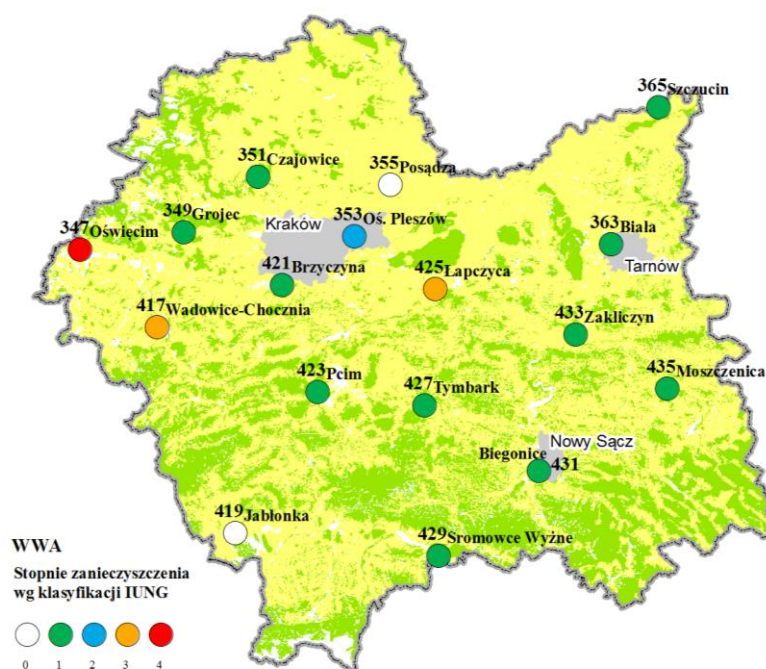
Według badań w 2015 roku do grupy gleb niezanieczyszczonych (0° i 1°) można zaliczyć 13 punktów badawczych (76,5%). Przy czym w dwóch punktach (355–Posąda, 419 – Jabłonka) gleby sklasyfikowano jako niezanieczyszczone – zawartość naturalna (0°) a zawartość podwyższoną (1°) stwierdzono w 11 punktach (349, 351, 363, 365, 421, 423, 427, 429, 431, 433, 436).

Małe zanieczyszczenie (2°) stwierdzono w 1 punkcie (353 – Os. Pleszów). Gleby zanieczyszczone (3° i 4°) występują w 3 punktach (17,7%), z czego w 2 punktach (417–Wadowice, 425 – Łapczyca) stwierdzono zanieczyszczenie w stopniu 3. Najwyższe zanieczyszczenie WWA w województwie małopolskim (4° - gleba silnie zanieczyszczona) stwierdzono w punkcie 347 – Oświęcim. W punkcie w Oświęcimiu notowane były wartości najwyższe w Polsce.

W kraju w 2015 roku, zgodnie z klasyfikacją IUNG, 6,5% gleb użytkowanych rolniczo zaliczono do grupy gleb zanieczyszczonych przez  $\Sigma 13$  WWA.

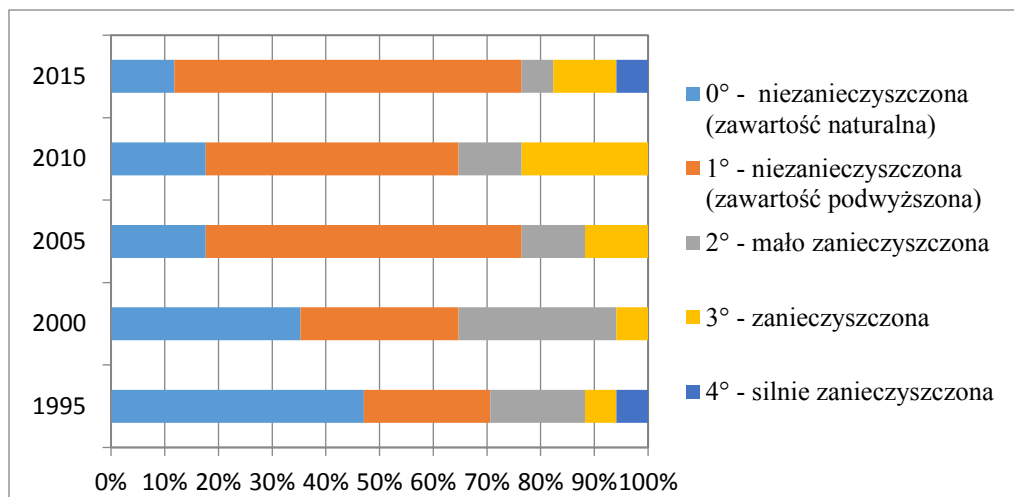
Tabela 6.4.2. Klasyfikacja WWA w punktach monitoringowych w województwie małopolskim w 2015 roku wg wytycznych IUNG

Zawartość WWA w glebie	Stopień zanieczyszczenia WWA- Ocena zanieczyszczenia gleby	Liczba punktów	Udział (%)
≤200	0° - niezanieczyszczona (zawartość naturalna)	2	11,8
201-600	1° - niezanieczyszczona (zawartość podwyższona)	11	64,7
601-1000	2° - mało zanieczyszczona	1	5,9
1001-5000	3° - zanieczyszczona	2	11,8
5001-10000	4° - silnie zanieczyszczona	1	5,9



Rys. 6.4.2. Zanieczyszczenie gleb WWA w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim wg wytycznych IUNG (suma 13 WWA)

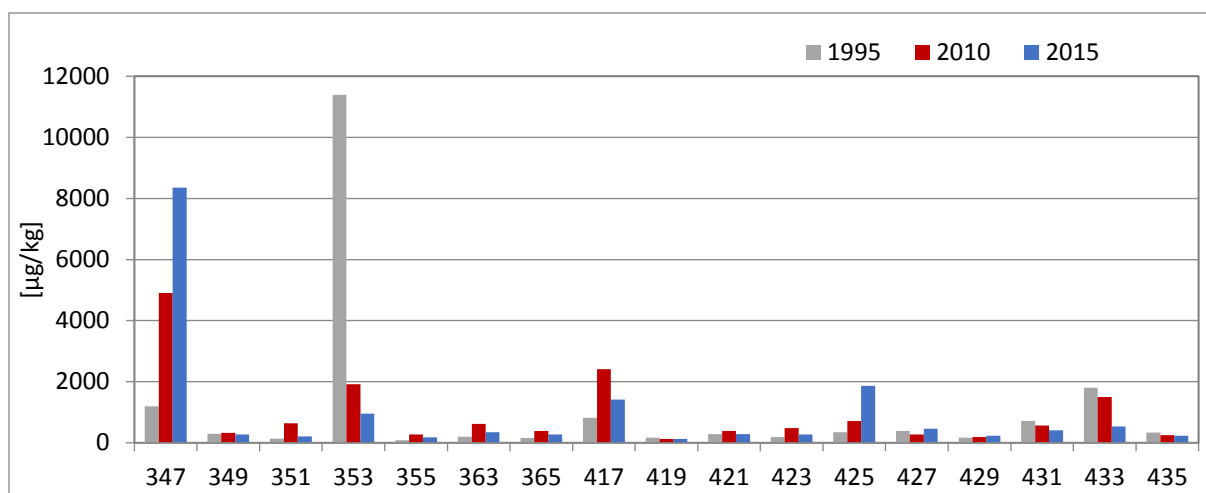
W okresie 20-lecia prowadzonych badań obserwowano zmiany udziałów w poszczególnych klasach zanieczyszczenia gleb WWA. Dla gleb niezanieczyszczonych (0° i 1°) - zwiększył się odsetek gleb o podwyższonej zawartości WWA, przy spadku udziału gleb o zawartości naturalnej z 47,1% w 1995 r. (8 profili) na 11,8% (2 profile) w 2015 r., tym samym zmniejszył się odsetek gleb zanieczyszczonych (2°, 3°, 4°).



Wykres 6.4.4. Stopień zanieczyszczenia gleb WWA ( $\Sigma 13$  WWA) badanych w województwie w latach 1995-2015 wg wytycznych IUNG

W latach 1995-2015 w pięciu punktach (347,417,425,433,353) utrzymywały się wysokie wartości WWA. Istotny wzrost zawartości obserwowany w punktach tj. 347-Oświęcim (8-krotny wzrost  $\Sigma 13$  WWA) oraz 425 - Łapczyca (5-krotny wzrost) jest efektem wzmożonego oddziaływania na gleby emisji przemysłowych oraz komunikacyjnych. Zmienność wykazało WWA w punkcie 417-Wadowice-Chocznia i osiągnęło maksimum w 2010 roku (2408  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Wyraźny spadek WWA notowano natomiast w punktach 353-Os. Pleszów oraz 433-Zakliczyn, przy maksimum osiągniętym w 1995 r. (wynoszącym w 1995 r. odpowiednio 11391  $\mu\text{g}/\text{kg}$  i 1798  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

W roku 2015 w stosunku do roku 2010 istotny wzrost zawartości  $\Sigma 13$  WWA stwierdzono w trzech punktach: w punkcie 347 (Oświęcim) z 4903,3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2010 r. do 8352,9  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2015 r. – wzrost o 41% i w punkcie 425 (Łapczyca) notowano 62% wzrost - z 709,9  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2010 r. do 1865,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2015 r., w których notowany jest systematyczny wzrost stężeń od 1995 roku oraz w punkcie 427 (Tymbark) z 273  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2010 r. do 465,4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w 2015 r. W pozostałej większości punktów notowano spadki zawartości względem roku 2010.



