





Ochrona środowiska 2019

Environment 2019

Opracowanie merytoryczne

Content-related works

Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Przestrzennych i Środowiska

Statistics Poland, Spatial and Environmental Surveys Department

pod kierunkiem

supervised by

Wiesław Domańska

Zespół autorski

Editorial Team

Joanna Bies, Dariusz Bochenek, Małgorzata Dzik, Jarosław Hejne, Katarzyna Karpińska,

Agata Kiełczykowska, Dorota Kruszewska, Beata Nowakowska, Teresa Pawłowska,

Joanna Sulik, Katarzyna Szondelmejer, Aleksandra Wichniewicz, Anna Wrzosek

Skład publikacji

Typesetting

Michał Moskalewicz

Opracowanie graficzne

Graphics

Robert Chmielewski, Beata Lipińska, Halina Sztrantowicz

ISSN 0867-3217

Publikacja dostępna na stronie internetowej

Publication available on website

stat.gov.pl

Przy publikowaniu danych GUS – prosimy o podanie źródła

When publishing Statistics Poland data – please indicate the source

Zakład Wydawnictw
Statystycznych00-925 WARSZAWA, AL. NIEPODLEGŁOŚCI 208.
Informacje w sprawach sprzedaży publikacji — tel. (22) 608 32 10, 608 38 10

Zam. 366/2019/ nakl. 430

Przedmowa

Niniejsza publikacja „**Ochrona Środowiska 2019**” jest trzydziestą trzecią edycją publikacji o tematyce środowiskowej. Jest to druga publikacja z tego zakresu opracowana w serii wydawniczej Analizy Statystyczne. Dotychczas informacje dotyczące ochrony środowiska publikowane były corocznie od 1972 r. w zbiorczym opracowaniu GUS w ramach serii Informacje i opracowania statystyczne.

Publikacja zawiera analizę wybranych aspektów stanu i ochrony środowiska. Układ treści oraz sposoby prezentowania informacji zostały podporządkowane dążeniu do możliwie najbardziej pełnego i komunikatywnego naświetlenia złożonych i wielostronnych aspektów działalności człowieka w środowisku, przedstawieniu charakterystyki skali, tendencji oraz dynamiki ilościowych i jakościowych zmian w środowisku, a także ich przyczyn i konsekwencji.

Podstawowym źródłem danych są materiały oparte na badaniach i sprawozdawczości GUS. Ponadto, w celu możliwie wszechstronnego i obiektywnego przedstawienia wieloaspektowej problematyki środowiskowej, wykorzystano właściwą tematycznie sprawozdawczość ministerstw, ich wewnętrzne systemy informacyjne i dane administracyjne, a także wyniki pomiarów, kontroli, ocen i analiz laboratoryjnych (monitoring) wykonanych w ramach działalności: Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, służb pomiarów skażeń promieniotwórczych oraz przez specjalistyczne służby: hydrologiczno-meteorologiczne, geologiczne, geodezyjne, leśnictwa i ochrony przyrody. Dodatkowo wykorzystano szereg specjalnych źródeł danych ekologicznych, jak: ekspertyzy, raporty, „czerwone księgi i listy”, atlasy, inwentaryzacje i opracowania autorskie. Międzynarodowych porównań dokonano w oparciu o bazę danych EUROSTAT, OECD i FAO.

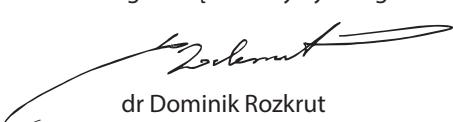
Dane z powyższych źródeł zgrupowano w rozdziałach obejmujących: komponenty środowiska (powierzchnię ziemi, gleby i kopaliny, wodę, powietrze, ochronę przyrody i różnorodność biologiczną) oraz czynniki zagrożeń (odpady przemysłowe i komunalne, hałas i promieniowanie). Charakterystykę koncentracji i zróżnicowania skali degradacji oraz zanieczyszczeń środowiska przedstawiono także w ujęciu przestrzennym.

Oddając do Państwa rąk „Ochronę Środowiska 2019”, składamy podziękowania respondentom oraz gestorom źródeł administracyjnych za współpracę oraz przekazanie danych, które stanowiły podstawę do opracowania niniejszej publikacji. Wyrażamy jednocześnie nadzieję, że opracowanie to stanowić będzie dla Państwa cenne źródło informacji o stanie i ochronie środowiska.

Dyrektor Departamentu
Badań Przestrzennych i Środowiska


Dominika Rogalińska

Prezes
Głównego Urzędu Statystycznego


dr Dominik Rozkrut

Warszawa, listopad 2019 r.

Preface

This publication "**Environment 2019**" is the thirty-third edition of the study on the environmental subject. This is the second publication in this field developed in the Statistical Analysis series. So far, environmental information has been published annually since 1972 in the publications Environment, as a part of the Information and statistical studies series.

The publication provides an analysis of selected aspects of the environment state and environmental protection. The arrangement of the contents and methods of presenting the data have been subordinated to pursue of explanation as fully and communicatively as possible of the complicated and many-sided aspects of the human activities concerning the environment and above all is aimed at showing the scope, trends and dynamics of qualitative and quantitative changes in the environment as well as their reasons and consequences.

The main source of the data are materials based on the Statistics Poland surveys and reports. Moreover, in order to present the multidimensional environmental problems as comprehensively and objectively as possible the accessible resort reports, their internal information systems and administrative data have been used as well as the results of measurements, inspections, evaluation and laboratory analyzes (monitoring) carried out under activities of: the Inspectorate of Environmental Protection, the State Sanitary Inspection, measurements of radioactive contamination and by specialised services: hydrological and meteorological, geological, geodesic, forestry and nature protection. In addition, a number of special ecological data sources such as expertises, reports, „red lists and books”, atlases, stock-takings and research papers have been used. International comparisons were made on the basis of the EUROSTAT, OECD and FAO databases.

The data obtained from sources above are grouped into chapters which cover: environmental components (land area, soil and minerals, water, air, nature protection and biodiversity) and hazardous factors (industrial and municipal waste, noise and radiation). The characteristics of the concentration and diversification of the scale of degradation and pollution of the environment, are also presented in territorial breakdown.

With this „Environment 2019”, we would like to express our gratitude to the respondents and gestors of administrative sources for their cooperation and the provision of data, which constitute the basis for compiling this publication. At the same time, we hope the publication will be a valuable source of information about the selected aspects of the environment state and protection.

Director of Spatial and Environmental
Surveys Departament



Dominika Rogalińska

President
Statistics Poland



Dominik Rozkrut, Ph. D.

Warsaw, November 2019

Spis treści

Contents

Przedmowa.....	3
Preface.....	4
Objaśnienia znaków umownych.....	8
Symbols	
Ważniejsze skróty	8
Major abbreviations	
Polska Klasifikacja Działalności - PKD 2007.....	10
Polish Classification of Activities 2007	
Synteza	11
Executive Summary	12
Rozdział 1. Warunki naturalne.....	13
Chapter 1. Natural conditions	
1.1. Obszar i położenie geograficzne kraju	13
1.1. Area and geographic location of the country	
1.2. Obszary górskie	17
1.2. Mountain areas	
1.3. Polskie jaskinie	19
1.3. Polish caves	
1.4. Sieć hydrograficzna Polski	22
1.4. Hydrographic network of Poland	
1.5. Warunki meteorologiczne Polski.....	27
1.5. Weather conditions in Poland	
Rozdział 2. Wykorzystanie i ochrona powierzchni ziemi.....	33
Chapter 2. Use and protection of land and soil	
2.1. Rodzaje gleb w Polsce	33
2.1. Soil types in Poland	
2.2. Ewidencja geodezyjna kraju.....	34
2.2. Geodetic register of the country	
2.3. Grunty zdewastowane i zdegradowane	38
2.3. Devastated and degraded land	
2.4. Zużycie nawozów mineralnych	39
2.4. Consumption of mineral fertilisers	
2.5. Zakwaszenie gleb	41
2.5. Soil acidification	
2.6. Zasoby ważniejszych kopalin	46
2.6. Major minerals resources	
2.7. Pożary upraw rolnych	48
2.7. Fires of agricultural crops	
Rozdział 3. Zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód	50
Chapter 3 Resources, use, pollution and protection of waters	
3.1. Zasoby wód	50
3.1. Resources of water	
3.2. Pobór i zużycie wody	53
3.2. Water abstraction and consumption	
3.3. Ścieki.....	59
3.3. Wastewater	
3.4. Oczyszczalnie ścieków	64
3.4. Wastewater treatment plants	
3.5. Osady ściekowe.....	67
3.5. Sewage sludge	

3.6. Jakość wód powierzchniowych	71
3.6. Quality of surface water	
3.7. Jakość wód podziemnych	78
3.7. The quality of groundwater	
3.8. Jakość wody dostarczanej ludności do spożycia	79
3.8. The quality of water supplied to the population for consumption	
Rozdział 4. Zanieczyszczenie i ochrona powietrza	81
Chapter 4. Pollution and protection of air	
4.1. Emisja gazów cieplarnianych.....	84
4.1. Emission of greenhouse gases	
4.2. Emisja metali ciężkich	91
4.2. Emission of heavy metals	
4.3. Emisja pyłu zawieszonego	94
4.3. Emission of suspended particulates	
4.4. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego	97
4.4. Pollutants emission from road transport facilities	
4.5. Emisja zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza	98
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality	
4.6. Źródła odnawialne.....	101
4.6. Renewable sources	
4.7. Ochrona warstwy ozonowej	104
4.7. Protection of the ozone layer	
4.8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych oraz mokra depozycja	109
4.8. Chemical composition of atmospheric precipitation and wet depositions	
Rozdział 5. Ochrona przyrody i różnorodności biologicznej	111
Chapter 5. Nature and biodiversity protection	
5.1. Formy ochrony przyrody.....	111
5.1. The forms of nature protection	
5.2. Ochrona gatunkowa	126
5.2. Species protection	
5.3. Pszczelarstwo	135
5.3. Apiculture	
5.4. Tereny zieleni	136
5.4. Green areas	
5.5. Parki i ogrody historyczne	138
5.5. Parks and historical gardens	
5.6. Rodzinne ogrody działkowe	139
5.6. Family allotment gardens	
5.7. Lasy	140
5.7. Forests	
Rozdział 6. Odpady	148
Chapter 6. Waste	
6.1. Odpady przemysłowe	150
6.1. Industrial waste	
6.2. Odpady komunalne	153
6.2. Municipal Waste	
6.3. Pożary miejsc gromadzenia odpadów	160
6.3. Fires of waste gathering sites	
6.4. Międzynarodowe przemieszczanie odpadów	161
6.4. Waste shipment	
6.5. Pojazdy wycofane z eksploatacji	164
6.5. End of life vehicles	

6.6. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	166
6.6. Waste electric and electronic equipment	
6.7. Odpady opakowaniowe	167
6.7. Packaging waste	
6.8. Zużyté baterie i akumulatory	169
6.8. Waste batteries and accumulators	
Rozdział 7. Promieniowanie. Hałas	172
Chapter 7. Radiation. Noise	
7.1. Ochrona radiologiczna	172
7.1. Radiological protection	
7.2. Stężenie radionuklidów w środowisku	175
7.2. Concentration of radionuclides in the environment	
7.3. Odpady promieniotwórcze	182
7.3. Radioactive waste	
7.4. Elektrownie jądrowe.....	185
7.4. Nuclear power plants	
7.5. Hałas	186
7.5. Noise	

Objaśnienia znaków umownych

Symbols

Symbol Symbol	Opis Description
Kreska (—)	zjawisko nie wystąpiło magnitude zero
Zero (0)	zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,5 magnitude not zero, but less than 0.5 of a unit
(0,0)	zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,05 magnitude not zero, but less than 0.05 of a unit
Kropka (.)	zupełny brak informacji albo brak informacji wiarygodnych data not available or not reliable
Znak x	wypełnianie pozycji jest niemożliwe lub niecelowe not applicable
„W tym”/‘Of which’	oznacza, że nie podaje się wszystkich składników sumy indicates that not all elements of the sum are given

Ważniejsze skróty

Major abbreviations

Skrót Abbreviation	Znaczenie Meaning
tys.	tysiąc thousand
mln	milion million
mld	miliard bilion
kg	kilogram kilogram
mg	miligram milligram
μg	mikrogram microgram
t	tona tonne
m	metr metre
m ²	metr kwadratowy square metre
m ³	metr sześcienny cubic metre
ha	hektar hectare
km	kilometr kilometre
km ²	kilometr kwadratowy square kilometre
km ³	kilometr sześcienny cubic kilometre
dam ³	dekametr sześcienny cubic decametre
hm ³	hektometr sześcienny cubic hectometre
dm ³	decymetr sześcienny cubic decimetre
s	sekunda second

Skrót Abbreviation	Znaczenie Meaning
godz. h	godzina hour
dB	decybel decibel
MWe	megawat elektryczny megawatt electrical
GWe	gigawat elektryczny gigawatt electrical
MJ	megadżul megajul
D	dobson dobson
Bq	bekerel becquerel
µBq	mikrobekerel microbecquerel
mBq	milibekerel millibecquerel
kBq	kilobekerel kilobecquerel
TBq	terabekerel terabecquerel
mSv	milisiwert milisievert
µSv	mikrosiwert microsievert
BZT ₅ BOD ₅	Biochemiczne Zapotrzebowanie na Tlen Biochemical Oxygen Demand
ChZT	Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen
COD	Chemical Oxygen Demand
PM2,5	pył zawieszony o średnicy cząstek poniżej 2,5 µm particulate matter 2.5 micrometers or less in diameter
PM10	pył zawieszony o średnicy cząstek poniżej 10 µm particulate matter 10 micrometers or less in diameter
TSP	całkowity pył zawieszony Total Suspended Particulates
szt. pcs	sztuka piece/unit
dok.	dokończenie continued
p.p.	punkt procentowy percentage point
ONZ UN	Organizacja Narodów Zjednoczonych United Nations
FAO	Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa Food and Agriculture Organization of the United Nations
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju Organization for Economic Cooperation and Development
UE EU	Unia Europejska European Union
EUROSTAT	Urząd Statystyczny Unii Europejskiej Statistical Office of the European Union
IUCN	Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody International Union for Conservation of Nature
IPPC	Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu Intergovernmental Panel on Climate Change
PIB NRI	Państwowy Instytut Badawczy National Research Institute
UNESCO	Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu United Nations Framework Convention on Climate Change

Polska Klasyfikacja Działalności - PKD 2007

Polish Classification of Activities 2007

Skrót Abbreviation	Pełna nazwa Full name
Sekcje Section	
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych Electricity, gas, steam and air conditioning supply
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją Water supply; sewerage, waste management and remediation activities
Handel; naprawa pojazdów samochodowych Trade; repair of motor vehicles	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles and motorcycles
Zakwaterowanie i gastronomia Accommodation and food service activities	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi Accommodation and food service activities
Obsługa rynku nieruchomości Real estate activities	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości Real estate activities
Administrowanie i działalność wspierająca Administrative and support service activities	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca Administrative and support service activities
Administracja publiczna i obrona narodowa Public administration and defence	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne Public administration and defence; compulsory social security
Kultura, rozrywka i rekreacja Arts, entertainment and recreation	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją Arts, entertainment and recreation

Synteza

W ostatniej dekadzie Polska dokonała dużego postępu w ochronie środowiska, ograniczając zależność wzrostu gospodarczego od presji na środowisko. Dalsze ograniczanie wykorzystania zasobów oraz redukcja emisji substancji i energii do środowiska nadal stanowi wyzwanie w procesie wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarce oraz wzmacnianiu trendów proefektywnościowych.

Członkostwo Polski w UE stawia liczne zobowiązania dotyczące standardów w ochronie środowiska. Niektóre z tych wymogów Polska wypełnia z nadwyżką, np. w odniesieniu do emisji gazów cieplarnianych. W 2017 r. uzyskano 28% redukcję emisji gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie dwutlenku węgla w stosunku do poziomu roku bazowego, w tym emisja dwutlenku węgla zmniejszyła się o ok. 29%, metanu o 35%, a podtlenku azotu o 29%. Osiągnięta przez Polskę redukcja emisji gazów cieplarnianych przekracza poziom wymagany Protokołem z Kioto.