Wykres 6.4.5. Σ13 WWA w glebach województwa małopolskiego w punktach monitoringowych w latach 1995-2015

Tabela 6.4.3. Ocena zanieczyszczenia gleb WWA w województwie małopolskim w 2015 w punktach monitoringowych ( wg wytycznych IUNG oraz RMŚ)

l.p.	Nr punktu	Miejscowość	Gmina	Ocena zanieczyszczenia gleb WWA	
				Stopień zanieczyszczenia WWA wg IUNG	wg RMŚ
1	347	Oświęcim	Oświęcim	4	zanieczyszczone
2	349	Grojec	Alwernia	1	niezanieczyszczone
3	351	Czajowice	Wielka Wieś	1	niezanieczyszczone
4	353	Oś. Pleszów	M. Kraków	2	zanieczyszczone
5	355	Posądzka	Koniusza	0	niezanieczyszczone
6	363	Biała	Tarnów	1	niezanieczyszczone
7	365	Szczucin	Szczucin	1	niezanieczyszczone
8	417	Wadowice-Chocznia	Wadowice	3	zanieczyszczone
9	419	Jabłonka	Jabłonka	0	niezanieczyszczone
10	421	Brzyczyna	Mogilany	1	niezanieczyszczone
11	423	Pcim	Pcim	1	niezanieczyszczone
12	425	Łapczyca	Bochnia	3	zanieczyszczone
13	427	Tymbark	Tymbark	1	niezanieczyszczone
14	429	Sromowce Wyżne	Czorsztyn	1	niezanieczyszczone
15	431	Biegonice	M. Nowy Sącz	1	zanieczyszczone
16	433	Zakliczyn	Zakliczyn	1	niezanieczyszczone
17	435	Moszczenica	Moszczenica	1	niezanieczyszczone

Objaśnienia:

Stopień zanieczyszczenia gleb WWA: 0 - niezanieczyszczone (zawartość naturalna); 1 - niezanieczyszczone (zawartość podwyższona); 2 - mało zanieczyszczone; 3 - zanieczyszczone; 4 - silnie zanieczyszczone.

### **Zanieczyszczenia środkami ochrony roślin**

Pestycydy związki niechlorowe są substancjami syntetycznymi stosowanymi w ochronie roślin uprawnych. Do tej grupy zanieczyszczeń zostały zaliczone: atrazyna stosowana jako herbicyd, maneb, który jest fungicydem oraz insektycydy: carbofuran i carbaryl. Pestycydy związki niechlorowe mogą działać szkodliwie na człowieka i inne organizmy żywe. Atrazyna powoduje m.in. zaburzenia hormonalne związane z nieprawidłowościami rozwoju płciowego u ludzi i zwierząt, carbofuran negatywnie oddziałuje na układ nerwowy oraz gruczoły wydzielania zewnętrznego, carbaryl wykazuje działanie hepatotoksyczne (uszkadzające wątrobę) i kardiotoxyczne (uszkadzające serce), a maneb wywołuje miejscowe podrażnienia i reakcje uczuleniowe oraz hamuje aktywność enzymów, przede wszystkim tyroksyny. Pestycydy zaliczone do tej grupy zanieczyszczeń są nietrwałe w glebach, a czasy ich połowicznego zaniku wynoszą od 7 dni dla manebu do 29 dni dla atrazyny. Od 2007 r. obowiązuje w Polsce zakaz stosowania atrazyny i carbofuranu, a od 2009 r. również carbarylu. Obecnie dopuszczony do stosowania w rolnictwie jest maneb. Klasyfikację stanu zanieczyszczenia gleb użytków rolnych w Polsce pestycydami - związkami niechlorowymi przeprowadzono w oparciu o cytowane powyżej RMŚ.

Badania pozostałości pestycydów w glebach użytków rolnych Polski przeprowadzone w 2015 r. nie wykazały przekroczeń dopuszczalnych zawartości związków niechlorowych: atrazyny, carbarylu i carbofuranu. W żadnej z analizowanych próbek nie stwierdzono obecności manebu.

W województwie małopolskim w 2015 roku w przeważającej większości analizowanych próbek zawartość atrazyny, carbofuranu i carbarylu była  $<0,001$  mg/kg (granica oznaczalności metody). Niewielkie stężenia carbarylu stwierdzono w glebach 363-Biała i 365-Szczucin i wynosiły odpowiednio 0,008 mg/kg i 0,002 mg/kg, przy wartości dopuszczalnej wynoszącej 0,2 mg/kg.

Pestycydy chloroorganiczne (PCO) były przez kilka dziesięcioleci powszechnie stosowane w rolnictwie do zwalczania chorób i szkodników roślin. Od lat 70-tych ubiegłego wieku w naszym kraju obowiązuje zakaz ich używania, ze względu na dużą trwałość w środowisku, toksyczność i zdolność do akumulacji w łańcuchu pokarmowym człowieka i innych organizmów żywych.

Preparaty pestycydowe zawierały m.in. DDT,  $\gamma$ -HCH (lindan), dieldrinę, aldrynę, endrynę, heksachlorobenzen i inne. W naszym kraju powszechnie i w największych ilościach były stosowane preparaty zawierające  $\gamma$ -HCH (lindan) z domieszką  $\alpha$ -HCH i  $\beta$ -HCH powstających w trakcie jego produkcji oraz DDT (techniczny), który był mieszaniną m.in.

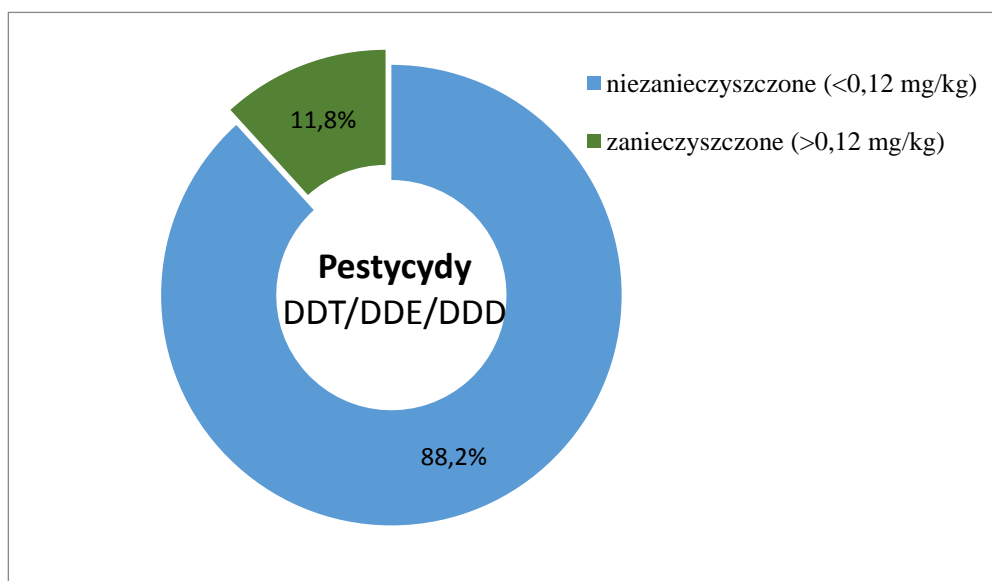


4,4'DDT, 2,4'DDT, 4,4'DDD, 4,4'DDE i innych związków. Pozostałości PCO są nie tylko wynikiem bezpośredniej aplikacji środków ochrony roślin w przeszłości i ich przemian w glebach (np. 4,4'DDE i 4,4'DDD), ale również osadzania się zanieczyszczeń przenoszonych z masami powietrza.

Badania pozostałości pestycydów chloroorganicznych w glebach pobranych w 2015 r. na użytkach rolnych w Polsce nie wykazały przekroczeń dopuszczalnych stężeń dla  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH, aldryny, dieldryny i endryny. Zawartość wymienionych pestycydów w zdecydowanej większości próbek glebowych była poniżej 0,001 mg/kg (granica oznaczalności metody).

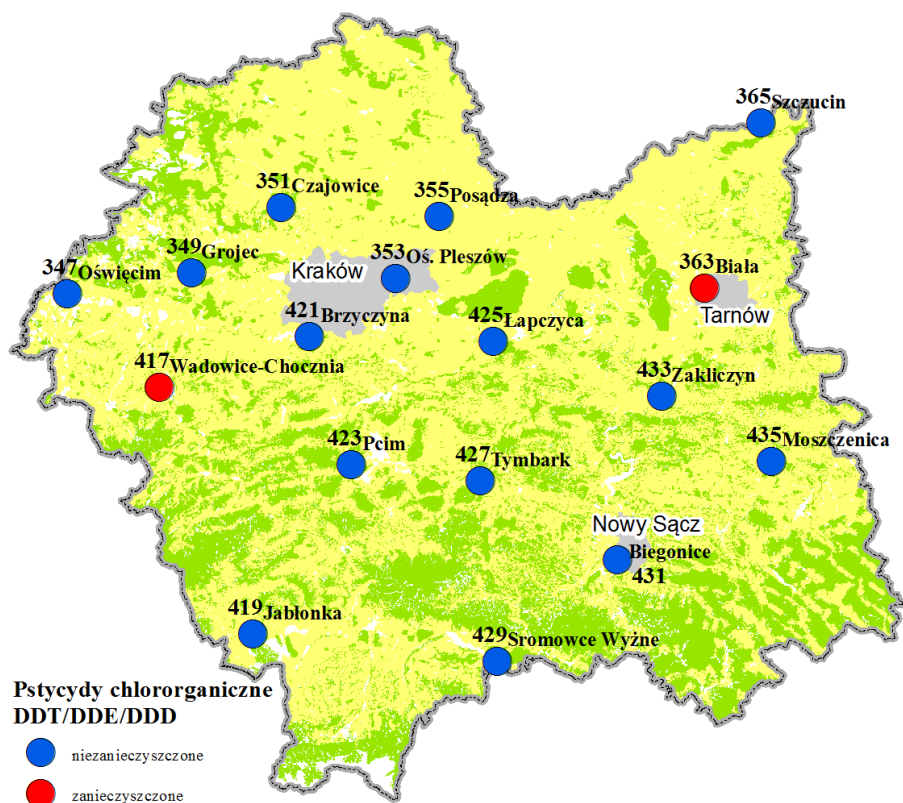
W województwie małopolskim w 2015 roku w 4 przypadkach (347,353,425,427) oznaczono w glebach stężenia aldryny. Najwyższe stężenie aldryny notowano w Oświęcimiu (nr 347) i wynosiło ono 0,012 mg/kg (50% wartości dopuszczalnej).