Wysoki priorytet w obszarze ochrony środowiska został nadany przywracaniu czystości wód. Dostosowany do wymogów dyrektywy UE (głównie Ramowej Dyrektywy Wodnej) Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych przewiduje, że do roku 2021 zostanie wybudowanych 116 oczyszczalni ścieków oraz 14661 km sieci kanalizacyjnej, jednocześnie przewidywana jest modernizacja 1010 oczyszczalni oraz 3506 km sieci. W latach 2000-2018 przybyło 834 oczyszczalnie ścieków komunalnych, a liczba oczyszczalni o podwyższonej redukcji związków azotu i fosforu wzrosła o 389.

Przetwarzanie zasobów wywołuje również inne negatywne oddziaływanie na środowisko i ludzi, nie tylko w postaci emisji do powietrza i wód, ale również wytwarzania odpadów. W latach 2000-2018 ilość wytwarzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) kształtała się w granicach 110-130 mln ton. Analizując dynamikę zmian ilości wytwarzanych odpadów na tle zmian PKB, obserwuje się pozytywny trend – wzrostowi PKB towarzyszy stabilizacja poziomu ilości wytwarzanych odpadów. Wytwarzanie odpadów komunalnych związane jest ze skalą i wzorcami konsumpcji indywidualnej. Wbrew oczekiwaniom, wzrostowi konsumpcji w ostatnich latach nie towarzyszył znaczący wzrost ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. Wskaźnik odpadów komunalnych na jednego mieszkańca w Polsce jest jednym z najniższych w Unii Europejskiej.

Trendy hałasu środowiskowego w Polsce wskazują z jednej strony na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym, z drugiej – na ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowego. Tendencje wzrostowe hałasu komunikacyjnego odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego. Wzrost zagrożenia hałasem drogowym w ostatnich latach związany jest głównie z szybkim wzrostem liczby pojazdów w Polsce.

Polska cechuje się dużą różnorodnością biologiczną. Powierzchnia obszarów cennych przyrodniczo objętych ochroną powiększa się. Znaczny udział w powierzchni kraju obszarów Natura 2000, utworzonych dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych, świadczy o wysokich walorach obszarów cennych przyrodniczo i o unikalnym potencjale środowiskowym tych terenów.

Executive Summary

In the last decade Poland has made huge progress in environmental protection, reducing the dependence of economic growth on a number of environmental pressure factors. However, further limitations on resource exploitation, and on the amounts of substances and energy emitted into the environment, still pose a challenge to implementing the principles of sustainable economic development and to strengthening efficiency-oriented trends.

Poland's membership of the EU entails a wide array of environmental-protection requirements. Some have been satisfied by Poland to a greater extent than required, e.g. as regards greenhouse gases emissions. In 2017 Poland achieved a reduction of 28% in the emission of greenhouse gases, expressed as a carbon dioxide equivalent, in relation to the base year, in particular, the emission of carbon dioxide dropped by 29%, methane by 35%, and nitrous oxide by 29%. The reduction in greenhouse gas emissions achieved by Poland has therefore considerably exceeded the level required under the Kyoto Protocol.

A high priority in the area of environmental protection was assigned to restoring water purity. Adjusted to the requirements of EU directives (in particular the Water Framework Directive), the National Programme of Municipal Waste Water Treatment predicts that 116 treatment plants and 14661 km of sewerage network will be established by 2021, while modernization the 1010 treatment plants and the 3506 km network. In the period 2000-2018, 834 municipal wastewater treatment plants were established, 389 of which are wastewater treatment plants with increased nitrogen and phosphorus removal.

Resource processing has also several negative impacts on the environment and the people, not only through air and water emissions, but also through waste production. In the years 2000-2018 the amount of waste generated (excluding municipal waste) was between 110 and 130 million tonnes. When analysing the dynamics of change in the amounts of waste produced, in relation to GDP changes, it could be observed a positive trend, i.e. GDP growth is being accompanied by a stabilization in the level of waste production. The amount of municipal waste produce is related to the individual consumption scale and patterns. Contrary to expectations, with the increase in consumption in recent years there has not been a significant increase in the amount of collected municipal waste. The index of municipal waste generated per capita in Poland is among the lowest in the EU.

Environmental noise trends in Poland indicate, on the one hand, an increase in the risk of traffic noise, on the other - on limiting growth and the occurrence of declining trends in industrial noise. The upward trends in traffic noise mainly relate to road noise and aircraft noise. The increase in road noise in recent years is mainly related to a rapid increase in the number of vehicles in Poland.

Poland is characterised by considerable biodiversity. The protected area with high natural values has been expanding. A substantial share of Natura 2000 sites in the national area, established with a view to protecting species and natural habitats, reflects their high natural values as well as their unique environmental potential.

Rozdział 1.

Chapter 1.

Warunki naturalne

Natural conditions

Polska położona jest w środkowo-wschodniej Europie, w dorzeczu Wisły i Odry, na Niżu Europejskim, między Morzem Bałtyckim a łukiem Karpat. Położenie geograficzne Polski w centrum Europy wpływa na środowisko przyrodnicze, począwszy od ukształtowania terenu i rodzaju gleb aż po występowanie określonych gatunków roślin i zwierząt.

Polska jest jednym z nielicznych krajów europejskich, który posiada tak dużą różnorodność środowiska i krajobrazów – od morskiego wybrzeża z wędrującymi wydmami i stromymi klifami, poprzez niziny i pojezierza, bagniste rozlewiska rzek, aż po wyżyny i wysokie góry na południu kraju.

1.1. Obszar i położenie geograficzne kraju

1.1. Area and geographic location of the country

Terytorium Polski obejmuje obszar lądowy, morskie wody wewnętrzne oraz morze terytorialne. Zgodnie z pomiarami dokonanymi przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, powierzchnia terytorium całego kraju w 2018 r. wynosiła 322 719 km², w tym powierzchnia obszaru lądowego (łącznie z wodami śródlądowymi, w tym z powierzchnią kanałów, stawów i jezior) – 311 895 km².

Zmiana powierzchni Polski w stosunku do danych sprzed roku 2006, wynika z zastosowania najnowszych metod pomiarowych. Linia brzegowa Polski ulega ciągłym zmianom w wyniku erozji. Zmieniają się także granice lądowe – znaczna część granic Polski przebiega bowiem wzdłuż głównego nurtu rzek. Znaczna część tych rzek jest nieuregulowana, co powoduje, że położenie ich głównego nurtu ulega częstym zmianom. W konsekwencji zmienia się także liczona przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii powierzchnia całego kraju.

Tabela 1. Terytorium i granice Polski w 2018 r.
Table 1. Territory and borders of Poland in 2018

Wyszczególnienie Specification	W liczbach bezwzględnych In absolute numbers	W odsetkach In percent
Terytorium w km ² Territory in km ²	322 719	100,0
obszar lądowy (łącznie z wodami śródlądowymi) land area (including inland waters)	311 895 ^a	96,7
morskie wody wewnętrzne internal waters	2 041 ^a	0,6
morze terytorialne territorial sea	8 783	2,7
Powierzchnia wyłącznej strefy ekonomicznej w km ² Area of exclusive economic zone in km ²	22 595	x
Długość granicy państwowej w km Length of the national border in km	3 511	100,0

Tabela 1. Terytorium i granice Polski w 2018 r. (dok.)
Table 1. Territory and borders of Poland in 2018 (cont.)

Wyszczególnienie Specification	W liczbach bezwzględnych In absolute numbers	W odsetkach In percent
lądowej land borderer	3 071	87,5
w tym na wodach granicznych of which boundary of territorial waters	1 295	36,9
z Rosją / with Russian Federation	210	6,0
z Litwą / with Lithuania	104	3,0
z Białorusią / with Belarus	418	11,9
z Ukrainą / with Ukraine	535	15,2
ze Słowacją / with Slovakia	541	15,4
z Republiką Czeską / with Czech Republic	796	22,7
z Niemcami / with Germany	467	13,3
morskiej sea border	440	12,5
na morzu ^b at sea ^b	395	11,3
odcinki rozgraniczające obszar morza terytorialnego: sections demarcating the area of territorial sea:		
z Rosją / with Russian Federation	22	0,6
z Niemcami / with Germany	22	0,6
Długość linii brzegowej w km Length of coast in km	770 ^{ac}	x
Na 1 km granicy przypada terytorium w km ² Territory in km ² per 1 km of border	92	x

a Dane uaktualniane w wyniku weryfikacji przebiegu linii brzegowej. b Przebiega wzdłuż linii, której każdy punkt jest oddalony o 12 mil morskich od morskiej linii brzegowej, a w Zat. Gdańskiej – od linii podstawowej morza terytorialnego. c W tym Mierzeja Helska – 74 km; łącznie z Zalewem Szczecińskim i Zalewem Wiślanym.

Uwaga. Powierzchnia ogólna kraju przyjęta według podziału administracyjnego wynosi 312722 km² i obejmuje obszar lądowy (łącznie z wodami śródlądowymi) – 311895 km² oraz część morskich wód wewnętrznych – 827 km², tj.: część Zalewu Wiślanego wraz z wodami portów, część Jeziora Nowowarpieńskiego i część Zalewu Szczecińskiego wraz ze Świną i Dziwną oraz Zalewem Kamińskim wraz z wodami portów, Odrę pomiędzy Zalewem Szczecińskim a wodami portu Szczecin oraz wody portów Zatoki Gdańskiej i portów granicznych z wodami morza terytorialnego.

Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz Komendy Głównej Straży Granicznej.

a Data updated in result of verification of the coast outline. b Running along the line, each point of which is 12 nautical miles from the coast line, and in the Gulf of Gdańsk – from the primary line of territorial sea. c Of which the Hel Peninsula – 74 km; including Szczecin Bay and Wisła Bay.

Note. The total area of the country according to the administrative division amounts to 312722 km² and includes the land area (including inland waters) of 311895 km² as well as part of internal waters – 827 km², i.e.: part of the Wisła Bay including waters of ports, a part of Lake Nowowarpieńskie and a part of Szczecin Bay including Świna and Dziwna as well as Kamiński Bay including waters of ports, Odra between the Szczecin Bay and waters of Szczecin port as well as waters of the Gulf of Gdańsk and ports bordering on territorial sea waters.

Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography, Ministry of Maritime Economy and Inland Navigation as well as the Headquarters of the Border Guard.

Obszarami morskimi Rzeczypospolitej Polskiej są¹:

- Morskie wody wewnętrzne obejmujące:
 - część Jeziora Nowowarpieńskiego i część Zalewu Szczecińskiego wraz ze Świną i Dziwną oraz Zalewem Kamieńskim, znajdujące się na wschód od granicy państwowej między Rzecząpospolitą Polską a Republiką Federalną Niemiec oraz rzekę Odrę pomiędzy Zalewem Szczecińskim a wodami portu Szczecin;
 - część Zatoki Gdańskiej zamkniętej linią podstawową biegącą od punktu o współrzędnych $54^{\circ}37'36''$ szerokości geograficznej północnej i $18^{\circ}49'18''$ długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Helskiej) do punktu o współrzędnych $54^{\circ}22'12''$ szerokości geograficznej północnej i $19^{\circ}21'00''$ długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Wiślanej);
 - część Zalewu Wiślanego znajdującej się na południowy zachód od granicy państwowej między Rzecząpospolitą Polską a Federacją Rosyjską na tym Zalewie;
 - wody portów określone od strony morza linią łączącą najdalej wysunięte w morze stałe urządzenia portowe, stanowiące integralną część systemu portowego.
- Morze terytorialne obejmujące obszar wód morskich o szerokości 12 mil morskich, liczonych od linii podstawowej tego morza (czyli linii najniższego stanu wody wzdłuż wybrzeża lub zewnętrznej granicy morskich wód wewnętrznych). Do morza terytorialnego są włączone wody, na których odbywa się załadunek, wyładunek i kotwiczenie statków, położone całkowicie lub częściowo poza obszarem wód morskich.
- Wyłączna strefa ekonomiczna położona na zewnątrz morza terytorialnego i przylegająca do tego morza. Obejmuje ona wody, dno morza i znajdujące się pod nim wnętrze ziemi.

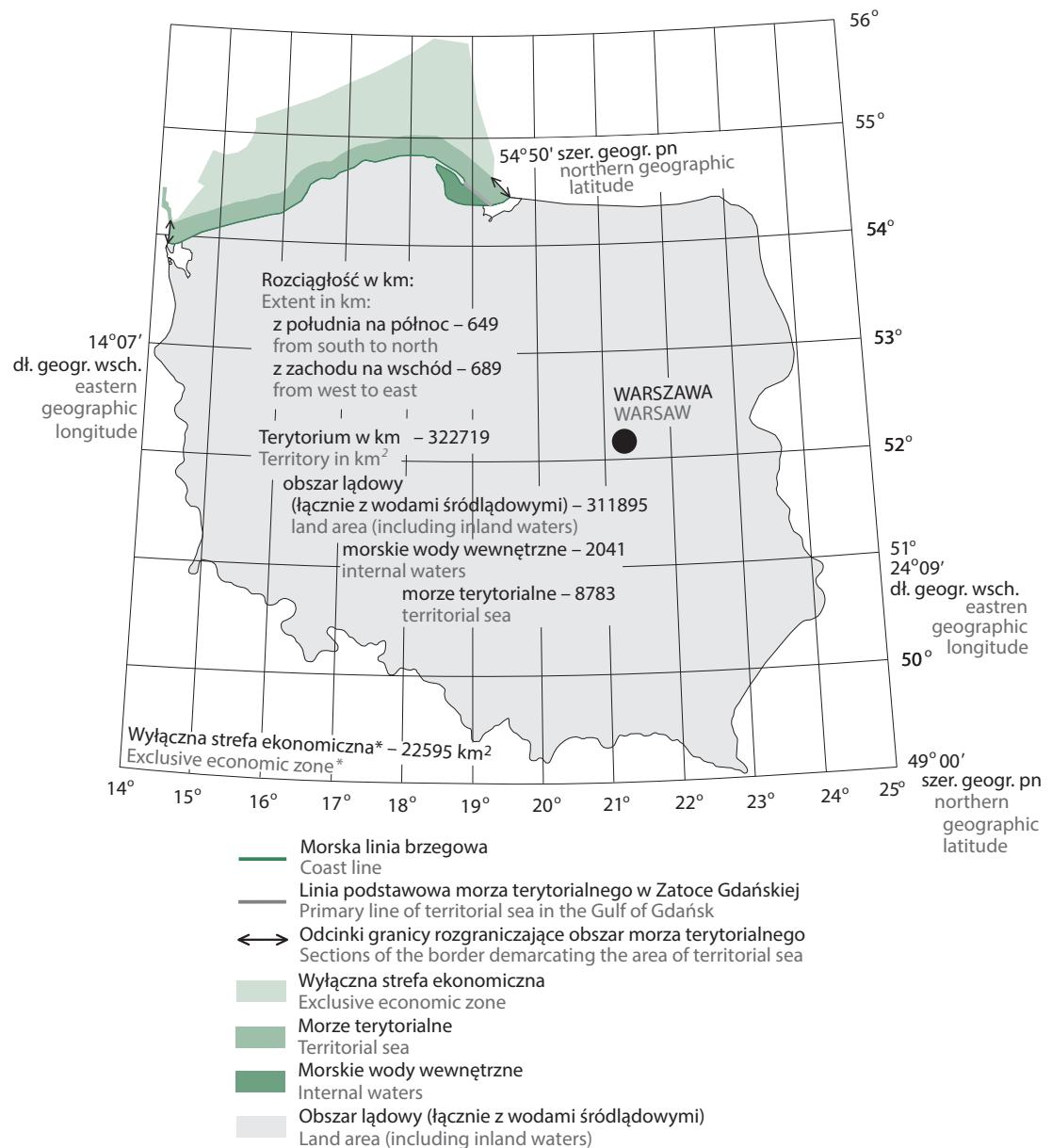
Granica państwową to powierzchnia pionowa przechodząca przez linię graniczną, oddzielającą terytorium państwa polskiego od terytoriów innych państw i od morza pełnego. Rozgranicza ona również przestrzeń powietrzną, wody i wnętrze ziemi².

Rozciągłość południkowa Polski wynosi $5^{\circ}50'$ (649 km). Najdalej na północ wysuniętym punktem granicy państwowej jest Przylądek Rozewie ($54^{\circ}50'$ szerokości geograficznej północnej), na południe natomiast – Szczyt Opołonek w Bieszczadach ($49^{\circ}00'$ szerokości geograficznej północnej). Rozciągłość równoleżnikowa Polski wynosi $10^{\circ}02'$ (689 km). Najdalej na zachód wysunięty punkt granicy państwowej znajduje się na zachód od Cedyni ($14^{\circ}07'$ długości geograficznej wschodniej), na wschód natomiast – jest to koryto Bugu na wschód od Strzyżowa ($24^{\circ}09'$ długości geograficznej wschodniej).

¹ Zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz. U. 2018, poz. 2214).

² Zgodnie z ustawą z dnia 12 października 1990 r. o ochronie granicy państwowej (Dz. U. 2018, poz. 1869).

Mapa 1. Położenie geograficzne Polski
Map 1. Geographic location of Poland



* Granica wyłącznych stref ekonomicznych Rzeczypospolitej Polskiej oraz Królestwa Danii nie została uregulowana dwustronną umową międzynarodową.

* Border of exclusive economic zones of the Republic of Poland and the Kingdom of Denmark has not been regulated by an international bilateral agreement.

1.2. Obszary górskie

1.2. Mountain areas

Prawie 50% powierzchni kraju to wzniesienia o wysokości 100-200 m n.p.m. – średnie wzniesienie w pionowym układzie powierzchni Polski wynosiło w 2018 r. 173 m n.p.m. Poniżej tej wysokości znalazło się ok. 25% powierzchni Polski. 3% powierzchni kraju to wzniesienia powyżej 500 m n.p.m. uznawane w Europie za tereny górskie.

Pasma górskie występujące w Polsce to Góry Świętokrzyskie, Karpaty (z Tatrami, Pieninami, Beskidem, Gorcami i Bieszczadami) i Sudety (z Karkonoszami, Górami Izerskimi, Sowimi, Stołowymi i in.). Najwyższym szczytem Polski są Rysy – góra położona na granicy polsko-słowackiej, w Tatrach Wysokich. Ma trzy wierzchołki, z których najwyższy (2503 m n.p.m.), środkowy znajduje się w całości na terytorium Słowacji. Najwyżej położony punkt Polski stanowi wierzchołek północny przez który biegnie granica (2499 m n.p.m.).

Tabela 2. Wyższe szczyty górskie

Table 2. Higher mountain peaks

Szczyty Peaks	Wzniesienie nad poziom morza w m Elevation above the sea level in m
Pasmo górskie: KARPATY	
Mountain range: CARPATHIAN MOUNTAINS	
Tatry	
Rysy	2 499
Mięguszowiecki Szczyt	2 438
Świnica	2 301
Wołowiec	2 064
Kasprowy Wierch	1 987
Giewont	1 894
Beskid Żywiecki	
Babia Góra	1 723
Romanka	1 366
Bieszczady	
Tarnica	1 346
Halicz	1 333
Gorce	
Turbacz	1 314
Beskid Sądecki	
Radziejowa	1 267
Jaworzyna Krynicka	1 114
Beskid Śląski	
Skrzyczne	1 257
Barania Góra	1 215
Beskid Wyspowy	
Mogielnica (Mogielica)	1 170
Pieniny	
Wysokie Skałki	1 050

Tabela 2. Wyższe szczyty górskie (dok.)
Table 2. Higher mountain peaks (cont.)

Szczyty Peaks	Wzniesienie nad poziom morza w m Elevation above the sea level in m
Trzy Korony	982
Beskid Niski	
Lackowa	997
Cergowa	716
Beskid Mały	
Czupel	930
Łamana Skała	929
Leskowiec	918
Beskid Makowski	
Mędralowa (Beskidek)	1 169
Lubomir	904
Pasmo górskie: SUDETY	
Mountain range: SUDETEN MOUNTAINS	
Karkonosze	
Śnieżka	1 603
Wielki Szyszak	1 509
Masyw Śnieżnika	
Śnieżnik	1 425
Góry Izerskie	
Wysoka Kopa	1 126
Kamienica	973
Góry Sowie	
Wielka Sowa	1 015
Góry Stołowe	
Szczeliniec Wielki	919
Pasmo górskie: GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE	
Mountain range: ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS	
Łysogóry	
Łysica	612
Łysa Góra	594
Pasmo Jeleniowskie	
Szczytnik	554
Pasmo Klonowskie	
Bukowa Góra	484

Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography.

1.3. Polskie jaskinie

1.3. Polish caves

W Polsce zinwentaryzowano ponad 4200 jaskiń, wśród których przeważają niewielkie obiekty. Większość z nich to jaskinie krasowe powstałe w wyniku chemicznego i mechanicznego oddziaływanego wody na skały, charakteryzujące się bogatą szatą naciekową (stalaktytami, stalagmitami, stalagnatami, draperiami naciekowymi i misami martwicowymi). Jaskinie w Polsce znajdują się w większości w górskich pasmach karpackich (w tym w Tatrach Zachodnich), sudeckich i świętokrzyskich, jak również w regionach wyżynnych (na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej). Niektóre z jaskiń udostępnione są dla ruchu turystycznego.

Spośród najbardziej znanych polskich jaskiń wymienić można:

- Jaskinię Wielką Śnieżną – najgłębszą (824 m) i najdłuższą (ponad 23 km) jaskinię Polski i Tatr (także słowackich). System Jaskini Wielkiej Śnieżnej, ze względów historycznych, dzieli się na pięć części: Jaskinię Wielką Śnieżną, Wielką Litworową, Nad Kotlinami, Jasny Awen i Wilczą. Jaskinia Wielka Śnieżna odkryta została przez zakopiańczyków w 1959 r. na podstawie wskazówek górali.
- Jaskinię Niedźwiedzią – najdłuższą jaskinię Sudetów, położoną w Masywie Śnieżnika, w pobliżu wsi Kletno. Rozłożone horyzontalnie korytarze mają łączną długość powyżej 4 km i pokryte są licznymi i zróżnicowanymi formami naciekowymi.
- Jaskinię Raj – położoną w pobliżu Chęcin w Górnictwie Świętokrzyskich, zaliczaną do najpiękniejszych jaskiń krasowych w Polsce. Łączna długość jej komór i korytarzy wynosi 240 metrów. Temperatura wewnętrz jaskini bez względu na porę roku, oscyluje wokół 8-10 stopni Celsjusza, zaś wilgotność sięga 95%. Jaskinia Raj została otwarta dla ruchu turystycznego w 1972 r.
- Grotę Łokietka – największą z jaskiń Ojcowskiego Parku Narodowego składającą się z kilku korytarzy i sal (w tym Sali Rycerskiej i Sypialni) o łącznej długości 320 metrów. Jaskinia została wyżłobiona przez wodę w wapienach górnej jury. W jej wnętrzu podziwiać można m.in. stalagmity oraz duży słup naciekowy zwany Orłem.

Pod względem ochrony środowiska jaskiń, duże znaczenie ma ochrona organizmów żywych zamieszkujących te ekosystemy (część jaskiń jest zamkanych okresowo ze względu na zimowanie w nich nietoperzy).

Tabela 3.
Table 3.

Najdłuższe jaskinie w Polsce
The longest caves in Poland

Jaskinie Caves	Długość Length	Głębokość Depth		
	w metrach in metres			
REGION WEWNĄTRZKARPACKI				
INNER CARPATHIAN REGION				
Tatry Zachodnie				
System Wielka Śnieżna – Wielka Litworowa	23 723	824		
Jaskinia Śnieżna Studnia	12 700	763		
System Wysoka – Za Siedmiu Progami	11 660	435		
Jaskinia Miętusia	10 780	305		
Jaskinia Bańdzioch Kominiarski	9 750	562		
Jaskinia Czarna	7 247	303		

Tabela 3. Najdłuższe jaskinie w Polsce (cd.)
Table 3. The longest caves in Poland (cont.)

Jaskinie Caves	Długość Length	Głębokość Depth
	w metrach in metres	
System Ptasia Studnia – Lodowa	6 283	352
Jaskinia Zimna	5 335	176
Jaskinia Mała w Mułowej	3 863	555
Jaskinia Kozia	3 470	389
Pieniny		
Jaskinia w Ociemnem	196	47
Jaskinia Pienińska	101	18
Jaskinia nad Polaną Sosnówką	94	16
Jaskinia w Dziurawej Skale	70	17
Jaskinia w Szaflarach	43	6
Jaskinia Walusiowa Jama	32	8
Jaskinia Wyżna	30	11
Jaskinia Zbójecka Dziura	21	10
Jaskinia w Facimiechu	20	.
Jaskinia w Świniej Skale	16	14
REGION ZEWNĄTRZKARPACKI OUTER CARPATHIAN REGION		
Jaskinia Wiślańska	2 275	41
Jaskinia Miecharska	1 838	56
Jaskinia w Trzech Kopach	1 244	33
Jaskinia Salmopolska	1 009	29
Jaskinia Ostra – Rolling Stones	885	60
Jaskinia Niedźwiedzia	611	28
Jaskinia Słowiańska – Drwali	601	24
Jaskinia Głęboka w Stołowie	554	20
Jaskinia Dująca	498	18
Jaskinia Oblica	436	21
Jaskinia Zbójecka w Łopieniu	433	19
REGION SUDECKI SUDETEN REGION		
Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie	4 081	118
Jaskinia z Filarami – Prosta	727	.
Jaskinia Gwiaździsta	562	65
Szczelina Wojcieszowska	440	113
Jaskinia na Potoku	280	.
Jaskinia na Ścianie	270	21
Jaskinia Jedynka	230	.

Tabela 3. Najdłuższe jaskinie w Polsce (cd.)
Table 3. The longest caves in Poland (cont.)

Jaskinie Caves	Długość Length	Głębokość Depth
	w metrach in metres	
Jaskinia Nowa	227	49
Jaskinia Porcelanowa	211	.
Jaskinia Złota Sztolnia	170	26
Jaskinia Błotna	155	40
REGION GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH		
ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS REGION		
System Chelosiowa Jama – Jaskinia Jaworznicka	3 670	61
Jaskinia Pajęcza	1 183	25
Jaskinia Odkrywców – Prochownia Szczelina na Kadzielnii	392	23
Jaskinia w Sztolni Zofia	279	23
Jaskinia w Sztolni Teresa na Miedziance	270	16
Jaskinia Raj	240	10
Jaskinia Szczelina na Kadzielnii	220	21
Jaskinia Zbójecka w Łagowie	174	22
Jaskinia Gwarecka	84	21
Jaskinia Wschodnia na Kadzielnii	80	10
Jaskinia na Wietrzni	60	10
REGION WYŻYNY KRAKOWSKO–CZĘSTOCHOWSKIEJ		
THE POLISH JURA REGION		
Jaskinia Wierna	1 027	30
Jaskinia Wierzchowska Góra	975	25
Jaskinia Szachownica	690	13
Jaskinia Brzozowa	645	18
Jaskinia Niedźwiedzia Góra	635	25
Jaskinia Sztolnia Galmanowa	564	18
Jaskinia Twardowskiego	500	17
Jaskinia pod Skipirzepą	450	9
Jaskinia Józefa	402	42
Jaskinia Piętrowa Szczelina	400	45
Jaskinia Koralowa	375	35
REGION NIECKI NIDZIAŃSKIEJ		
NIDA TROUGH REGION		
Jaskinia Skorocicka	352	5
Jaskinia w Wiśniówkach	342	2
Jaskinia Sawickiego	173	3
Jaskinia w Aleksandrowie	163	4
Jaskinia w Skorocicach u Ujścia Doliny	122	4

Tabela 3. Najdłuższe jaskinie w Polsce (dok.)
Table 3. The longest caves in Poland (cont.)

Jaskinie Caves	Długość Length	Głębokość Depth
	w metrach in metres	
Jaskinia w Gackach	115	.
Jaskinia pod Świecami	106	7
Jaskinia Dzwonów	91	5
Jaskinia Stara	86	3
Jaskinia Ucho Olki	79	9

Uwaga. Zastosowano podział na regiony występowania jaskiń ze względu na ich genezę.

Źródło: dane Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi.

Note. Regional division of occurrences of caves was applied by their genesis.

Source: data of the Polish Society of Friends of Earth Sciences.

1.4. Sieć hydrograficzna Polski

1.4. Hydrographic network of Poland

Najważniejszymi elementami sieci wodnej w Polsce są: rzeki, jeziora, stawy, wody podziemne, sztuczne zbiorniki wodne oraz kanały. Polska znajduje się prawie w całości w zlewisku Morza Bałtyckiego (99,7% powierzchni kraju): należą do niego dorzecza największych rzek Wisły i Odry. Pozostałe 0,3% terytorium kraju zajmują rzeki wchodzące w systemy zlewisk Morza Czarnego (0,2%) oraz Morza Północnego (0,1%). Większość rzek w Polsce płynie w kierunku północno-zachodnim, zgodnie z nachyleniem powierzchni kraju.

Zlewnisko stanowi obszar, z którego wody spływają do jednego morza.

Dorzecze to obszar, który jest odwadniany przez rzekę i jej dopływy (wody powierzchniowe spływają do systemu jednej rzeki i odpływają zeń rzeką główną).

Zlewnia to część dorzecza zamknięta działem wodnym w dowolnym przekroju, np. wodowskazowym, zapory, mostu, itp.

Przepływ rzeki to ilość (objętość) wody przepływającej w jednostce czasu przez określony przekrój poprzeczny rzeki (w m³ na sekundę).

Prawie 88% ogólnej powierzchni Polski leży w **dorzeczu** dwóch największych polskich rzek: Wisły i Odry.

- Dorzecze Wisły (bez delty) obejmuje obszar 194,0 tys. km², z czego na terytorium Polski – 168,9 km². Długość Wisły wynosi 1022 km, natomiast średni przepływ 1080 m³/s.
- Dorzecze Odry obejmuje powierzchnię 119,1 tys. km², z czego na terytorium Polski – 106,0 km². Długość tej rzeki wynosi 840 km (w tym w Polsce 726 km, a odcinek graniczny 187 km). Średni przepływ Odry wynosi 567 m³/s.

Rzeki w Polsce zasilane są bezpośrednio poprzez opady atmosferyczne oraz pośrednio przez roztopy śnieżne. Wysokie stany wód w polskich rzekach występują głównie wiosną (luty-kwiecień). Drugi wysoki stan wód odnotowuje się latem, najczęściej na rzekach górskich, jako skutek intensywnych opadów lipcowych. Najniższe stany wód mają miejsce wczesną jesienią. Na wybrzeżu Bałtyku wysokie stany wód spowodowane są spiętrzaniem wód morskich przez sztormy.