Gleby niezanieczyszczone pestycydami DDT/DDE/DDD występowały w 15 lokalizacjach (88,2%), natomiast 2 profile (11,8%) zaliczono do gleb zanieczyszczonych.



Wykres 6.4.6. Ocena zanieczyszczenia gleb pestycydami z grupy DDT/DDE/DDD w województwie małopolskim w 2015 roku

Zakres wartości stężenia DDT/DDE/DDD w glebach województwa wynosił od 0,01 mg/kg do 0,2 mg/kg. Średnia zawartość tego pestycydu w glebach województwa wynosiła 0,036 mg/kg. Najwyższe stężenia DDT/DDE/DDD, przekraczające normę, stwierdzono w dwóch punktach (417-Wadowice-Chocznia oraz 363-Biała gm. Tarnów) i wynosiły odpowiednio 0,2 i 0,16 mg/kg (przy normie - 0,12 mg/kg).

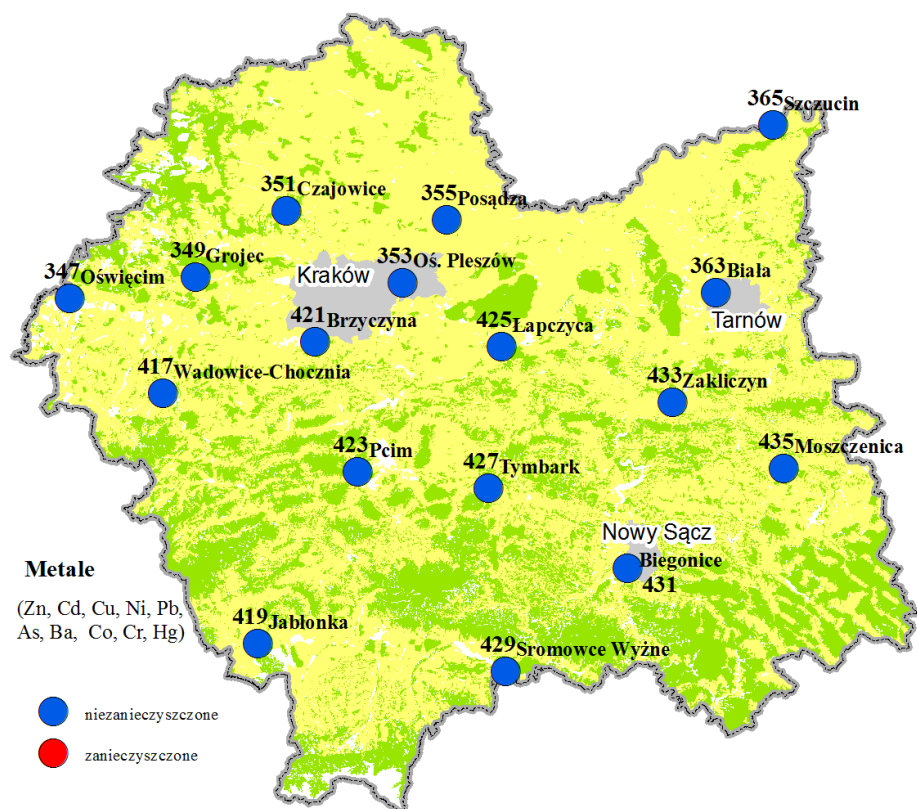


Rys. 6.4.3. Zanieczyszczenie gleb DDT/DDE/DDD w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim

### Całkowita zawartość pierwiastków śladowych

Zawartość pierwiastków śladowych w glebie jest kształtowana przez czynniki naturalne i antropogeniczne. Spośród czynników antropogenicznych największy udział w zanieczyszczeniu gleb metalami mają emisje przemysłowe. Zanieczyszczenie gleb metalami może mieć wpływ na ich przydatność rolniczą i produktywność, właściwości biologiczne oraz jakość płodów rolnych.

Zawartości pierwiastków śladowych zostały ocenione według cytowanego wyżej RMŚ oraz wytycznych IUNG, opartych na całkowitych zawartościach metali i właściwościach gleby (odczyn, zawartość części spławialnych, zawartość próchnicy).

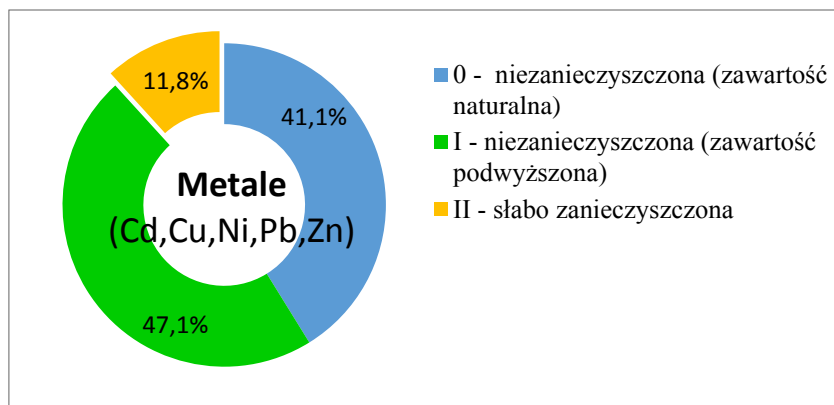


Rys. 6.4.4. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim

W 2015 r. w województwie małopolskim nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych zawartości pierwiastków śladowych określonych w RMŚ.

Zgodnie z klasyfikacją wg wytycznych IUNG, w województwie małopolskim w 2015 r. 88,2% (15 profili) gleb badanych stanowią gleby niezanieczyszczone metalami, z tego 41,1% gleb (7 profili) zakwalifikowano do 0 stopnia zanieczyszczenia (zawartość naturalna) i mogą być wykorzystywane do produkcji rolniczej bez żadnych ograniczeń, a 47,1% do I stopnia zanieczyszczenia (zawartość lekko podwyższona), przy którym mogą być uprawiane wszystkie rośliny uprawy polowej z ograniczeniem warzyw przeznaczonych na przetwory i do bezpośredniej konsumpcji dla dzieci.

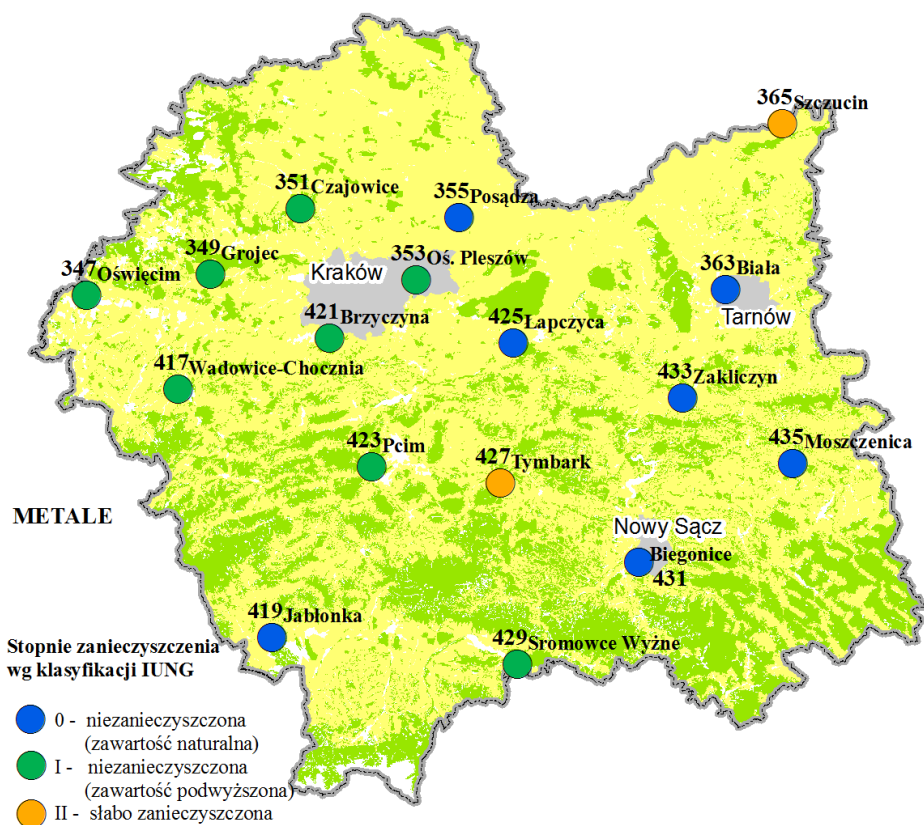
Gleby uznane za zanieczyszczone metalami - II stopień zanieczyszczenia (słabe zanieczyszczenie) stanowią 11,8% badanych gleb (2 profile – 365-Szczucin, 427- Tymbark). Wskaźnikiem decydującym o klasyfikacji był nikiel. Na tych glebach dozwolona jest uprawa zbóż, roślin okopowych i pastwnych oraz użytkowanie kośne i pastwiskowe, natomiast rośliny uprawiane na tych glebach mogą być chemicznie zanieczyszczone, z uprawy należy zatem wykluczyć niektóre warzywa, m.in.: kalafior, szpinak, sałatę.