Tabela 4. Większe rzeki
Table 4. Principal rivers

Rzeki ^a Rivers ^a	Recyplent ^b Recipient ^b	Powierzchnia dorzecza w km ² Drainage basin area in km ²		Długość w km Length in km		Wzniesienie nad poziom morza w m Elevation above the sea in m		Przepływ średni ^c w m ³ na sekundę ^d Average flow ^c in m ³ per second
		ogółem total	w tym w Polsce of which in Poland	ogółem total	w tym w Polsce of which in Poland	źródła springs	ujścia estuaries	
Odra	M. Bałtyckie Baltic Sea	119 074	106 043	840	726 ^d	634	0	567,0
Rega		2 767	2 767	188	188	179	0	21,1
Parsęta		3 084	3 084	143	143	137	0	29,1
Wieprza		2 213	2 213	133	133	160	0	23,8
Wisła		193 960 ^e	168 868 ^e	1 022	1 022	1 148	0	1 080,0
Pasłeka	Zalew Wiślany Wisła Bay	2 321	2 319	187	187	160	0	18,6
Łyna i jej dopływy	Pregoła	7 126 ^f	5 298 ^g	264	207	158	27 ^h	34,7

a W porządku hydrograficznym. b Rzeka lub zbiornik wodny, do którego uchodzi dopływ. c Z lat 1951-2000 w profilu ujścia rzeki.
d W tym odcinek graniczny – 187 km. e Bez delty. f Powierzchnia zlewni wg H. Kellera. g W profilu granicznym zamkającym zlewnię.
h Na granicy państwa.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, „Atlas Podziału Hydrograficznego Polski” 2005, Warszawa.

a According to hydrographic order. b River or reservoir, into which the water flows. c From 1951 to 2000 at river estuary.

d Of which the border section – 187 km. e Excluding the delta. f Drainage catchment according to H. Keller. g At the border enclosing the drainage area. h At the border of the country.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI, "The Atlas of the Hydrographic Division of Poland" 2005, Warsaw.

Kanał wodny to sztuczny ciek, fragment drogi wodnej, którego celem jest połączenie istniejących naturalnych dróg wodnych.

W Polsce pewne odcinki naturalnych dróg wodnych (rzek) połączono ze sobą **kanałami wodnymi**. Najstarszym kanałem jest Kanał Augustowski, łączący dorzecza Wisły i Niemna. W granicy Polski kanał ma długość 80 km (w całości 101 km), przebiega przez 12 jezior i Puszczę Augustowską. Kanał został wybudowany w 1840 r. a obecnie, wraz z zespołem budowli, został wpisany do rejestru zabytków i uznany za pomnik historii. Jest wykorzystywany głównie w celach turystycznych.

Inne znaczenie ma Kanał Gliwicki oraz Bydgoski, które służą głównie do transportu towarów Odrą z Górnego Śląska do portów nadmorskich. Kanał Wieprz-Krzna, najdłuższy nieżeglowny polski kanał wodny (140 km), znajduje zastosowanie w rolnictwie regulując nawadnianie pól uprawnych.

Tabela 5. Ważniejsze kanały
Table 5. Major canals

Kanały Canals	Połączenia Links	Rok uruchomienia Year opened	Długość w km Length in km
Wieprz-Krzna	Wieprz - Krzna Południowa	1961	139,9
Augustowski	Czarna Hańcza - Biebrza	1840	83,0 ^a
Elbląski	Jezioro Drwęckie - jezioro Druzno	1850	62,5
Gliwicki	Kłodnica - Odra ^b	1941	41,2
Śląski	Warta - jezioro Gopło	1950	32,0
Notecki	Noteć - Kanał Bydgoski	1892	25,0
Bydgoski	Brda - Noteć	1914	24,5
Żerański	Wisła - Narew	1963	17,2
Łąckański	Wisła - Wisła	1961	17,2

a Długość kanału w granicach Polski wraz z jeziorami i odcinkami cieków naturalnych leżącymi na trasie kanału. b Z portem Gliwice.
Źródło: dane Ministerstwa Środowiska.

a Canal's length within the borders of Poland, together with lakes and sections of water along the canal's course. b With Port of Gliwice.
Source: data of the Ministry of the Environment.

Jezioro to zbiornik śródlądowy, stanowiący wypełnione wodą naturalne zagęszczenie terenu (misa lub cza-sza jeziora), nieposiadający połączenia z morzem. Misa jeziorna zasilana jest przez wody powierzchniowe.

Polska należy do krajów zasobnych **w jeziora**, które zgrupowane są głównie w północnej części kraju, tj. na terenie obejmującym obszar ostatniego zlodowacenia (Pojezierze Pomorskie, Mazurskie, Wielkopolskie).

Zdecydowana większość jezior w Polsce to jeziora polodowcowe. Wśród nich, w zależności od genezy, wyróżnia się jeziora:

- morenowe, utworzone w zagęszczeniach moreny dennej lub w wyniku zahamowania odpływu przez morenę czołową lub boczną – są to np. Śniardwy, Mamry, Niegocin, Wielimie czy Morskie Oko,
- rynnowe, występujące w miejscu wyzłobienia rynny przez wody roztopowe spod lądolodu – są to np. Hańcza, Drawsko, Gopło, Miedwie, Wigry, Jeziorak,
- wytopiskowe, czyli tzw. oczka polodowcowe, utworzone w zagęszczeniach po wytopieniu brył lodu – są to np. Głęboczek k. Tucholi, czy jeziora w okolicach Kartuz.

Oddzielny typ jezior polodowcowych występuje w polskich górach – to jeziora cyrkowe (leżące w cyrkach / kotłach polodowcowych). Są nimi stawy tatrzańskie i karkonoskie: m.in. Czarny Staw pod Rysami, Wielki i Mały Staw w Karkonoszach. Na Pomorzu występują jeziora przybrzeżne lub nadbrzeżne, powstałe w wyniku odcięcia mierzeja od morza dawnej zatoki morskiej (są to m.in. Sarbsko, Łebsko, Jezioro Dołgie Wielkie i Małe, Gardno).

Wśród polskich jezior przeważają jeziora małe i płytkie. Powierzchnia największych: jeziora Śniardwy i jeziora Mamry, przekracza 100 km². Najgłębsze w Polsce i jednocześnie w całym niżu europejskim jest jezioro Hańcza (o głębokości 108,5 m), położone na Pojezierzu Suwalskim, w dorzeczu Czarnej Hańczy.

Tabela 6. Większe i głębsze jeziora
Table 6. Larger and deeper lakes

Jeziora Lakes	Dorzecza Drainage basin	Województwo Voivodeship	Powierzchnia ^a w km ² Area ^a in km ²	Największa głębokość Maximum depth	Wzniesienie nad poziom morza Elevation above the sea level
				w metrach in metres	
WEDŁUG POWIERZCHNI / BY AREA					
Śniardwy	Pisa	warmińsko-mazurskie	113,4	23,4	115,6
Mamry ^b	Węgorapa	warmińsko-mazurskie	102,8	43,8	116,2
Łebsko	Łeba	pomorskie	71,4	6,3	0,3
Dąbie	u ujścia Odry	zachodniopomorskie	56,0	4,2	0,1
Miedwie	Płonia	zachodniopomorskie	35,3	43,8	14,1
Jeziorka	Drwęca	warmińsko-mazurskie	32,2	12,0	99,5
Niegocin	Pisa	warmińsko-mazurskie	26,0	39,7	116,0
Gardno	Łupawa	pomorskie	24,7	2,6	0,3
Jamno	Morze Bałtyckie	zachodniopomorskie	22,4	3,9	0,1
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,2	73,0	131,9
Gopło	Noteć	kujawsko-pomorskie	21,5	16,6	76,9
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	17,8	79,7	128,4
Roś	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,9	31,8	115,0
Wielimie	Gwda	zachodniopomorskie	17,5	5,5	132,7
Tały (z jeziorem Ryńskim)	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,3	50,8	116,1
WEDŁUG GŁĘBOKOŚCI / BY DEPTH					
Hańcza	Czarna Hańcza	podlaskie	3,1	108,5	229,0
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	17,8	79,7	128,4
Wielki Staw ^c	Dunajec	małopolskie	0,3	79,3	1 664,5
Czarny Staw ^d	Dunajec	małopolskie	0,2	76,4	1 580,5
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,2	73,0	132,0
Wdzydze ^e	Wda	pomorskie	14,6	68,7	133,8
Wuksniki	Pasłeka	warmińsko-mazurskie	1,2	68,0	111,4
Babięty Wielkie	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,5	65,0	141,0
Morzycko	Słubia	zachodniopomorskie	3,4	60,0	51,4
Ciecz (Trześniowskie)	Pliszka	lubuskie	1,9	58,8	106,0
Piłakno	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,6	56,6	143,0
Ełckie	Ełk	warmińsko-mazurskie	3,8	55,8	120,0
Ożewo (Użewo)	Rospuda	podlaskie	0,6	49,6	191,3

a Zwierciadła wody i wysp na jeziorze. b System wodny jeziora Mamry: Mamry, Święcajty, Kirsajty, Dargin, Dobskie, Kisajno. c W Dolinie Pięciu Stawów w Tatrach. d Nad Morskim Okiem w Tatrach. e System wodny jeziora Wdzydze: Wdzydze Południowe, Radolne, Jelenie, Gołuń.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, „Atlas jezior Polski” 2006, Poznań.

a Water and island lake level. b Water system of Lake Mamry: Mamry, Święcajty, Kirsajty, Dargin, Dobskie, Kisajno. c In the Valley of the Pięć Stawów Polskich in Tatra Mountains. d Above Lake Morskie Oko in the Tatra Mountains. e Water system of lake Wdzydze: Wdzydze Południowe, Radolne, Jelenie, Gołuń.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI, “The Atlas of Polish Lakes” 2006, Poznań.

W Polsce istnieją **sztuczne zbiorniki wodne** (często nazywane jeziorami lub zalewami) pełniące funkcje retenckie, przeciwpowodziowe, energetyczne i rekreacyjne. Największymi zbiornikami wodnymi w Polsce są:

- Jezioro Solińskie – zbiornik retencyjny położony w województwie podkarpackim, w pobliżu miejscowości Solina. Ma powierzchnię ok. 22 km² i największą w Polsce pojemność (472 mln m³).
- Jezioro Włocławskie, zwane też Zalewem Włocławskim – sztuczny zbiornik na środkowej Wiśle, powstały ze spiętrzenia wód na zaporze wodnej we Włocławku. Jest największym pod względem powierzchni sztucznym zbiornikiem w Polsce (75 km²) i pełni trzy zasadnicze funkcje: retencyjną, energetyczną i turystyczną.
- Jezioro Czorsztyńskie – trzeci co do wielkości, pod względem pojemności, sztuczny zbiornik wodny w Polsce (ok. 232 mln m³). To zaporowy zbiornik wodny na Dunajcu, w Kotlinie Nowotarskiej, pomiędzy Pieninami a Gorcami. Powstał przez zabudowanie zapory wodnej w Niedzicy.

Tabela 7. Ważniejsze sztuczne zbiorniki wodne
Table 7. Major artificial reservoirs

Zbiorniki wodne (nazwa i lokalizacja) Reservoirs (name and location)	Rzeka River	Rok uruchomienia Year opened	Pojemność całkowita przy maksymalnym piętrzeniu w hm ³ Total capacity at maximum accumula- tion in hm ³	Powierzchnia przy maksymal- nym piętrzeniu w km ² Area at maximum accumulation in km ²	Wysokość pie- trzenia w m Height of accumulation in m
Solina (woj. podkarpackie)	San	1968	472,4	22,0	60,0
Włocławek ^a (woj. kujawsko- pomorskie)	Wiśla	1970	453,6	75,0	12,7
Czorsztyn-Niedzica (woj. małopolskie)	Dunajec	1997	231,9	12,3	54,5
Jeziorsko (woj. łódzkie)	Warta	1986	202,0	42,3	11,5
Goczałkowice (woj. śląskie)	Mała Wisła	1956	161,3	32,0	13,0
Roźnów (woj. małopolskie)	Dunajec	1942	159,3	16,0	31,5
Dobczyce (woj. małopolskie)	Raba	1986	141,7	10,7	27,9
Otmuchów (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1933	130,5	20,6	18,4
Nysa (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1971	124,7	20,7	13,3
Turawa (woj. opolskie)	Mała Panew	1938/1948	106,2	20,8	13,6

a Stopień wodny.

Źródło: dane Ministerstwa Środowiska oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

a Flow reservoir.

Source: data of the Ministry of the Environment and the Ministry of Agriculture and Rural Development.

1.5. Warunki meteorologiczne Polski

1.5. Weather conditions in Poland

W 2018 r. (stan w dniu 31 XII) **obserwacje i pomiary meteorologiczne prowadziło 900 stacji meteorologicznych i hydrologicznych należących do sieci obserwacyjno-pomiarowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW)**:

- 267 stacji synoptycznych i klimatologicznych (w tym: Regionalne Stacje Hydrologiczno-Meteorologiczne, Wysokogórskie Obserwatoria Meteorologiczne, Lotniskowe Stacje Meteorologiczne, Lotniskowe Stacje Klimatologiczne)
- oraz 633 stacje opadowe – które prowadziły wyłącznie pomiary opadu atmosferycznego.

Pomiary hydrometryczne wykonywano na **863 stacjach wodowskazowych** (hydrologicznych). Sieć obserwacyjno-pomiarowa IMGW składała się ponadto z: 3 stacji sondażu aerologicznego, 8 radarów meteorologicznych i 9 stacji wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych.

Stacje Hydrologiczno-Meteorologiczne (synoptyczne) prowadziły obserwacje i pomiary elementów meteorologicznych co godzinę, natomiast do obliczeń średnich dobowych i ekstremalnych korzystano z ośmiu obserwacji na dobę. Posterunki meteorologiczne prowadziły obserwacje podstawowych elementów meteorologicznych cztery razy na dobę.

Średnie roczne temperatury powietrza zostały wyznaczone na podstawie średnich dobowych wartości liczących z ośmiu obserwacji na stacjach synoptycznych IMGW, które odzwierciedlają przebieg parametrów meteorologicznych na obszarze Polski.

Mapa 2.

Rozkład średnich temperatur powietrza w 2018 r.

Distribution of average air temperature in 2018



Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI.

Średnie roczne temperatury powietrza w 2018 r. we wszystkich stacjach pomiarowych w Polsce były wyższe niż wartości średnie wyznaczone dla poprzednich okresów wieloletnich, począwszy od 1971 r. Najwyższą **średnią roczną temperaturę powietrza** odnotowano w 2018 r. na stacji meteorologicznej Wrocław (11,2°C), najniższą natomiast na stacji na Śnieżce (2,2°C).

Maksymalną temperaturę powietrza dla okresu wieloletniego 1971-2018 odnotowano na stacjach w Kaliszu (38,0°C) oraz w Toruniu, Wrocławiu i Opolu (37,9°C). **Minimalną temperaturę powietrza** dla tego okresu odnotowano na stacjach w Białymstoku (-35,4°C), Terespolu (-34,3°C) i we Włodawie (-34,2°C).

Największe **amplitudy temperatur skrajnych** dla okresu wieloletniego 1971-2018 odnotowano w stacjach w Białymstoku (amplituda wyniosła 70,9°C), Terespolu (amplituda 70,5°C), Kielcach (amplituda 70,3°C) i we Włodawie (amplituda 70,2°C). Najmniejsze amplitudy temperatur skrajnych dla okresu wieloletniego 1971-2018 zanotowano na stacjach IMGW na Helu (51,9°C), na Śnieżce (56,7°C), w Zielonej Górze (59,0°C) i w Zakopanem (59,9°C).

Tabela 8. **Temperatury powietrza**
Table 8. Air temperatures

Stacje meteorologiczne Meteorological stations	Wznie- sienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea level in m	Temperatury w °C Temperatures in °C								amplitudy tempe- ratur skrajnych amplitudes of extreme tempera- tures	
		średnie ^a average ^a					skrajne extreme				
		1971– 2000	1991– 2000	2001– 2005	2001– 2010	2018	maksimum maximum	minimum minimum			
		1971–2018									
Hel	1	8,1	8,4	8,6	8,7	9,7	33,7	-18,2	51,9		
Łeba	2	7,7	8,0	8,2	8,3	9,3	37,2	-25,0	62,2		
Koszalin	33	8,0	8,4	8,6	8,7	9,9	37,1	-25,4	62,5		
Suwałki	184	6,3	6,8	6,9	7,1	8,2	35,2	-30,6	65,8		
Olsztyn	133	7,3	7,6	7,8	7,9	9,1	36,2	-30,2	66,4		
Chojnice	164	7,3	7,6	7,9	7,9	9,1	36,3	-25,7	62,0		
Szczecin	1	8,8	9,1	9,3	9,4	10,3	37,8	-30,0	67,8		
Białystok	148	6,9	7,2	7,4	7,5	8,7	35,5	-35,4	70,9		
Toruń	69	8,1	8,5	8,7	8,7	10,2	37,9	-32,0	69,9		
Mława	147	7,3	7,7	7,9	8,0	9,4	36,6	-31,2	67,8		
Gorzów Wielkopolski	72	8,6	9,0	9,2	9,3	10,7	37,4	-24,6	62,0		
Poznań	87	8,5	8,8	9,1	9,2	10,7	37,1	-28,5	65,6		
Warszawa	106	8,1	8,3	8,6	8,8	10,4	37,0	-30,7	67,7		
Terespol	133	7,5	7,9	8,1	8,2	9,3	36,2	-34,3	70,5		
Zielona Góra	192	8,5	8,8	9,1	9,2	10,7	36,8	-22,2	59,0		
Kalisz	138	8,4	8,8	9,0	9,1	10,6	38,0	-28,5	66,5		
Łódź	187	8,0	8,3	8,5	8,6	9,8	37,6	-30,3	67,9		
Włodawa	177	7,5	7,8	8,0	8,2	9,4	36,0	-34,2	70,2		
Lublin	238	7,4	7,7	7,9	8,1	9,3	35,3	-33,7	69,0		
Wrocław	120	8,7	9,1	9,3	9,4	11,2	37,9	-30,0	67,9		

Tabela 8. Temperatury powietrza (dok.)
Table 8. Air temperatures (cont.)

Stacje meteorolo- giczne Meteorological stations	Wznie- sienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea level in m	Temperatury w °C Temperatures in °C								amplitudy tempe- ratur skrajnych amplitudes of extreme tempera- tures	
		średnie ^a average ^a					skrajne extreme				
		1971– 2000	1991– 2000	2001– 2005	2001– 2010	2018	maksimum maximum	minimum minimum			
		1971–2018									
Jelenia Góra	342	7,4	7,7	7,8	7,8	9,3	35,8	-31,8	67,6		
Kielce	260	7,4	7,7	7,9	8,1	9,4	36,4	-33,9	70,3		
Częstochowa	293	8,0	8,2	8,5	8,7	.	36,9	-26,6	63,5		
Śnieżka	1 603	0,6	1,0	1,2	1,3	2,2	24,6	-32,1	56,7		
Kłodzko	356	7,4	7,6	7,8	7,9	9,5	35,1	-29,7	64,8		
Opole	165	8,8	9,1	9,2	9,3	11,0	37,9	-27,1	65,0		
Katowice	284	8,2	8,6	8,6	8,8	10,1	37,2	-27,4	64,6		
Rzeszów	212	7,9	8,2	8,5	8,7	9,9	36,1	-30,9	67,0		
Kraków	237	8,1	8,5	8,8	8,7	10,0	37,3	-29,9	67,2		
Bielsko-Biała	398	8,1	8,4	8,6	8,8	10,0	36,4	-27,4	63,8		
Nowy Sącz	292	8,2	8,5	8,7	8,9	10,0	36,8	-29,2	66,0		
Zakopane	855	5,4	5,8	5,8	6,0	7,2	32,8	-27,1	59,9		

a Dane za okresy wieloletnie dotyczą średnich rocznych z tych okresów.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

a Data for multi-year periods include annual averages from these periods.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI.

Najwyższe średnie miesięczne temperatury powietrza, przekraczające 21°C, odnotowano w sierpniu 2018 r. w sześciu stacjach: w Zielonej Górze i we Wrocławiu (22,0°C), w Opolu (21,8°C), w Poznaniu (21,7°C), w Gorzowie Wielkopolskim (21,4°C) i w Warszawie (21,1°C). Najniższe średnie miesięczne temperatury powietrza zanotowano w lutym 2018 r. na stacjach na Śnieżce (-10,9°C), w Zakopanem (-6,4°C) i w Suwałkach (-5,7°C) oraz w marcu na Śnieżce (-6,9°C).

Średnie miesięczne temperatury powietrza we wszystkich stacjach pomiarowych IMGW odnotowane w styczniu 2018 r. były wyższe, niż wartości za poprzedni okres pomiarowy, tj. za styczeń w latach 2001-2010. Chłodniejszy był natomiast luty 2018 r. – we wszystkich stacjach pomiarowych odnotowano średnią miesięczną temperaturę powietrza niższą niż dla lutego w okresie 2001-2010. Począwszy od kwietnia do grudnia 2018 r. temperatury były wyższe niż wartości za poprzedni okres pomiarowy w tych miesiącach w latach 2001-2010. Jedynie w listopadzie 2018 r. na stacjach w: Suwałkach, Szczecinie, Terespolu, Łodzi, Lublinie i Rzeszowie temperatura była niższa w stosunku do wielolecia 2001-2010.

Rocznego sumy opadu atmosferycznego zostały obliczone na podstawie sum dobowych w oparciu o wybrane stacje i posterunki IMGW, które oddają przestrzenne zróżnicowanie przebiegu sum opadu atmosferycznego w kraju.

Mapa 3. Rozkład sum opadów atmosferycznych w 2018 r.
Map 3. Distribution of sum of precipitation in 2018



Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute.

W 2018 r. w większości stacji meteorologicznych odnotowano spadek **rocznej sumy opadów atmosferycznych** w stosunku do wartości średnich dla poprzednich okresów wieloletnich.

Najwyższe roczne sumy opadów atmosferycznych zanotowano w 2018 r. w stacjach w Zakopanem (1064 mm), na Śnieżce (941 mm) oraz w Bielsku-Białej (805 mm); najniższe natomiast – w Kaliszu (364 mm), Poznaniu (373 mm), Gorzowie Wielkopolskim (396 mm) oraz Wrocławiu (398 mm).

Najwyższe **średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych** odnotowano w 2018 r. na stacji meteorologicznej w Zakopanem (255 mm/m^2), na Śnieżce (244 mm/m^2), w Białymstoku (145 mm/m^2) i w Krakowie (142 mm/m^2).

Miesiącem o największej ilości opadów atmosferycznych w 2018 r. na większości stacji był lipiec. Najwyższe wartości odnotowano w tym miesiącu na stacjach w Zakopanem (255 mm), Białymstoku (145 mm), Krakowie (142 mm), Olsztynie i na Śnieżce (129 mm), w Kielcach (115 mm), Terespolu (110 mm), Łodzi (108 mm) oraz Suwałkach (100 mm). Na kilku stacjach największe wartości zanotowano również w grudniu – była to m.in. stacja na Śnieżce (244 mm).

Miesiącem o najmniejszej ilości opadów atmosferycznych w 2018 r. był luty. Najniższe wartości odnotowano w tym miesiącu na stacjach w Toruniu i we Wrocławiu (po 2 mm), w Poznaniu (4 mm), w Łodzi (5 mm), w Szczecinie, Gorzowie Wielkopolskim i w Zielonej Górze (po 6 mm), w Olsztynie i w Warszawie (po 7 mm) oraz w Opolu (8 mm).

Największą **średnią prędkość wiatru**, podobnie jak w latach ubiegłych, zanotowano w stacji meteorologicznej na Śnieżce – prędkość wiatru w tej stacji wyniosła w 2018 r. 10,5 m/s. W pozostałych stacjach średnie prędkości wiatru wahały się od 1,5 m/s w Zakopanem do 4,5 m/s w Łebie.

Usłonecznienie oznacza sumaryczny czas (w godzinach) w danym okresie, podczas którego na określone miejsce na powierzchni Ziemi padają bezpośrednio promienie Słońca. Najwyższą wartość odnotowano w 2018 r. na stacji w Łebie (usłonecznienie wyniosło tam 2345 godz.), we Wrocławiu (2329 godz.), w Jeleniej Górze (2325 godz.) oraz na Helu (2298 godz.).

Zachmurzenie jest to stopień pokrycia nieba przez chmury. Do jego określenia stosuje się skalę oktan-tową od 0 (niebo bez chmur) do 8 (zachmurzenie całkowite). W 2018 r. dwie spośród działających stacji meteorologicznych IMGW (Częstochowa i Nowy Sącz) nie prowadziły obserwacji zachmurzenia nieba. W pozostałych stacjach najmniejsze średnie zachmurzenie zanotowano w Szczecinie (4,5) oraz na stacjach: na Helu, w Toruniu, Poznaniu i w Zielonej Górze (po 4,8); największe zachmurzenie w 2018 r. odnotowano na Śnieżce (5,8), w Zakopanem (5,5) oraz w Kłodzku (5,4).

Tabela 9.Table 9. **Opady atmosferyczne, prędkość wiatru, usłonecznienie i zachmurzenie**

Atmospheric precipitation, wind velocity, insolation and cloudiness

Stacje meteorologiczne Meteorological stations	Wzniesienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea in m	Rocznego sumy opadów w mm Total annual precipitation in mm				Średnia prędkość wiatru w m na sekundę Average wind velocity in m per second	Usłonecznienie w h Insolation in h	Średnie zachmurzenie w oktancach ^b Average cloudiness in octants ^b			
		średnie ^a / average ^a									
		1971-2000	1991-2000	2001-2005	2001-2010						
Hel	1	578	590	582	623	469	4,1	2 298	4,8		
Łeba ^c	2	632	638	681	703	524	4,5	2 345	5,0		
Koszalin	33	717	740	766	778	507	3,0	2 252	4,9		
Suwałki	184	591	575	601	619	524	3,1	1 975	5,0		
Olsztyn ^{cd}	133	625	623	609	646	580	2,8	.	5,0		
Chojnice	164	547	574	664	670	520	3,3	2 161	5,1		
Szczecin	1	530	572	530	588	401	3,2	2 184	4,5		
Białystok	148	577	573	555	613	536	2,2	2 040	5,0		
Toruń	69	528	526	558	583	411	2,4	2 123	4,8		
Mława	147	543	573	538	556	521	2,9	1 927	5,1		
Gorzów Wielkopolski	72	531	541	553	572	396	2,6	2 148	4,9		
Poznań	87	507	555	507	535	373	3,9	2 225	4,8		
Warszawa	106	519	532	529	571	433	3,4	1 750	4,9		
Terespol ^c	133	512	527	483	549	500	2,5	2 161	5,0		
Zielona Góra	192	572	598	553	591	402	2,9	2 216	4,8		
Kalisz	138	507	505	492	511	364	.	2 117	5,0		
Łódź	187	571	565	582	601	520	3,1	2 170	5,0		
Włodawa ^c	177	515	518	502	566	546	3,5	2 011	5,0		

Tabela 9. Opady atmosferyczne, prędkość wiatru, usłonecznienie i zachmurzenie (dok.)
 Table 9. Atmospheric precipitation, wind velocity, insolation and cloudiness (cont.)

Stacje meteorologiczne Meteorological stations	Wzniesienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea in m	Rocznne sumy opadów w mm Total annual precipitation in mm				Średnia prędkość wiatru w m na sekundę Average wind velocity in m per second	Usłonecznienie w h Insolation in h	Średnie zachmurzenie w oktancach ^b Average cloudiness in octants ^b	
		średnie ^a / average ^a		2018					
		1971-2000	1991-2000	2001-2005	2001-2010				
Lublin	238	572	590	575	614	479	2,7	2 143	4,9
Wrocław	120	569	522	504	560	398	3,0	2 329	5,1
Jelenia Góra	342	678	686	710	743	458	2,4	2 325	5,2
Kielce	260	600	626	670	659	487	2,5	2 098	5,2
Częstochowa ^d	293	617	660	652	673	557	.	.	.
Śnieżka	1 603	1 150	1 101	1 111	1 141	941	10,5	1 764	5,8
Kłodzko	356	576	596	602	629	492	3,0	1 995	5,4
Opole	165	622	599	586	606	467	2,6	2 178.	5,1
Katowice	284	729	728	724	770	540	2,3	1 949	5,3
Rzeszów ^c	212	629	666	695	725	427	3,6	.	5,2
Kraków ^c	237	662	669	685	719	569	3,1	.	5,0
Bielsko-Biała	398	942	879	1 007	1 039	805	3,3	1 888.	5,2
Nowy Sącz ^d	292	696	703	768	806	537	.	2 057	.
Zakopane	855	1 107	992	1 198	1 229	1 064	1,5	1 742	5,5

a Dane za okresy wieloletnie dotyczą średnich rocznych z tych okresów. b Stopień zachmurzenia nieba: od 0 (niebo bez chmur) do 8 (całkowicie pokryte chmurami). c Brak pełnego ciągu pomiarowego usłonecznienia. d Stacja nie prowadzi obserwacji zachmurzenia.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

a Data for multi-year periods include annual averages from these periods. b Level of cloudiness: from 0 (sky without clouds) to 8 (fully covered with clouds). c Lack of full measurement sequence of insolation. d Station does not observe cloudiness.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI.

Rozdział 2.

Chapter 2.

Wykorzystanie i ochrona powierzchni ziemi

Use and protection of land and soil

Gleba to jeden z elementów środowiska geograficznego. Stanowi ona zewnętrzną warstwę litosfery powstałą ze skały macierzystej, która ulega działaniu klimatu, wody, rzeźby, organizmów żywych i człowieka. Podstawowymi składnikami gleby są części mineralne, części organiczne, powietrze i woda. W zależności od tego, który z czynników dominował podczas tworzenia się gleby, wykształcił się jej określony typ. Jednym z jego przejawów jest wytwarzanie poziomów glebowych, różniących się od siebie barwą, ilością próchnicy, obecnością składników mineralnych oraz strukturą. Nazwy gleb są najczęściej nawiązaniem do barwy danej gleby (czarnoziem, gleba brunatna, bielica).

Proces glebotwórczy to stopniowa przemiana zwietrzeliny w glebę. Na wytworzenie się gleby potrzeba określonego czasu. Gleby młode mają słabiej wykształcony profil glebowy i są mniej żywne. Gleby w Polsce powstały po ustąpieniu lodowców. Kiedy ocieplił się klimat i obszar naszego kraju zaczął porastać lasy, rozpoczął się proces glebotwórczy. W lasach iglastych rozpoczęło się bielicowanie gleb i rozkład śródków leśnych. W ten sposób powstały gleby bielicowe. W środowisku mniej kwaśnym, w lasach liściastych wytwarzały się gleby brunatne, natomiast na podłożu bogatym w sole mineralne powstały żywne czarnoziemy.

2.1. Rodzaje gleb w Polsce

2.1. Soil types in Poland

Gleby brunatne i płowe zajmują łącznie ponad połowę powierzchni naszego kraju (52%). Powstały one przy udziale roślinności lasów iglastych lub mieszanych. Gleby brunatne powstały na skutek procesu brunatnienia. Proces ten polega na wietrzeniu minerałów glebowych zawierających w swoim składzie żelazo, które wytrąca się podczas wietrzenia, nadając glebam brunatnym ich charakterystyczną barwę. Gleby brunatne są średnio urodzajne. Ich odmianą z intensywnie wymytnymi związkami ilastymi i żelazistymi są gleby płowe. Występują one w sąsiedztwie gleb brunatnych i zajmują tereny niżej położone. Cechują się zakwaszeniem górnych poziomów glebowych.

Gleby bielicowe, bielice i rdzawe zajmują ok. 1/4 powierzchni naszego kraju. Na gleby rdzawe przypada 14%, bielicowe 10%, a na bielice 2%. Gleby te różnią się od siebie intensywnością przebiegu bielicowania. Powstały z piasków przy udziale roślinności borów. Z uwagi na kwaśny odczyn i niską urodzajność, gleby te rzadko wykorzystywane są w rolnictwie. Najczęściej są porośnięte borami iglastymi.

Czarnoziemy zajmują 1% powierzchni Polski. Są to najbardziej urodzajne gleby w Polsce o dużej warstwie próchniczej. Powstały na lessach przy współudziale roślinności stepowej. Są one bardzo podatne na erozję. Występują wyspowo na Wyżynie Lubelskiej, Wyżynie Małopolskiej oraz na Przedgórzu Sudeckim i Przedgórzu Karpackim.