Wykres 6.4.7. Ocena zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (kadm, miedź, nikiel, ołów, cynk) w województwie małopolskim w 2015 roku (wg wytycznych IUNG)

Tabela 6.4.4. Klasyfikacja zanieczyszczenia gleb metalami w województwie małopolskim w 2015 roku (wg wytycznych IUNG)

Stopień zanieczyszczenia metalami	Liczba punktów dla stopnia zanieczyszczenia dla poszczególnych metali				
	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn
0 - niezanieczyszczona (zawartość naturalna)	11	16	13	16	7
I - niezanieczyszczona (zawartość podwyższona)	6	1	2	1	10
II - słabo zanieczyszczona	-	-	2	-	-



Rys. 6.4.5. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi w punktach pomiarowych w 2015 roku w województwie małopolskim (wg wytycznych IUNG)

Tabela 6.4.5. Ocena zanieczyszczenia gleb metalami w 2015 roku w punktach pomiarowych w województwie małopolskim

Nr punktu	Lokalizacja punktu	Ocena zanieczyszczenia wg klasyfikacji wg IUNG					Ocena zanieczyszczenia	Ocena zanieczyszczenia wg RMS
		Stopień zanieczyszczenia dla poszczególnych metali						
		Cd	Cu	Ni	Pb	Zn		
347	Oświęcim	0	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I- Zn)	niezanieczyszczone
349	Grojec	I	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I- Cd,Cu,Zn)	niezanieczyszczone
351	Czajowice	I	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I-Cd, Cu,Zn)	niezanieczyszczone
353	Oś. Pleszów	0	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I-Zn)	niezanieczyszczone
355	Posądba	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone
363	Biała	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone
365	Szczucin	0	I	II	0	I	zanieczyszczone (II-Ni)	niezanieczyszczone
417	Wadowice-Chocznia	I	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I-Cd,Cu,Zn)	niezanieczyszczone
419	Jabłonka	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone
421	Brzyczyna	I	0	0	0	I	niezanieczyszczone (I-Cd, Cu,Zn)	niezanieczyszczone
423	Pcim	I	0	I	0	I	niezanieczyszczone (I-Cd,Cu, Ni,Zn)	niezanieczyszczone
425	Łapczyca	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone

427	Tymbark	I	0	II	I	I	zanieczyszczone (II- Ni)	niezanieczyszczone
429	Sromowce Wyżne	0	0	I	0	I	niezanieczyszczone (I- Ni,Zn)	niezanieczyszczone
431	Biegonice	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone
433	Zakliczyn	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone
435	Moszczenica	0	0	0	0	0	niezanieczyszczone	niezanieczyszczone

Objaśnienia:

Stopień zanieczyszczenia gleb metalami:

niezanieczyszczone: 0 - zawartość naturalna; I - zawartość lekko podwyższona;

zanieczyszczone: II - słabe zanieczyszczenie.

Kadm - gleby niezanieczyszczone - 0 - zawartość naturalna (11 punktów), I - zawartość podwyższona (6 punktów); zakres: 0,2-1,1 mg/kg; średnia wynosiła 0,6 mg/kg,

Miedź - gleby niezanieczyszczone - 0 - zawartość naturalna (16 punktów), I - zawartość podwyższona (1 punkt); zakres: 8,6-29,7 mg/kg; średnia wynosiła 15,8 mg/kg,

Nikiel - 0 - zawartość naturalna (13 punktów), I - zawartość podwyższona (2 punkty), II - słabe zanieczyszczenie (2 punkty – Szczucin, Tymbark); zakres: 8,4-71,1 mg/kg; średnia wynosiła 26,1 mg/kg,

Ołów - gleby niezanieczyszczone - 0 - zawartość naturalna (16 punktów), I - zawartość podwyższona (1 punkt); zakres: 1,02-54,87 mg/kg; średnia wynosiła 30,6 mg/kg,

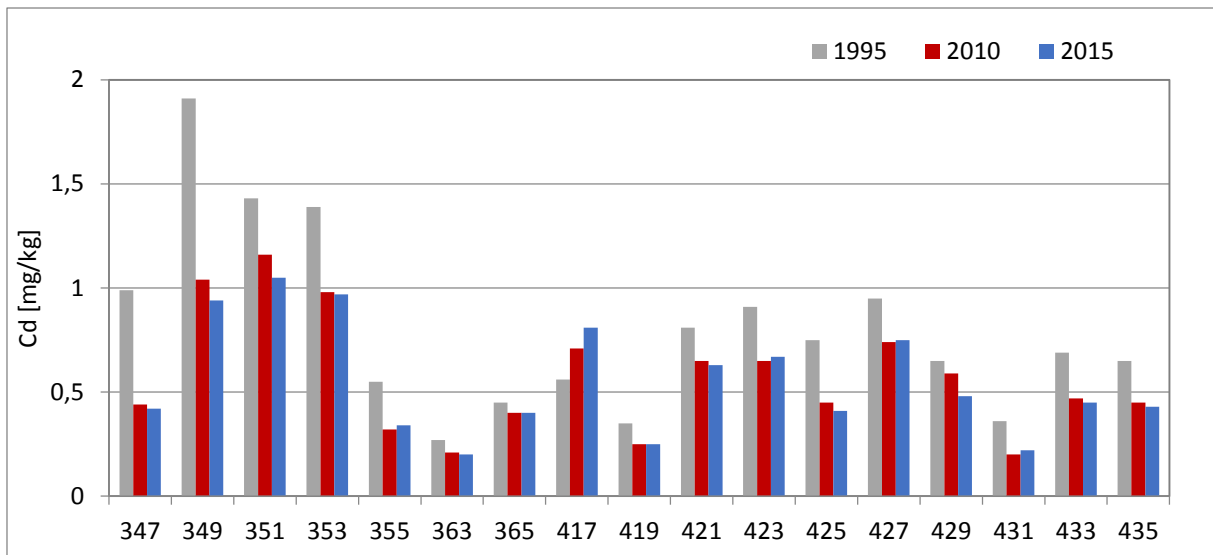
Cynk - gleby niezanieczyszczone - 0 - zawartość naturalna (7 punktów), I - zawartość podwyższona (10 punktów); zakres: 44,01- 157,92 mg/kg; średnia wynosiła 92,0 mg/kg.

Dla innych metali badanych w 2015 r. wyniki kształtowały się następująco:

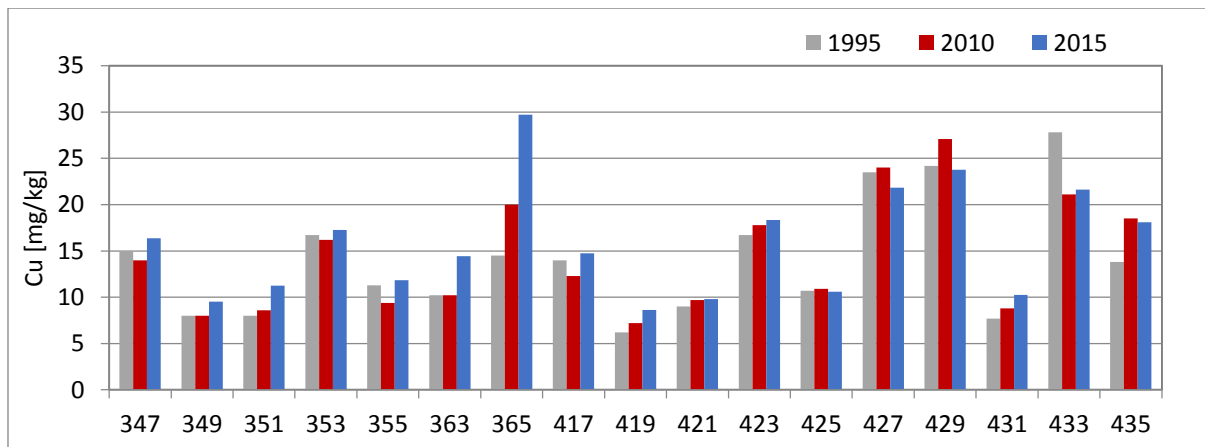
- zawartość arsenu mieściła się w zakresie 3,57-8,5 mg/kg, a średnia wynosiła 5,7 mg/kg,
- zawartość baru mieściła się w zakresie 40,7-133,5 mg/kg, a średnia wynosiła 74,4 mg/kg,
- zawartość chromu mieściła się w zakresie 9,3-49,1 mg/kg, a średnia wynosiła 22,7 mg/kg,
- zawartość kobaltu mieściła się w zakresie 4,32-15,14 mg/kg, a średnia wynosiła 8,3 mg/kg,
- zawartość rtęci mieściła się w zakresie 0,022-0,117 mg/kg, a średnia wynosiła 0,1 mg/kg.

W województwie małopolskim, jak też w skali całego kraju, nie ma zagrożenia zanieczyszczenia metalami ciężkimi gleb użytkowanych rolniczo.