Czarne ziemie należą do bardzo urodzajnych gleb. Powstały głównie z bogatych w węglan wapnia glin morenowych, w warunkach występowania wód gruntowych, przy udziale roślinności łąkowej. Ich ciemne zabarwienie wiąże się z dużą zawartością próchnicy. Czarne ziemie zajmują ok. 2% powierzchni naszego kraju. Większe płaty tych gleb znajdują się na Pojezierzu Poznańsko-Kujawskim, w Wielkopolsce, okolicach Wrocławia, Szamotuł i Grójca.

Mady zajmują ok. 5% powierzchni Polski. Występują na terasach zalewowych w dolinach rzek. Największy ich kompleks znajduje się w delcie Wisły na Żuławach. Są to gleby urodzajne, dlatego wykorzystywane są pod użytki zielone.

Rędziny zajmują ok. 1% powierzchni naszego kraju. Charakterystyczną cechą rędzin jest obecność odłamków skał wapiennych w poziomie próchniczym oraz lekko zasadowy odczyn. Tworzą się one na skałach bogatych w węglan wapnia, dlatego odznaczają się dużą zawartością wapnia. Nazwa rędzin wywodzi się od staropolskiego słowa „rzędzić” i nawiązuje do charakterystycznych odgłosów wydawanych podczas orki przez odłamki skalne trące o pług. Nazwa ta przyjęła się na całym świecie.

Gleby bagienne zajmują ok. 9% terytorium Polski. Powstają w wyniku nagromadzenia szczątków roślinności bagiennej w warunkach beztlenowych, spowodowanych silnym nawilgoceniem gruntu. Warunkiem ich urodzajności jest stosowanie zabiegów agrotechnicznych, głównie melioracji i nawożenia. Na glebach tych często występują łąki i pastwiska. Posiadają odczyn zbliżony do obojętnego.

Gleby inicjalne i słabo wykształcone zajmują ok. 2% powierzchni Polski. Występują głównie w najwyższych partiach gór. Rozwój tych gleb hamowany jest przez niekorzystne warunki klimatyczne, niewielką obecność roślinności oraz intensywne procesy erozji i odporność na wietrzenie skał macierzystych.

Gleby antropogeniczne obejmują zarówno gleby szczególnie pielęgnowane przez człowieka (gleby ogrodowe – hortisole), jak i zdegradowane na skutek działalności przemysłowej. Te ostatnie znajdują się głównie na Śląsku, bądź na terenach kopalni odkrywkowych węgla kamiennego (Turoszów, Bełchatów, Konin). Do gleb antropogenicznych zalicza się także gleby znajdujące się w obrębie terenów zabudowanych, w wielkich miastach (urbisole).

2.2. Ewidencja geodezyjna kraju

2.2. Geodetic register of the country

Użytki rolne – tereny wykorzystywane do produkcji roślinnej, ogrodniczej lub zwierzęcej. Do użytków rolnych zalicza się: grunty orne, trwałe użytki zielone (pastwiska i łąki trwałe), sady oraz grunty rolne zabudowane, grunty pod stawami i grunty pod rowami, a także grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych.

Według ewidencji geodezyjnej w 2018 r. użytki rolne i leśne zajmowały 90% powierzchni kraju. Użytki rolne stanowiły 61%, lasy i zadrzewienia 31%, pozostałe grunty 8%. Z areału użytków rolnych, grunty orne stanowiły 73%, trwałe użytki zielone 20%, sady ok. 2%.

W stosunku do roku ubiegłego powierzchnia użytków rolnych w 2018 r. zmniejszyła się o 17 tys. ha (0,1%). Nieużytki zmniejszyły się w porównaniu do roku ubiegłego o 4 tys. ha (0,8%). W porównaniu do roku 2017 zmniejszyła się również powierzchnia nieużytków o 4 tys. ha (0,8%), użytków ekologicznych o 3 tys. ha (6,9%), gruntów leśnych oraz gruntów zadrzewionych i zakrzewionych o 1 tys. ha (0,01%), a także terenów różnych o ok. 1 tys. ha (1,8%). Powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych wzrosła natomiast o 20 tys. ha (1,2%), a powierzchnia gruntów pod wodami zwiększyła się o 6 tys. ha (0,9%).

**Tabela 1. Powierzchnia geodezyjna kraju według kierunków wykorzystania
Stan w dniu 1 I 2019**

Table 1. Geodetic area of the country by the land use
As of 1 I 2019

Wyszczególnienie	Powierzchnia		Specification
	Total area w ha in ha	na 1 mieszkańca per capita	
Powierzchnia ogólna kraju	31 270 530	0,81	Total area of the country
Grunty rolne	19 221 301	0,50	Agricultural area
w tym:			of which:
użytki rolne	18 759 797	0,49	agricultural land
w tym:			of which:
grunty orne	13 634 967	0,35	arable land
sady	283 121	0,01	orchards
łąki trwałe	2 233 944	0,06	permanent meadows
pastwiska trwałe	1 577 574	0,04	permanent pastures
grunty rolne zabudowane	551 233	0,01	agricultural build-up areas
grunty pod stawami	84 714	0,00	lands under ponds
grunty pod rowami	129 136	0,00	lands under ditches
grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	265 108	0,01	woody and bushy lands on agricultural land
nieużytki	461 504	0,01	wasteland
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	9 533 639	0,25	Forest land as well as woody and bushy land
w tym:			of which:
lasy	9 434 078	0,25	forests
grunty zadrzewione i zakrzewione	99 561	0,00	woody and bushy land
Grunty pod wodami	658 210	0,02	Lands under water
Grunty zabudowane i zurbanizowane	1 735 239	0,04	Built-up and urbanised areas
Użytki ekologiczne	40 361	0,00	Ecological arable land
Tereny różne	81 781	0,00	Miscellaneous land

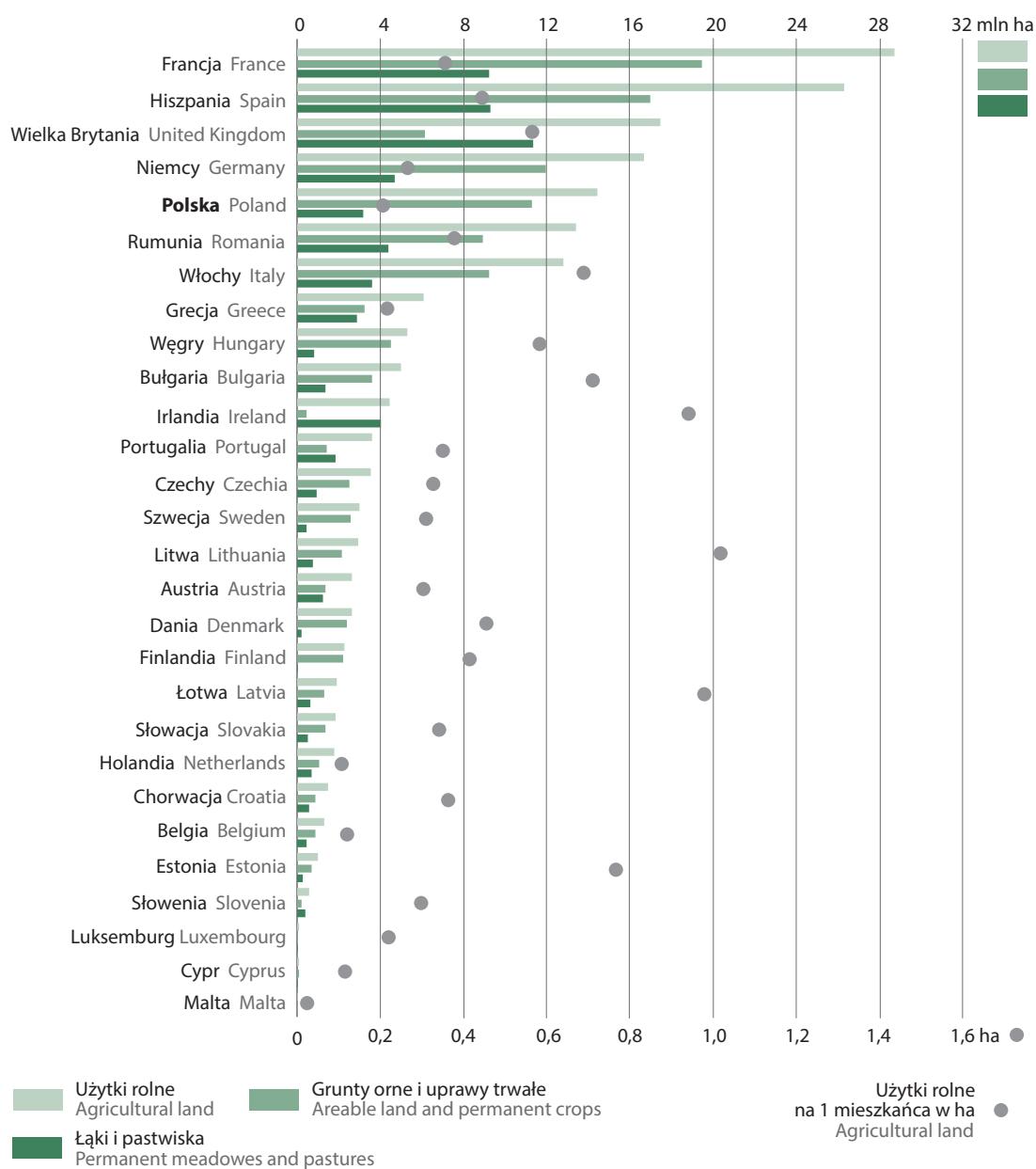
Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography.

W 2017 r. powierzchnia użytków rolnych we wszystkich krajach UE wynosiła 182 mln ha. Największą powierzchnię użytków rolnych posiadały: Francja – 29 mln ha, co stanowiło 15,8% powierzchni użytków rolnych we wszystkich krajach UE, Hiszpania – 26 mln ha, co stanowiło 14,5% użytków UE, Wielka Brytania – 18 mln ha (9,6%) oraz Niemcy – 17 mln ha (9,2%). Polska zajmowała piąte miejsce – 15 mln ha (8,0%).

W przeliczeniu na jednego mieszkańca najwięcej użytków rolnych przypadało na Litwie (1,03 ha), na Łotwie (0,99 ha), w Irlandii (0,94 ha) i w Estonii (0,76 ha). W Polsce na jednego mieszkańca przypadało 0,38 ha użytków rolnych – tym samym nasz kraj zajmował 13. miejsce wśród krajów europejskich.

Wykres 1. Użytkowanie gruntów w krajach Unii Europejskiej w 2017 r.

Chart 1. Land use in the European Union countries in 2017



Źródło: baza danych FAO.
Source: FAO Database.

W latach 2000-2018 areał użytków rolnych w Polsce zwiększył się, podczas gdy powierzchnia terenów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych pozostała na tym samym poziomie co w latach poprzednich.

W 2018 r. powierzchnia użytków rolnych wyniosła 18,8 mln ha i była większa o 0,7 mln ha niż w 2000 r. Powierzchnia terenów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych w 2018 r. wyniosła 9,5 mln ha, tj. była wyższa w porównaniu do 2000 r. o 0,4 mln ha. Największe zmiany odnotowano w użytkach ekologicznych, których powierzchnia od 2000 r. wzrosła ponad 4-krotnie, z 9 tys. ha (w 2000 r.) do 40 tys. ha (w 2018 r.), jednak w stosunku do roku ubiegłego powierzchnia użytków ekologicznych zmniejszyła się o ok. 3 tys. ha.

Od 2000 r. obserwowany jest spadek powierzchni odłogów i ugorów na użytkach rolnych z ok. 1290 tys. ha w 2000 r. do ok. 180 tys. ha w 2018 r.

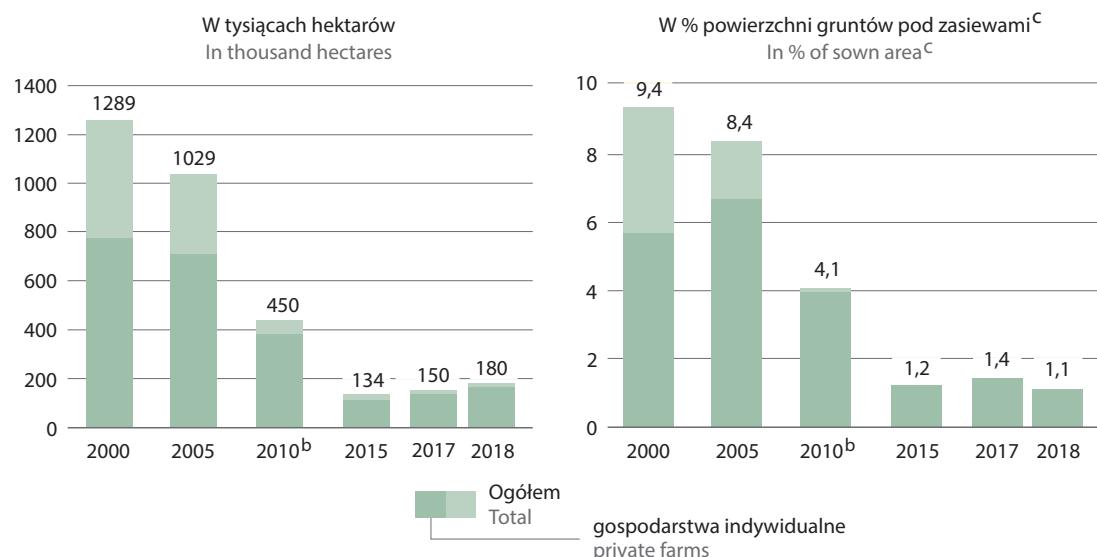
Odłogami nazywamy takie powierzchnie gruntów ornych niedające plonów, które co najmniej przez dwa lata nie były wykorzystywane rolniczo.

Ugory to powierzchnie, które w danym roku były przejściowo nieobsiane (grunty wyłączone z rolniczego użytkowania w danym roku).

Grunty ugorowane to grunty orne niewykorzystywane do celów produkcyjnych, ale utrzymane według zasad dobrej kultury rolnej, przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska. Zaliczamy do nich grunty zarówno uprawnione, jak i nieuprawnione do płatności obszarowych, a także powierzchnię upraw na przyoranie uprawianych jako plon główny (nawozy zielone).