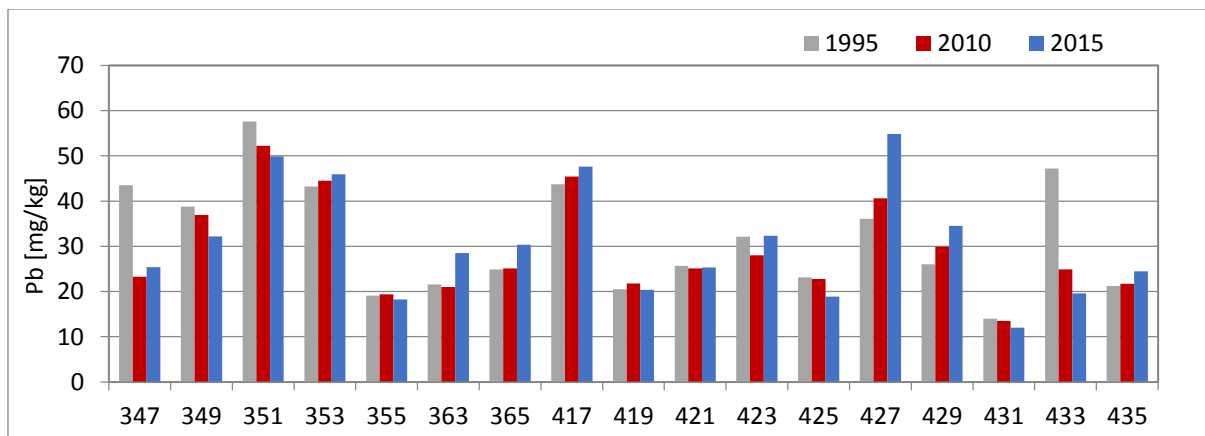
W kolejnych edycjach badań chemizmu gleb w latach 1995-2015 poziom zawartości metali ulegał wahaniom, bez wyraźnych trendów i był znacznie poniżej wartości dopuszczalnych określonych w RMS. Stężenia metali w latach 2010-2015 pozostawały na zbliżonym poziomie w większości punktów sieci pomiarowej.



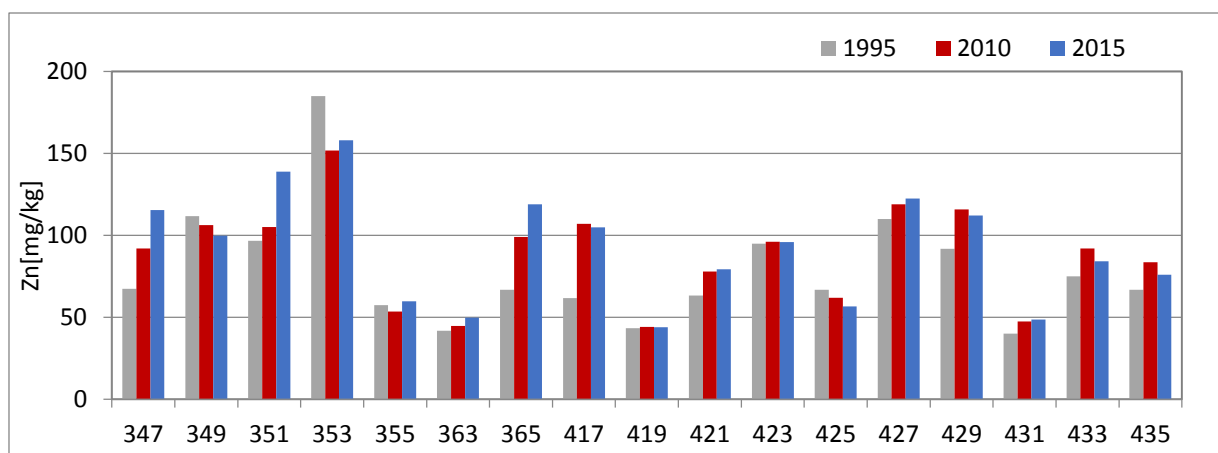
Wykres 6.4.8. Zawartość kadmu w glebach w latach 1995-2015



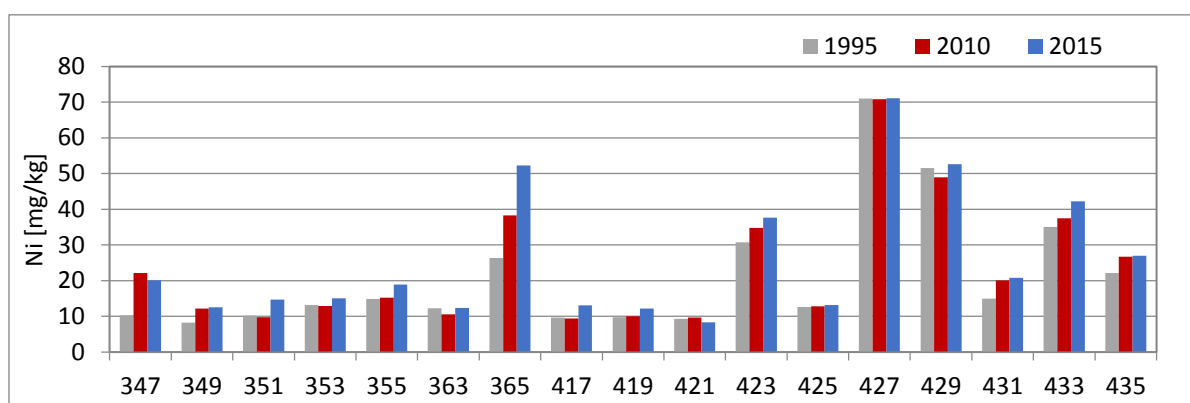
Wykres 6.4.9. Zawartość miedzi w glebach w latach 1995-2015



Wykres 6.4.10. Zawartość ołowiu w glebach w latach 1995- 2015



Wykres 6.4.11. Zawartość cynku w glebach w latach 1995- 2015



Wykres 6.4.12. Zawartość niklu w glebach w latach 1995-2015

Tabela 6.4.6. Zakresy zawartości wybranych wskaźników w glebach badanych w punktach pomiarowych w województwie małopolskim w 2015 roku

Odczyn pH w 1M KCl	Zawartość próchnicy	Metale w mg/kg						Σ13 WWA w µg/kg	Σ 10WWA w µg/kg	Pestycydy w mg/kg		
		Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg			carbaryl	Aldryna	DDT/DDE /DDD
3,4-6,9 (Posądza)	1,5-4,3 (Tymbark)	0,2-1,1 (Czajowice)	8,6 – 29,7 (Szczucin)	8,4 – 71,1(Tymbark)	12,0-54,9 (Tymbark)	44,0-157,9 (Os.Pleszów)	0,022-0,117 (Wadowice- Chocznia)	125,3-8352,9 (Oświęcim)	80,4-4595,7 (Oświęcim)	0,002-0,008 (Biała)	0,001-0,012 (Oświęcim)	0-0,2 Wadowice- Chocznia)

1. W grupie badanych profili w województwie małopolskim zwiększył się udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych, przy wyraźnym spadku udziału gleb lekko kwaśnych. W 2015 roku udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych wyniósł 65% i był na poziomie



średniej krajowej. Fakt ten wynika z przyczyn naturalnych oraz wieloletnich zaniedbań w zakresie wapnowania gleb.

2. W roku 2015 gleby w województwie małopolskim w 29,4% profili zakwalifikowano do gleb zanieczyszczonych WWA (Oświęcim, Oś. Pleszów, Wadowice-Chocznia, Łapczyca, Biegonice), według kryteriów RMŚ. Gleby te były zanieczyszczone głównie przez 3 węglowodory: benzo(b)fluoranten, benzo(a)piren i benzo(a)antracen. Analiza trendów zmian zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych na przestrzeni ostatnich 20 lat wykazała tendencję malejącą w większości gleb. Istotny wzrost zawartości obserwowany był w dwóch punktach tj. Oświęcim (8-krotny wzrost sumy WWA) oraz Łapczyca (wzrost 5-krotny sumy WWA). W punkcie w Oświęcimiu notowane były wartości najwyższe w Polsce.
3. Badania pozostałości pestycydów chloroorganicznych w glebach, pobranych w 2015 r. nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych stężeń dla  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH, aldryny, dieldryny i endryny, przy czym zawartość aldryny sięgała 50% wartości dopuszczalnej. Gleby dwóch lokalizacji (417-Wadowice-Chocznia oraz 363-Biała) były zanieczyszczone pestycydami chloroorganicznymi (DDT/DDE/DDD).
4. Dla pestycydów - związków niechlorowanych niewielkie stężenia carbarylu stwierdzono w glebach w punktach: 363-Biała i 365-Szczucin. W żadnej z analizowanych próbek nie stwierdzono obecności manebu.
5. W 2015 nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich określonych w RMŚ. Przy czym w 2 punktach (Szczucin, Tymbark) odnotowano podwyższoną zawartość niklu (II stopień zanieczyszczenia - słabe zanieczyszczenie), wg kryterium IUNG. W przypadku żadnego z analizowanych pierwiastków śladowych nie zaobserwowano trendu akumulacji w warstwie powierzchniowej gleb obszarów użytkowanych rolniczo.

## **PODSUMOWANIE**

W województwie małopolskim ważnym działem gospodarki jest rolnictwo. Ponad 60% powierzchni zajmują użytki rolne, w tym 71% powierzchni to grunty orne. Ponad 1/3 użytków rolnych stanowią gleby najbardziej żyzne (I-III klasa). Ponad 30% tych gruntów ma klasę bonitacyjną V i VI, są to więc gleby o słabej wartości użytkowej, dające niskie plony.

Aż 57 % obszaru województwa jest zagrożone erozją wodną, w tym dominuje erozja silna (26% obszaru) i średnia (21% obszaru). Erozją wąwozową silną i średnią jest zagrożone 40%

powierzchni województwa. Obszar województwa zaliczany jest do pierwszego stopnia pilności ochrony przed erozją, a zagospodarowanie wąwozów uznano jako bardzo pilne.