Wykres 2. Powierzchnia gruntów ugorowanych^a

Chart 2. Fallow land area^a



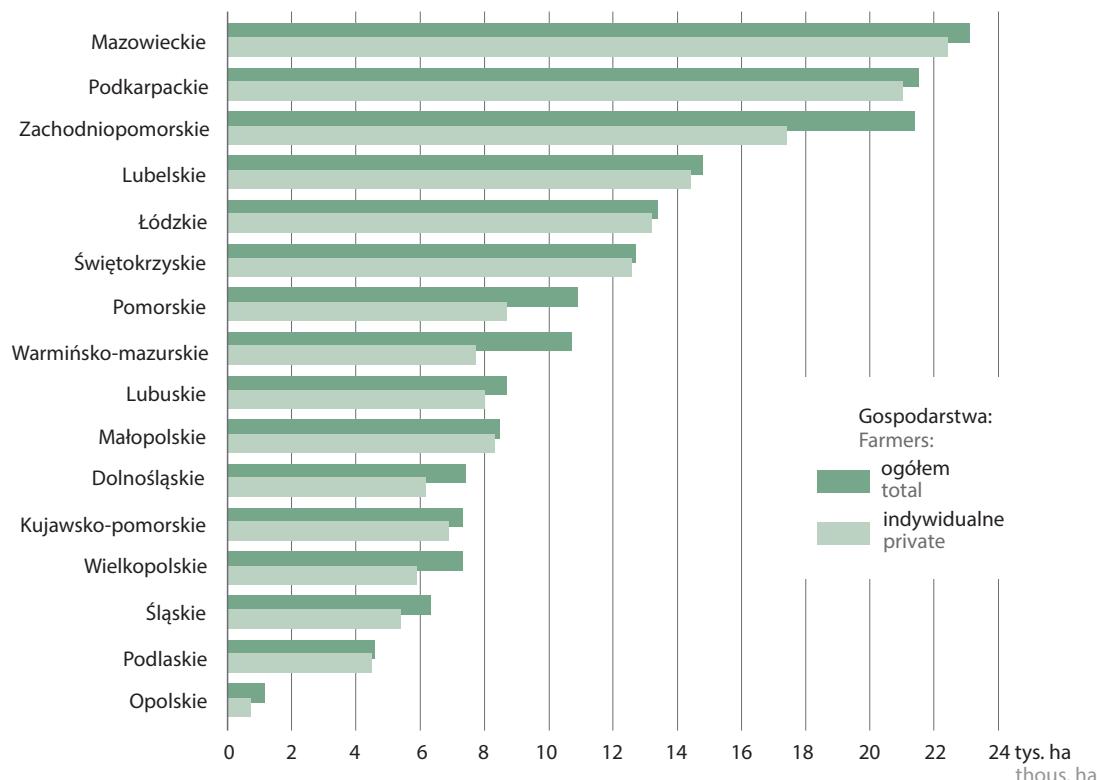
a 2000 i 2005 r. „Powierzchnia odłogów i ugorów na gruntach ornych”. b Dane Powszechnego Spisu Rolnego 2010. c W latach 2000, 2005 w % powierzchni gruntów ornych.

a 2000 and 2005 “Area of idle and set aside land within arable land”. b Data of the Agricultural Census 2010. c In the years 2000, 2005 in % sown area.

Największy udział powierzchni gruntów ugorowanych w powierzchni gruntów rolnych charakteryzuje województwo podkarpackie (3,3%), zachodniopomorskie (2,5%), świętokrzyskie (2,4%) i lubuskie (2,1%).

**Wykres 3. Powierzchnia gruntów ugorowanych na użytkach rolnych według województw
Stan w czerwcu 2018**

Chart 3. Area of set aside land within agricultural land by voivodships
As of June 2018



2.3. Grunty zdewastowane i zdegradowane

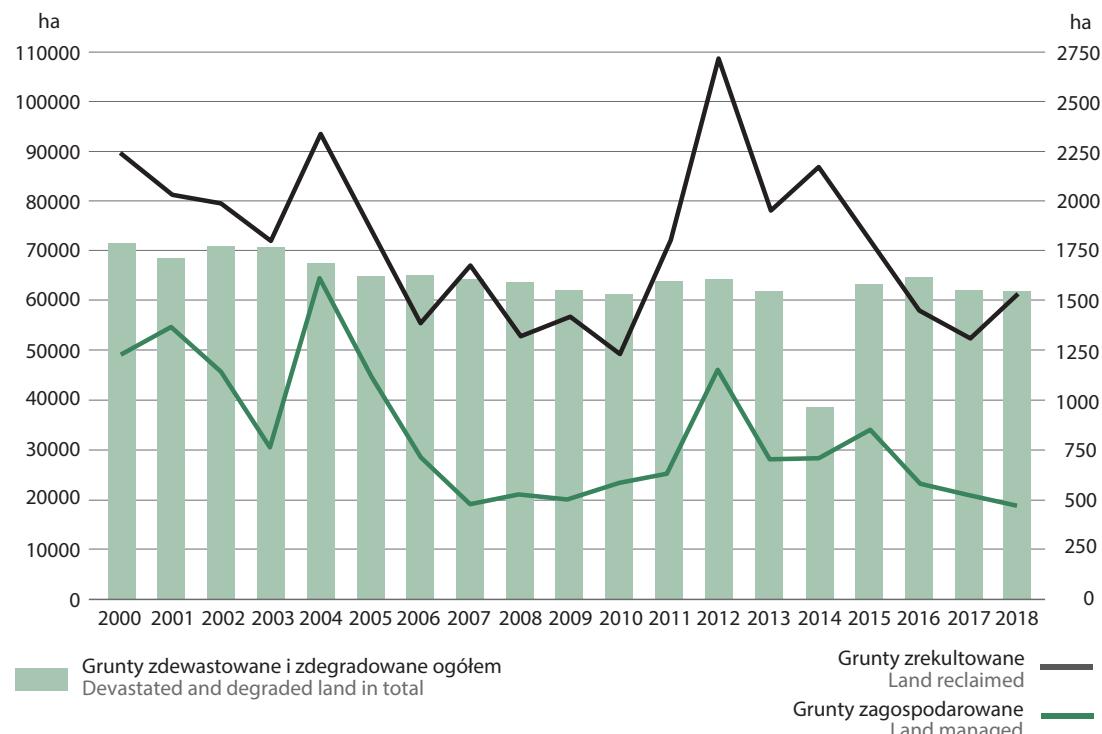
2.3. Devastated and degraded land

Przez **grunty zdegradowane** rozumie się takie grunty, których rolnicza lub leśna wartość użytkowa zmalała, w szczególności w wyniku pogorszenia się warunków przyrodniczych albo wskutek zmian środowiska oraz działalności przemysłowej, a także wadliwej działalności rolniczej. Gruntami zdewastowanymi są takie grunty, które utraciły całkowicie wartość użytkową w wyniku ww. przyczyn.

Rekultywacja gruntów to nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym albo zdewastowanym wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg.

W 2018 r. zrekultywowało 1,5 tys. ha gruntów (o 17% więcej niż w 2017 r.), powierzchnia gruntów zagośpodarowanych utrzymała się na tym samym poziomie co w roku ubiegłym i wyniosła 0,5 tys. ha. Stopień rekultywacji i zagospodarowania gruntów zdewastowanych i zdegradowanych jest nadal niezadowalający i stanowił w 2018 r. odpowiednio 2,5% i 0,8% ogólnej powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych, wynoszącej 62 tys. ha.

Wykres 4. Grunty zdewastowane i zdegradowane oraz grunty zrekultywowane i zagospodarowane
Chart 4. Devastated and degraded land and managed land



Źródło: dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Source: data of the Ministry of Agriculture and Rural Development.

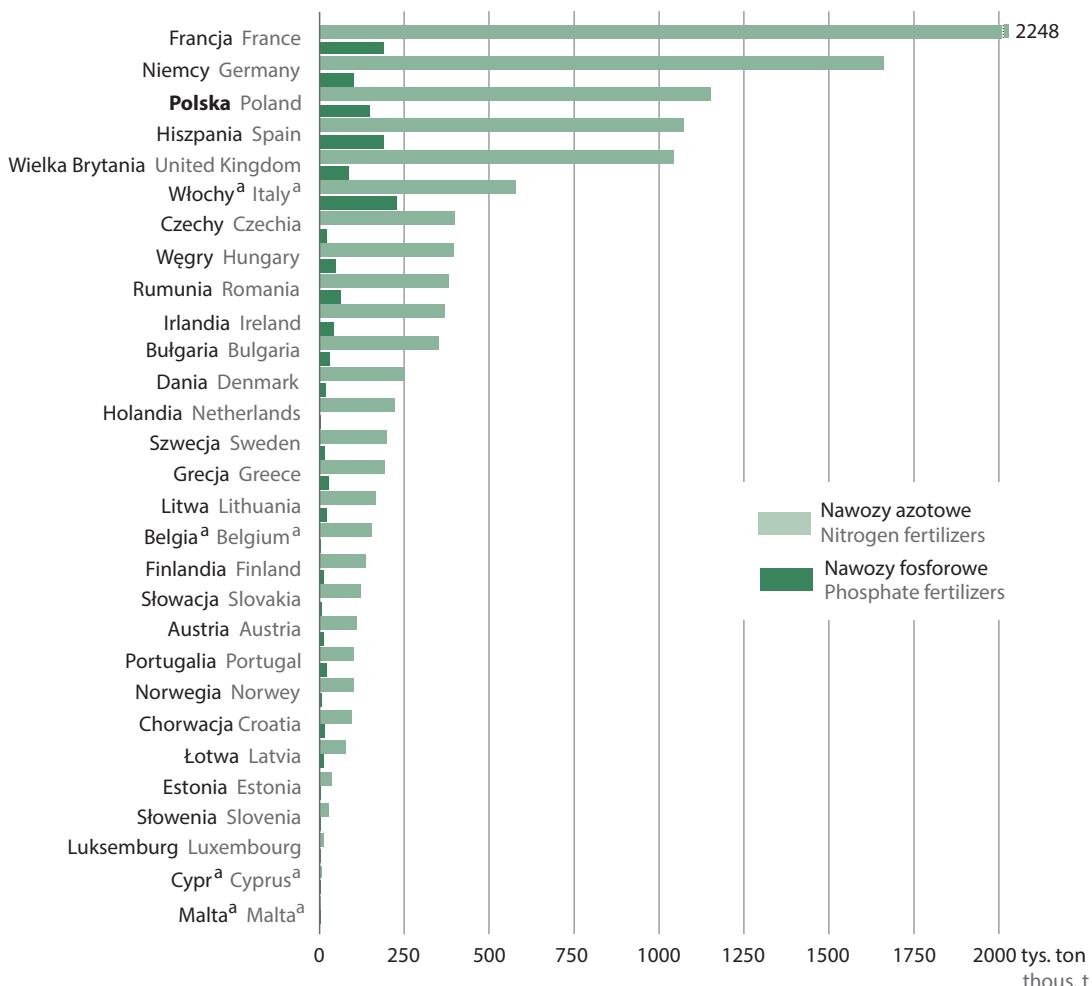
2.4. Zużycie nawozów mineralnych

2.4. Consumption of mineral fertilisers

Zużycie wieloskładnikowych nawozów mineralnych (NPK) zawierających azot (N), fosfor (P) i potas (K) w postaci przyswajalnej przez rośliny wyniosło w roku gospodarczym 2017/2018 2,1 mln ton i zwiększyło się w stosunku do roku poprzedniego o 0,1 mln ton. Zużycie nawozów azotowych i potasowych zwiększyło się – odpowiednio o ok. 5%, oraz ok. 1%, natomiast zużycie nawozów fosforowych zmniejszyło się o ok. 2%. Na 1 ha użytków rolnych w roku gospodarczym 2017/2018 zużyto 142 kg nawozów mineralnych, podczas gdy w roku 1999/2000 wielkość ta wynosiła 86 kg/1 ha. Najwięcej zastosowano nawozów azotowych – 80 kg/1 ha użytków rolnych, natomiast zużycie nawozów fosforowych wyniosło 23 kg/1 ha.

Stosowanie nawozów ma na celu utrzymanie lub zwiększenie zawartości w glebie składników pokarmowych potrzebnych roślinom. Prawidłowe nawożenie powinno uwzględniać właściwości gleby, klimat regionu, termin stosowania nawozów. Odnosi się to głównie do nawozów azotowych i fosforowych, będących przyczyną wzrostu zawartości azotu i fosforu w glebie i wodach. Spływające z wodami rzek do Bałtyku związki azotu i fosforu to główne przyczyny powstawania zjawiska eutrofizacji. Spośród krajów zlewni Morza Bałtyckiego najwyższe zużycie nawozów sztucznych azotowych i fosforowych w 2017 r. było w Niemczech (ok. 1659 tys. ton) i w Polsce (ok. 1150 tys. ton), najmniejsze natomiast w Estonii (ok. 37 tys. ton) i na Łotwie (ok. 77 tys. ton).

Wykres 5. Zużycie nawozów azotowych i fosforowych w krajach Unii Europejskiej w 2017 r.
 Chart 5. Consumption of nitrogen and phosphate fertilizers in European Union countries in 2017



a Dane szacunkowe.
 a Estimated data.

Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

W ocenie poziomu nawożenia gleb należy uwzględnić także nawożenie naturalne, które obok nawożenia mineralnego stanowi źródło niezbędnych składników pokarmowych roślin. Procesy mineralizacji zawartych w nawozach naturalnych związków organicznych powodują korzystne oddziaływanie na rośliny o długim okresie wegetacji, zwiększą możliwości zatrzymywania w glebie i powolnego rozkładania fosforu i potasu, a jako źródło próchnicy polepszają właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby oraz wzbogacają jej mikroflorę.

Pochodzący od zwierząt gospodarskich obornik jest podstawowym nawozem naturalnym. Jego najwyższe wykorzystanie odnotowano w roku gospodarczym 2009/2010 (61 kg na 1 ha użytków rolnych). W kolejnych latach zużycie obornika utrzymywało się na poziomie ok. 40 kg na 1 ha użytków rolnych. W roku 2017/2018 wyniosło 41 kg na 1 ha użytków rolnych, w stosunku do roku 2015/2016 zmalało o 6 kg na hektar użytków rolnych. Ograniczenie sposobu nawożenia wykorzystującego obornik może być spowodowane spadkiem hodowli bydła i trzody chlewej w gospodarstwach rolnych i tym samym spadkiem produkcji tego nawozu.

2.5. Zakwaszenie gleb

2.5. Soil acidification

Zakwaszenie gleb w Polsce stanowi jeden z najważniejszych czynników ograniczających produkcję roślinną. Przyczyniają się do niego zarówno warunki klimatyczno-glebowe, jak i działalność człowieka.

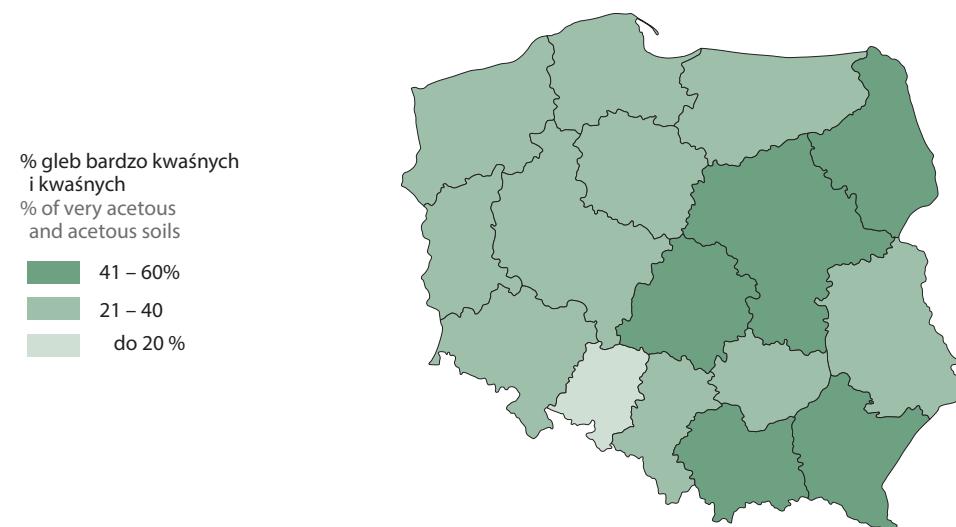
W ponad 90% obszaru kraju występują gleby wytworzone z kwaśnych skał osadowych, powstałe w wyniku wymywania kationów o charakterze zasadowym. Proces ten stymulowany jest zwykle przez opady oraz niskie temperatury, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym. Nie bez znaczenia pozostają także procesy mikrobiologiczne. Do zakwaszania gleby w sposób szczególny przyczynia się zatem oddziaływanie czynników naturalnych.

Mapa 1.

Ocena stanu zakwaszenia gleb użytków rolnych w latach 2015-2018

Map 1.