Priorytetem jest również rekultywacja i zagospodarowanie terenów zdegradowanych i zdewastowanych przyrodniczo przez przywracanie im wartości przyrodniczej lub użytkowej. Obecnie w województwie jest 2004 ha takich terenów, z czego rekultywacji i zagospodarowaniu w 2016 r. poddano 186 ha. W latach 2010-2016 obserwuje się w województwie niewielki wzrost powierzchni gruntów zdegradowanych i zdewastowanych wymagających rekultywacji i zagospodarowania, z których największy udział mają grunty zdewastowane czyli takie, które utraciły całkowitą wartość użytkową (91,7% w 2016 r.). W okresie 2010-2016 poddano rekultywacji i zagospodarowaniu łącznie 1248 ha, z czego do użytkowania rolniczego przywrócono 855 ha, a leśnego 165 ha. Największą powierzchnię zrekultywowano w 2014 roku (251 ha), i zagospodarowano w blisko 100% na cele rolnicze. Największy obszar terenów leśnych (80 ha) przywrócono do użytkowania w 2010 r. W 2016 roku na cele leśne przeznaczono 19% (34 ha) zrekultywowanych gruntów.

Antropogeniczne przyczyny degradacji gleb są wynikiem zarówno złych praktyk rolniczych (nieumiejętne stosowanie nawozów i chemicznych środków ochrony roślin, zakwaszenie, zasolenia gleb), jak też szkodliwe oddziaływanie emisji zanieczyszczeń z zakładów przemysłowych oraz przekazywanie gruntów rolniczych pod budownictwo i inwestycje infrastrukturalne. W latach 2010-2016 obserwuje się wzrost powierzchni terenów zurbanizowanych i zabudowanych, z zaznaczającym się wzrostem powierzchni wyłączeń na potrzeby mieszkaniowe i komunikacyjne. Ze względu na powierzchnię wyłączonych na cele osiedlowe i komunikacyjne gruntów rolnych i leśnych w latach 2015-2016 województwo małopolskie znalazło się w czołówce kraju. Zwiększenie zaś wyłączeń pod tereny przemysłowe było widoczne zwłaszcza w 2015 roku. Istotny udział w powierzchni wyłączanej w województwie mają wyłączenia na potrzeby wydobywcze (w 2015 r. udział ten wyniósł 17%). Zaznaczyć należy, iż każda eksploatacja kopalin powoduje naruszenie dotychczasowego stanu środowiska. Od 2010 roku obserwuje się również znaczny spadek liczby gospodarstw ekologicznych rolnych i ich udziału w powierzchni gruntów rolnych.

Na obszarach użytkowanych rolniczo w Małopolsce, objętych monitoringiem chemizmu gleb, przeważają gleby kwaśne ( $\text{pH} \leq 6,5$ ). Według badań w 2015 roku gleby bardzo kwaśne, kwaśne i lekko kwaśne zajmowały łącznie 77% powierzchni użytków rolnych. W okresie 1995-2015 w województwie nastąpił 23-procentowy spadek udziału gleb kwaśnych w ogólnej powierzchni gruntów. W związku jednak ze wzrostem udziału gleb silnie zakwaszonych znaczna część województwa wymaga wapnowania gleb.

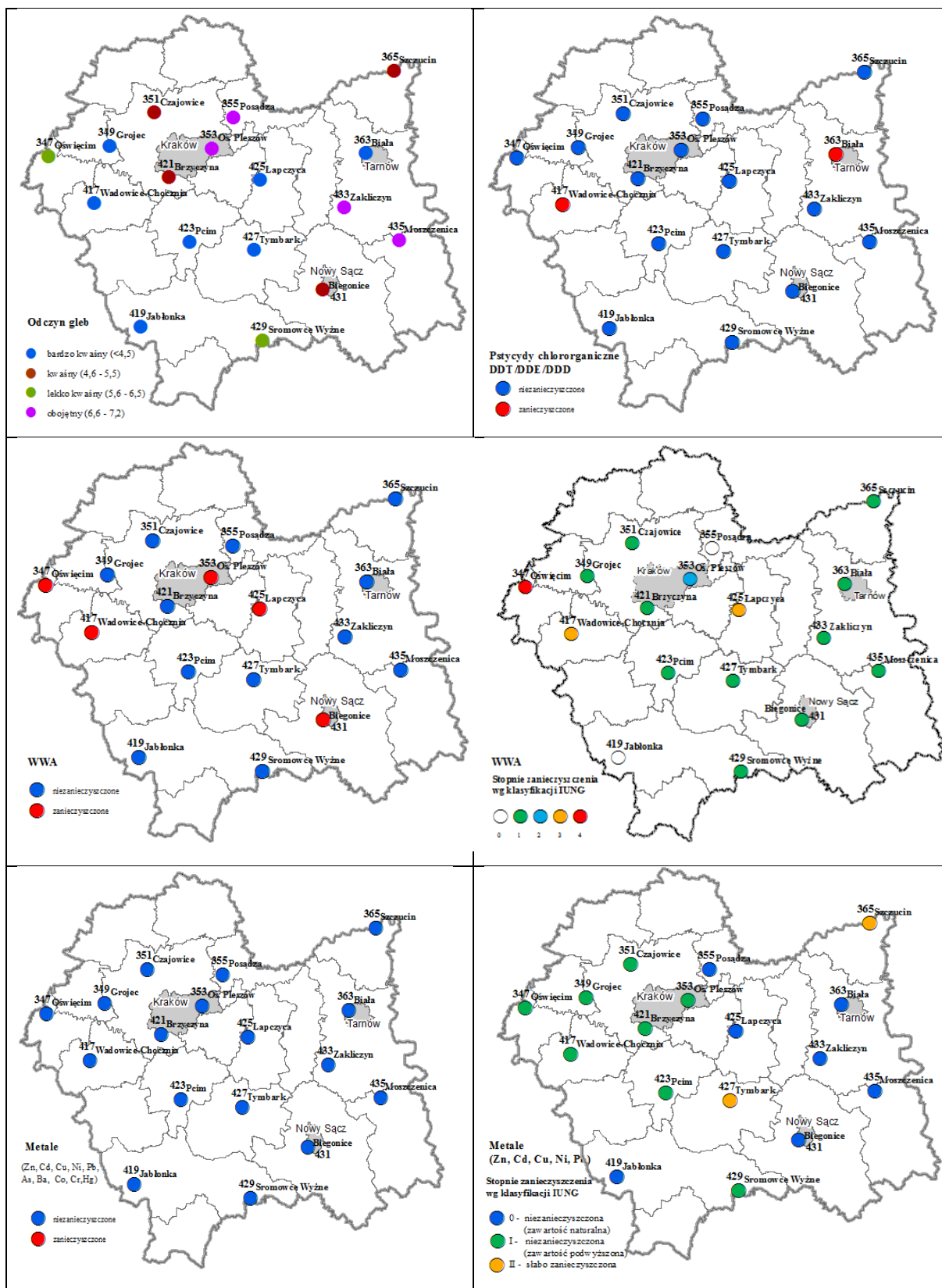
Monitoring chemizmu gleb ornych w województwie małopolskim w 2015 roku wskazuje przekroczenie dopuszczalnych standardów jakości gleby w grupie substancji powodujących ryzyko szczególnie istotne dla ochrony powierzchni ziemi: dla WWA – w pięciu punktach pomiarowych (Oświęcim, Os. Pleszów m. Kraków, Wadowice-Chocznia, Łapczyca gm. Bochnia, Biegonice m. Nowy Sącz), dla pestycydów chloroorganicznych – DDT/DDE/DDD w dwóch punktach pomiarowych (Wadowice-Chocznia, Biała gm. Tarnów). W żadnym z punktów pomiarowych nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w glebie (arsen, bar, chrom, cynk, kadm, kobalt, miedź, nikiel, ołów, rtęć), przy czym podwyższone wartości Ni (II stopień zanieczyszczenia) stwierdzono w dwóch punktach pomiarowych (Tymbark i Szczucin). Według badań z 2015 roku w przypadku żadnego z analizowanych metali ciężkich nie zaobserwowano trendu akumulacji w warstwie powierzchniowej gleb obszarów użytkowanych rolniczo.

Gleby zanieczyszczone WWA w 2015 roku w województwie małopolskim występowały w punktach pomiarowych zlokalizowanych w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu lub lokalnych źródeł emisji tych związków – zakładów przemysłowych. Ponadto źródłem WWA w glebach użytkowanych rolniczo mogą być osady ściekowe i komposty stosowane w celach nawozowych, ścieki i spływy z dróg asfaltowych, odcieki ze składowisk a także paliwo i smary stosowane do maszyn rolniczych. Analiza trendów zmian zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych na przestrzeni ostatnich 20 lat wykazała tendencję malejącą w większości gleb. Istotny wzrost zawartości WWA obserwowany był w dwóch punktach - Oświęcim oraz Łapczyca gm. Bochnia.

Pomimo tego iż, od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku w naszym kraju obowiązuje zakaz używania pestycydów chloroorganicznych, stosowanych powszechnie w rolnictwie do zwalczania chorób i szkodników roślin, związki te nadal obecne są w glebach, co świadczy o ich dużej trwałości w środowisku.

Zbyt wysoka zawartość zanieczyszczeń WWA oraz pestycydów DDT/DDE/DDD w glebach województwa małopolskiego (obszary reprezentowane przez punkty pomiarowe na terenie gmin: Wadowice, Bochnia, Oświęcim, m. Kraków, m. Nowy Sącz, Tarnów) może naruszać siedliskowe funkcje gleb, wpływać negatywnie na przydatność rolniczą, właściwości biologiczne, a tym samym prowadzić do niekorzystnych zmian i wpływać na jakość płodów rolnych. Zanieczyszczenie gleb, zwłaszcza tych wykorzystywanych rolniczo, może zagrażać bezpieczeństwu ekologicznemu żywności oraz paszy i mieć szkodliwy wpływ na zdrowie.

Konsekwencją zanieczyszczenia gleb są również zagrożenia związane z migracją zanieczyszczeń do innych komponentów środowiska – wody i powietrza.



Rys. 6.5.1. Ocena zanieczyszczenia gleb w punktach dla wybranych wskaźników na terenie powiatów w województwie małopolskim według badań w 2015 roku

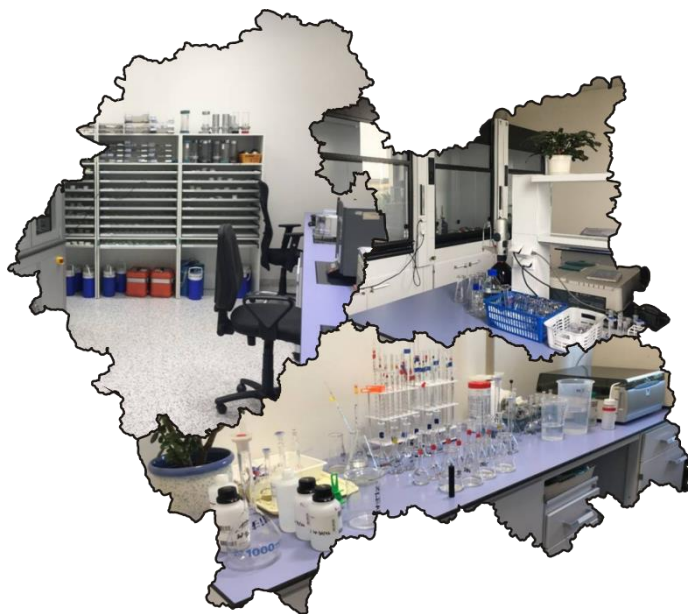
## 7. EDUKACJA EKOLOGICZNA

### Charakterystyka zadań

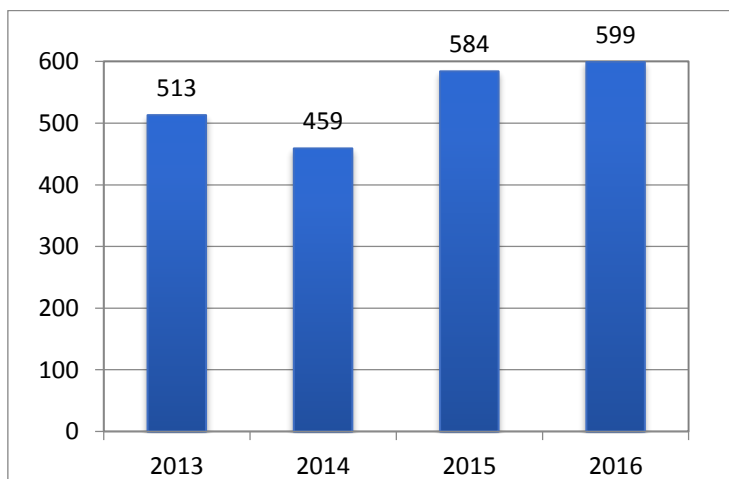
W roku 2016 zgodnie z ustawami o dostępie do informacji publicznych<sup>16</sup> oraz o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie<sup>17</sup>, dostarczano społeczeństwu, instytucjom zajmującym się problematyką ochrony środowiska, podmiotom gospodarczym oraz organom administracji publicznej informacji dotyczących stanu środowiska, w tym wyników badań i obserwacji oraz ocen stanu środowiska.

Informowanie społeczeństwa o stanie

środowiska jest jednym z ustawowych zadań Inspekcji Ochrony Środowiska i jest jednym z filarów Państwowego Monitoringu Środowiska. Realizacja tego zadania przebiega na wiele sposobów.



### Udostępnianie informacji o środowisku

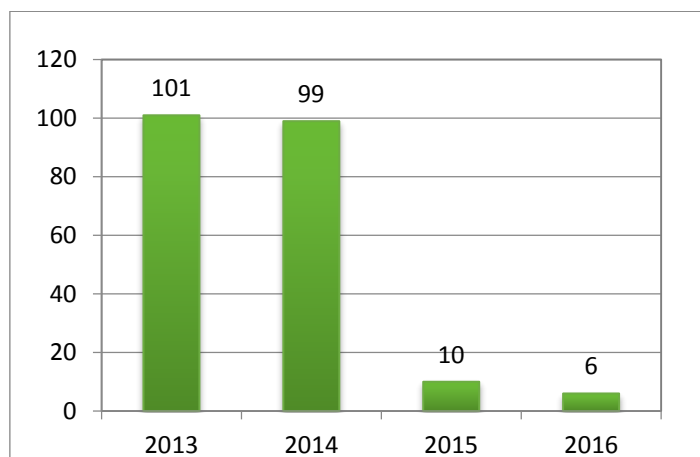


Wykres 7.1. Informacje o środowisku udzielone przez WIOŚ w Krakowie na podstawie wniosków w latach 2013-2016

<sup>16</sup> Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. Nr 112, poz.1198, z późn. zm.).

<sup>17</sup> Ustawa 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.Nr 199, poz.1227 z późn. zm.).

W roku 2016 udzielono 599 informacji o zakresie i formie wskazanej przez wnioskodawców. Zdecydowana większość z nich dotyczyła danych o stanie środowiska z Państwowego Monitoringu Środowiska, wśród których dominowały informacje o zanieczyszczeniu powietrza, stanie różnych kategorii wód, wynikach pomiarów poziomu hałasu i pól elektromagnetycznych.



Wykres 7.2. Udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie w formie ustnej przez WIOŚ w Krakowie w latach 2013-2016

W roku 2016 udzielono również w 6 przypadkach informacji o środowisku w formie ustnej, w przeważającej większości studentom i uczniom szkół średnich.

W celu ułatwienia społeczeństwu dostępu do informacji publicznych, jak również informacji o środowisku i jego ochronie WIOŚ modernizował i na bieżąco aktualizował [Biuletyn Informacji Publicznej](#) oraz [strony internetowe WIOŚ](#).

Udostępniano wyniki pomiarów i badań monitoringowych w zakresie jakości wód powierzchniowych, jakości wód podziemnych, hałasu komunikacyjnego, pól elektromagnetycznych, powietrza (pomiarów automatycznych i manualnych), w tym kontynuowano udostępnianie w trybie on-line wyników ciągłych pomiarów zanieczyszczenia powietrza z automatycznej sieci monitoringu zanieczyszczeń powietrza w województwie małopolskim ([Portal Systemu monitoringu jakości powietrza](#)).

Udostępniano materiały opracowane w WIOŚ w Krakowie tj.: raport o stanie środowiska, oceny jakości powietrza, wód, opracowania o stanie środowiska w powiatach, biuletyny, komunikaty o przekroczeniach bądź występowaniu ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń, aktualizowano na bieżąco informacje o przekroczeniach poziomu

informowania pyłu zawieszonego PM10 i ozonu w bazie JPOAT2.0 celem ich prezentacji na [Portalu o jakości powietrza](#).

W ramach „Systemu monitoringu jakości powietrza „udostępniane były na bieżąco informacje na temat jakości powietrza w Małopolsce, w tym:

- dane pomiarowe ze stacji monitoringu w pomiarach manualnych i automatycznych, w układzie godzinowym, dziennym, miesięcznym i rocznym, dla poszczególnych zanieczyszczeń w ujęciu tabelarycznym i na wykresach,

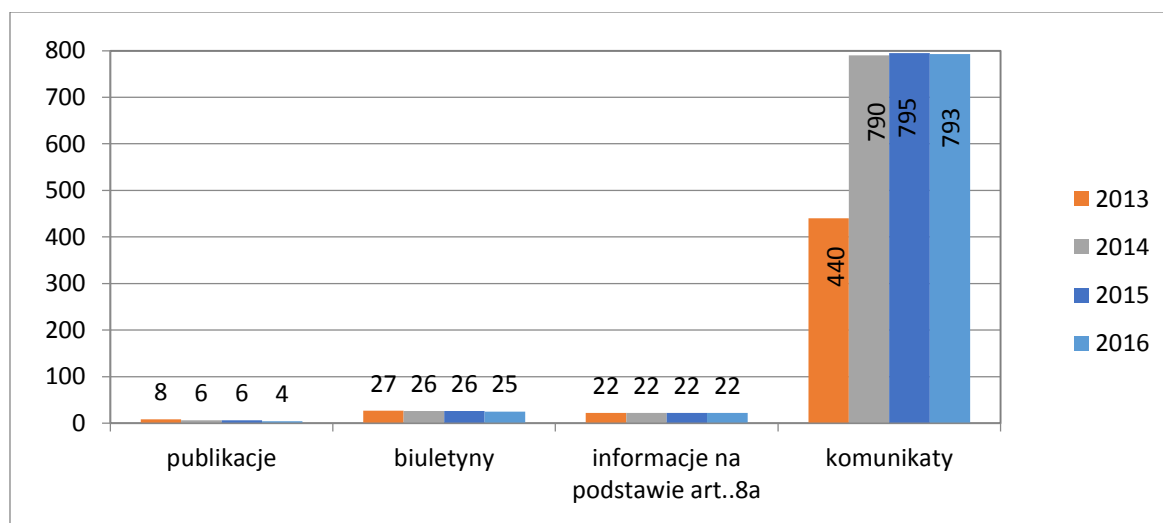
- indeks jakości powietrza z przestrzenną prezentacją lokalizacji stacji pomiarowych.

Z zakresu działalności kontrolnej aktualizowano i udostępniano rejestry i wykazy zawierające dane o środowisku tj. rejestr decyzji, wyniki kontroli przeprowadzonych przez Inspektorat w Krakowie oraz Delegatury w Nowym Sączu i Tarnowie – zestawienia kwartalne, wykaz instalacji objętych obowiązkiem pozwolenia zintegrowanego na terenie województwa małopolskiego.

Na stronie internetowej WIOŚ w Krakowie zamieszczano na bieżąco informacje o ważnych zdarzeniach, w których uczestniczył Inspektorat, udostępniano notatki dotyczące podejmowanych przez WIOŚ interwencji i zamieszczano wyjaśnienia do publikowanych w prasie artykułów.

### Publikacje tematyczne

W roku 2016 WIOŚ w Krakowie opracował i jednocześnie upowszechnił w wersji drukowanej lub elektronicznej 25 biuletynów, 4 publikacje tematyczne, 793 komunikaty i 22 informacje z art. 8a ustawy o IOŚ.



Wykres 7.3. Publikacje tematyczne WIOŚ w Krakowie w latach 2013-2016

Wśród publikacji tematycznych wydane zostały w roku 2016: raport o stanie środowiska województwa małopolskiego, coroczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie małopolskim oraz ocena stanu wód powierzchniowych w województwie małopolskim. Wydane biuletyny dotyczyły comiesięcznych informacji o zanieczyszczeniu powietrza w województwie małopolskim oraz informacji o stanie środowiska na terenie powiatów zainteresowanych tym tematem. Publikowane komunikaty dotyczyły codziennych informacji o jakości powietrza w województwie oraz przypadków przekroczeń normowanych poziomów stężeń substancji w powietrzu lub stwierdzenia ryzyka wystąpienia przekroczenia. Cotygodniowe komunikaty pyłkowe, przekazywane przez Krakowską Stację Monitoringu Aerobiologicznego i zamieszczane na stronie internetowej WIOŚ w Krakowie, informowały o stężeniach pyłku roślin i zarodników grzybów w powietrzu dla obszaru Małopolski.

Opracowania wynikające z art.8a dotyczyły informacji o wynikach kontroli wykonanych w roku 2016 przez WIOŚ- Kraków i Delegatury w jednostkach zlokalizowanych na terenie 22 powiatów województwa małopolskiego.

Odbiorcami publikacji, komunikatów i biuletynów byli: Małopolski Urząd Wojewódzki, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Urzędy Miast: Krakowa, Tarnowa, Nowego Sącza, Sejmik Województwa Małopolskiego, Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie, organy samorządowe, instytucje zajmujące się problematyką ochrony środowiska, biblioteki, pracownicy naukowcy, studenci i uczniowie oraz ogół społeczeństwa.

Większość wydanych publikacji została udostępniona na stronach internetowych Wojewódzkiego Inspektoratu w Krakowie, jak również przekazana: TVP Kraków, Miejskiemu Centrum Zarządzania Kryzysowego MUW i Urzędowi Marszałkowskiemu.

### **Prasa, radio i telewizja**

Przedstawiciele WIOS-Kraków i Delegatur w roku 2016 udzielili 34 wywiadów w prasie oraz 101 w radiu i telewizji. Najczęściej udzielano informacji na temat problematyki ochrony powietrza, stanu jakości wód, postępowania z odpadami, uciążliwej działalności zakładów, uciążliwości odorowych, hałasu i działalności kontrolnej WIOŚ.

### **Inne formy upowszechniania informacji**

W roku 2016 WIOŚ w Krakowie czynnie uczestniczył w wielu konferencjach i spotkaniach ze społeczeństwem podczas których była możliwość przekazania informacji o stanie środowiska. Kierownictwo WIOS-iu uczestniczyło w ok. 12 sesjach rad powiatów, 4 komisjach ds. rozwoju powiatu, leśnictwa i ochrony środowiska, oraz w licznych spotkaniach ze studentami i uczniami.



W 2016 roku przedstawiciele Inspekcji byli organizatorami lub uczestniczyli w następujących konferencjach:

*„Monitoring Środowiska- Jakość wód w Małopolsce” (konferencja dla samorządów z Małopolski), „Dynamiczne wdrażanie POP warunkiem poprawy jakości powietrza” (konferencja samorządów z powiatu limanowskiego), „Problemy związane z jakością powietrza” (konferencja dla uczniów V LO w Krakowie), „Ograniczenie niskiej emisji w województwie małopolskim” (konferencja w Jedlinie Zdroju), „Nadzór nad realizacją POP” (konferencja w Urzędzie Marszałkowskim), „Zagrożenia poważnymi awariami i kontrola zakładów w kontekście wymogów dyrektywy Seveso III” (IV międzynarodowa konferencja Index SEVESO), „Głos nauki w walce ze smogiem –II Forum Green Smart City”(konferencja w Krakowie), „Zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu ochrony środowiska na rynku pracy na przykładzie WIOŚ w Krakowie” (konferencja zorganizowana przez UJ), Konferencja w sejmie RP z okazji 1050 Rocznicy Chrztu Polski pt. „Zrównoważony rozwój w świetle encykliki Laudato Si”.*

oraz piknikach i debatach:

- 20-Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik w Warszawie,
- Forum Przewodniczących Rad Gmin i Powiatów Małopolski,
- Debata Gazety Krakowskiej, Dziennika Polskiego i Fundacji Aktywna Małopolska,
- Piknik Poznajemy Małopolskie Parki Narodowe oraz 2-gi ekobieg „Spalam kalorie nie odpady”,
- Debata z przedstawicielami branży paliwowej.

Podczas konferencji tematycznych, w tym prasowych, przedstawiciele WIOŚ prezentowali również stan różnych komponentów środowiska, działalność kontrolną i osiągnięcia Inspekcji.

W roku 2016 pracownicy WIOŚ brali czynny udział w organizacji zajęć i warsztatów ekologicznych, podczas których przybliżano uczniom i studentom m.in. zasady prowadzenia monitoringu wód i ocen stanu wód powierzchniowych, zasady prowadzenia pomiarów substancji zanieczyszczających powietrze i przeprowadzania ocen jakości powietrza. Podczas warsztatów prezentowano profesjonalny sprzęt używany do poboru próbek wód i powietrza oraz pomiarów hałasu.



W dniu 5 lipca 2016 r. w Delegaturze Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Tarnowie gościliśmy delegację z Agence de l'Eau Artois – Picardie (Agencji Wodnej z Francji). Wizyta delegacji z francuskiej Agencji Wodnej w Polsce była realizowana w ramach umowy o współpracy pomiędzy RZGW w Krakowie i Agencją w dziedzinie zarządzania gospodarką wodną oraz w zakresie realizacji zadań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej. Celem wizyty w Delegaturze w Tarnowie było zapoznanie gości z pracą laboratorium, sposobem poboru próbek do badań oraz wymiana doświadczeń i wiedzy w tym zakresie. Delegacja uczestniczyła w pracach terenowych Pracowni Badań Środowiskowych - poborze próbek wód na rzece Dunajec. W trakcie spotkania w Delegaturze uczestnicy wymienili poglądy na temat istotnych zagadnień i problemów związanych z gospodarką wodną występujących w obu krajach. Gościom zaprezentowano również ocenę jakości wód powierzchniowych w jednolitych częściach województwa małopolskiego. Ponadto goście zwiedzili nasze laboratorium i zapoznali się z jego pracą.



W ramach naszej działalności edukacyjnej w dniu 18 maja 2016 r. prowadziliśmy zajęcia edukacyjne dla wychowanków placówek opiekuńczo-wychowawczych z terenu miasta Tarnowa oraz dzieci niepełnosprawnych ze Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Tarnowie oraz ich kadry pedagogicznej. Młodzież ta uczestniczyła w projekcie edukacyjnym "Akademia Ekologiczna 2016 - Czyste powietrze to zdrowy człowiek". Celem projektu było zdobycie wiedzy i podejmowanie działań na rzecz ochrony czystego powietrza i środowiska. W Dziale Monitoringu Środowiska Delegatury

w Tarnowie uczestnicy zapoznali się działalnością Inspektoratu, a także z zagadnieniami z ochrony środowiska. Tematyka prezentacji obejmowała problemy ochrony powietrza: monitoring powietrza, zanieczyszczenia powietrza oraz źródła odnawialnej energii. Przeanalizowano również wspólnie aktualne wyniki badań jakości powietrza na dwóch stacjach monitoringu jakości powietrza w Tarnowie oraz aktualny komunikat pyłkowy dla Małopolski, w oparciu o stronę internetową Wojewódzkiego Inspektoratu w Krakowie.



Z okazji Międzynarodowego Dnia Ziemi w Delegaturze w Tarnowie odbyły się spotkania edukacyjne z udziałem uczniów Szkoły Podstawowej nr 1 im. K. Hoffmanowej w Tarnowie. Pracownicy Działu Monitoringu Środowiska oraz Pracowni Badań Środowiskowych Delegatury zapoznali uczniów z działalnością Inspektoratu, zagadnieniami ochrony środowiska w różnych komponentach, zwłaszcza z tematyką monitoringu środowiska. Wszyscy uczestnicy mieli ponadto okazję zapoznać się z naszym laboratorium, aparaturą oraz sprzętem do pomiarów i badań środowiskowych, a także zobaczyć urządzenia laboratoryjne „w akcji”. Dużym zainteresowaniem cieszyło się stanowisko „biologiczne” prezentujące sprzęt hydrobiologiczny oraz makrobezkręgowce bentosowe (organizmy pobrane z rzek w ramach badań biologicznych) - te bardzo wnikliwie, pod lupą, były obserwowane przez dziewczęta i chłopców. W ramach zajęć odbyła się również projekcja tematycznych filmów, dostępnych na stronie internetowej [www.klimatdladzieci.pl](http://www.klimatdladzieci.pl), dedykowanych właśnie tej grupie wiekowej.

Ponadto w 2016 roku WIOŚ w Krakowie przeprowadził dla 430 osób wykłady o tematyce ochrony środowiska powiązane z pokazem pracy Laboratorium i stacji pomiaru zanieczyszczeń powietrza.