Evaluation of soil acidification state of agricultural land in 2015-2018



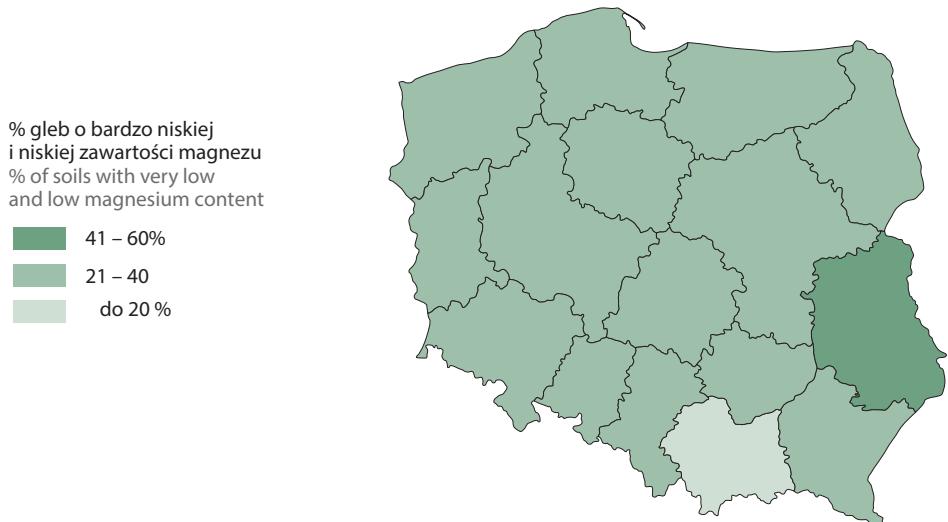
Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.
Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

Udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych, na których odczyn jest czynnikiem ograniczającym dobór i wielkość plonów roślin, wynosi ok. 58% powierzchni gruntów ornych, wahając się od 30 do ponad 80% w skali województw. Udział gleb o odczynie obojętnym i zasadowym, nie wymagających wapnowania, nie przekracza 18%. To sprawia, że Polska jest jedynym krajem w Europie, w którym zakwaszenie użytków rolnych ma tak duże rozmiary. Dodatkowo, silne oddziaływanie człowieka polegające przede wszystkim na stosowaniu nawożenia oraz odprowadzaniu z plonem kationów zasadowych wpływa na dodatkowe pogarszanie odczynu gleby. Szczególnie niebezpieczne jest wykorzystywanie nawozów fizjologicznie kwaśnych, przy niedostatecznych dawkach nawozów wapniowych, których zużycie odbiega od faktycznych potrzeb.

Sumaryczna zawartość w glebie dostępnych dla roślin makro- i mikroelementów określania jest jako **zasobność gleby**.

W latach 2015-2018 najbardziej ubogie w **magnez** były gleby województwa małopolskiego (do 20% zawartości magnezu). Województwo lubelskie należało do województw o najwyższej zawartości magnezu w glebach (41-60%), zawartość magnezu w pozostałych województwach wała się w granicach od 21 do 40%.

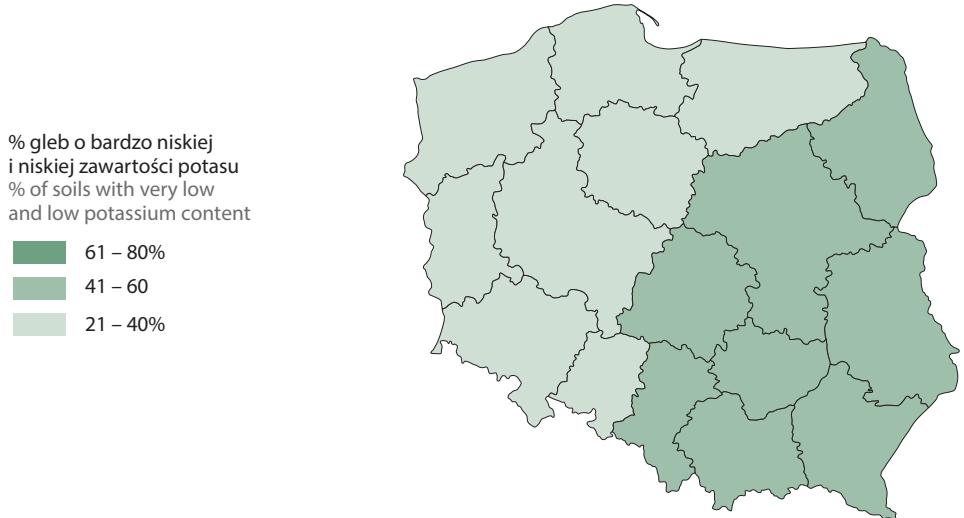
Mapa 2. Ocena zasobności gleb w przyswajalny magnez w latach 2015-2018
 Map 2. Evaluation of adoptive magnesium soil resources in 2015-2018



Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.
 Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

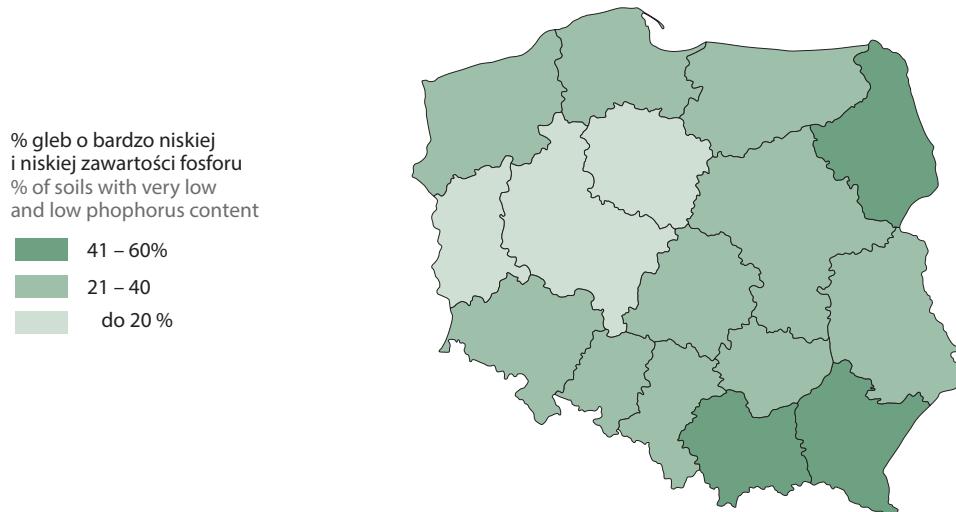
W latach 2015-2018 zawartość **potasu** w glebach województwa podlaskiego, mazowieckiego, łódzkiego, lubelskie, świętokrzyskiego, śląskiego, małopolskiego i podkarpackiego wahała się pomiędzy 41 a 60% zawartości tego pierwiastka. W pozostałych województwach zasobność potasu w glebie wynosiła od 21 do 40%.

Mapa 3. Ocena zasobności gleb w przyswajalny potas w latach 2015-2018
 Map 3. Evaluation of adoptive potassium soil resources in 2015-2018



Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.
 Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

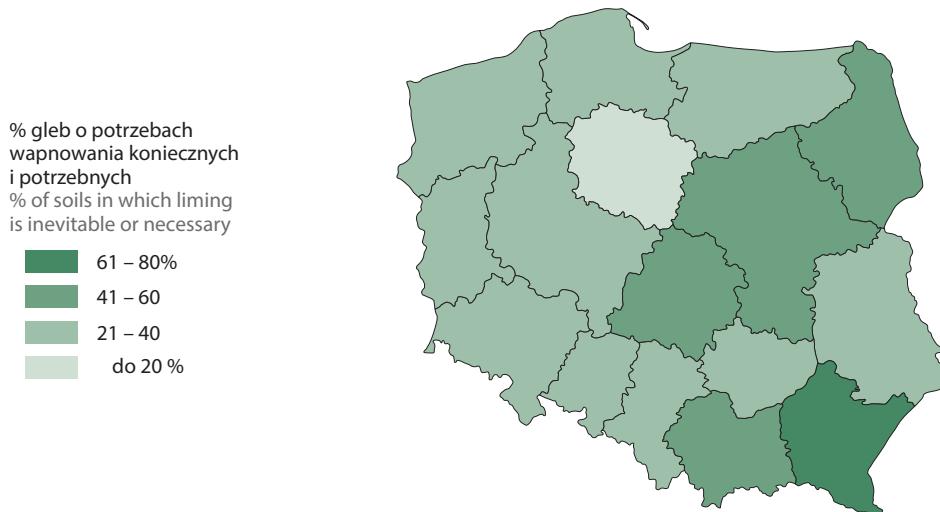
Najniższa zawartość przyswajalnego **fosforu** w glebach w latach 2015-2018 wystąpiła w województwie kujawsko-pomorskim, lubuskim i wielkopolskim (do 20%). W województwie podlaskim, podkarpackim i małopolskim zawartość fosforu w glebach była największa i wynosiła 41-60%, w pozostałych województwach – wahała się pomiędzy 21 a 40%.

Mapa 4.
Map 4.**Ocena zasobności gleb w przyswajalny fosfor w latach 2015-2018**
Evaluation of adoptive phosphorus soil resources in 2015-2018

Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.
Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

Stosowanie nawozów wapniowych (wapnowanie gleby) ma na celu odkwaszenie gleby oraz poprawienie jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Zabieg ten ułatwia roślinom pobieranie fosforu (wpływającego na odpowiedni wzrost roślin), który w glebach kwaśnych pozostaje w postaci trudno przyswajalnej.

Połowa areału użytków rolnych w Polsce wykazuje kwaśny bądź bardzo kwaśny odczyn, a wapnowanie gleb użytkowanych rolniczo przyczynia się do redukcji emisji związków azotowych do wód gruntowych i płynących.

Mapa 5.
Map 5.**Ocena potrzeb wapnowania gleb użytków rolnych w latach 2015-2018**
Evaluation of the necessity of liming agricultural land soils in 2015-2018

Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.
Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

W latach 2015-2018 **potrzebie wapnowania podlegało 67% gleb rolnych**, z czego dla 18% gleb nawożenie wapnem było konieczne, dla 14% – potrzebne, dla 17% gleb – wskazane, a dla 18% ograniczone. Jedynie dla nieco ponad 1/3 gleb rolniczych stosowanie nawozów wapniowych było zbędne.

Najbardziej zakwaszone gleby odnotowano w województwie podkarpackim (dla 62% gleb nawożenie wapnem uznano za konieczne lub potrzebne) oraz w województwie małopolskim (gdzie wapnowanie było wymagane na 58% przebadanych powierzchni).

Najmniejszą potrzebę wapnowania gleby stwierdzono w województwach kujawsko-pomorskim (na ponad 50% gleb uznano nawożenie wapnem za zbędne) oraz świętokrzyskim, wielkopolskim i zachodnio-pomorskim, gdzie ponad 40% gleb nie potrzebuje odkwaszania.

Tabela 2. Potrzeby wapnowania gleb w latach 2015-2018

Table 2. Soil liming needs in 2015-2018

Województwa Voivodships	Liczba przebadanych próbek w tys. szt. Number of samples examined in thous. pcs	Przebadana powierzchnia w tys. ha Area examined in thous. ha	Potrzeby wapnowania w % Liming needs in %				
			konieczne required	potrzebne needed	wskazane recommended	ograniczone local	zbędne needless
POLSKA POLAND	1475	3409	18	14	17	18	33
Dolnośląskie	113	334	17	15	22	22	24
Kujawsko-pomorskie	130	327	10	10	13	16	51
Lubelskie	110	91	23	13	14	15	35
Lubuskie	47	129	11	13	18	20	38
Łódzkie	81	125	25	19	18	15	23
Małopolskie	27	29	44	14	11	10	21
Mazowieckie	108	185	26	16	16	14	28
Opolskie	95	234	10	15	28	28	19
Podkarpackie	57	85	47	15	13	10	15
Podlaskie	44	94	29	20	16	12	23
Pomorskie	112	312	15	18	21	19	27
Śląskie	41	96	23	15	21	19	22
Świętokrzyskie	26	35	21	10	11	12	46
Warmińsko-mazurskie	140	372	17	15	19	19	30
Wielkopolskie	208	545	12	11	15	18	44
Zachodniopomorskie	136	415	11	13	17	19	40

Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.

Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

Celem sporządzania **bilansu azotu brutto** (gross nitrogen balances) jest ocena stopnia obciążenia gleby składnikami mineralnymi. Bilans te wykonywane są metodą "na powierzchni pola". W wyniku sporządzanego bilansu określa się różnicę pomiędzy całkowitą ilością składników mineralnych (azotu) wnoszoną na pole uprawne, a ilością tych składników wynoszonych z gleb użytków rolnych wraz z plonami. **Po stronie przychodów** uwzględnia się ilość azotu dopływającego w formie nawozów mineralnych i naturalnych oraz opadu z atmosfery i azotu biologicznie związanej przez bakterie symbiotyczne i wolnożyjące, a także azotu dostarczanego do gleby w materiale siewnym i innych częściach roślin. **Po stronie rozchodowej** bilansu uwzględnia się natomiast ilość azotu w plonach głównych roślin zbieranych z gruntów ornych i użytków zielonych oraz w dających się określić zbieranych plonach ubocznych. Metodologia ta, nazwana „Nutrient Budgets” została opracowana przez OECD i Eurostat.

Tabela 3. Bilans azotu brutto według województw**Średnia z lat 2015-2017**

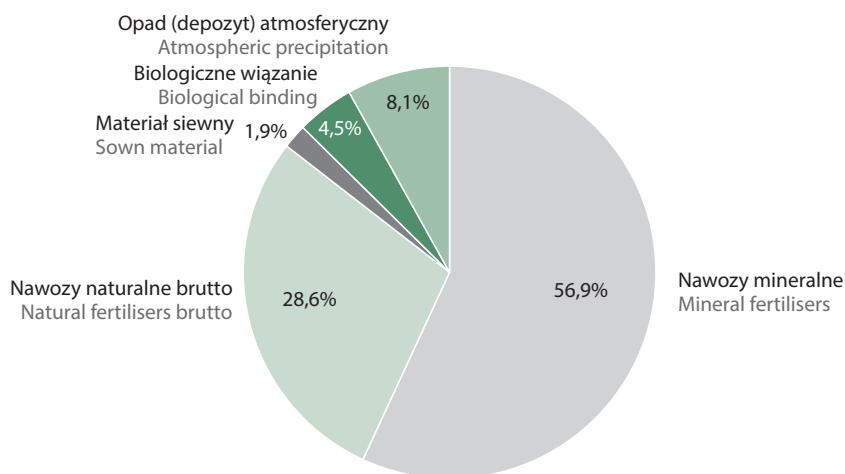
Table 3. Gross nitrogen balance by voivodships
Average for 2015-2017

Województwa Voivodships	Przychód Resource						Rozchód Use	Saldo bilansu brutto (przy- chód - rozchód) Gross balance sheet (resour- ce-use)	Efek- tywność (rozchód/ przychód) Efficiency (use/reso- urce)		
	nawożenie fertilisation		materiał siewny i sadze- niaki sowing materials and seed potatoes	azot nitrogen							
	mineralne mineral	naturalne manure		wiązany symbio- tycznie sym- biotically fixed	w opadzie z atmos- fery in atmo- spheric precipita- tion	pobrany z plonami collected with yields					
	w kg azotu (N) / ha użytków rolnych in kg of nitrogen (N) / ha of agricultural land										
POLSKA POLAND	74,6	37,6	2,5	5,9	10,7	84,4	46,7	64,4			
Dolnośląskie	95,5	12,7	2,6	3,1	11,5	94,0	31,4	74,9			
Kujawsko-pomorskie	107,9	40,7	2,6	4,9	9,4	90,9	74,7	54,9			
Lubelskie	73,8	21,6	2,7	6,4	9,2	81,4	32,3	71,6			
Lubuskie	63,7	24,1	2,3	8,4	12,4	79,6	31,3	71,8			
Łódzkie	74,6	44,0	2,8	5,4	10,3	76,1	61,0	55,5			
Małopolskie	44,3	30,0	2,1	4,9	12,6	81,3	12,6	86,6			
Mazowieckie	60,1	47,7	2,1	5,0	9,9	76,2	48,6	61,0			
Opolskie	113,5	24,2	2,7	2,5	10,9	107,0	46,7	69,6			
Podkarpackie	39,0	18,8	2,1	5,0	10,0	65,6	9,3	87,6			
Podlaskie	54,7	60,9	1,9	6,0	8,9	90,5	41,9	68,3			
Pomorskie	81,7	28,4	2,8	7,6	9,6	86,2	43,9	66,3			
Śląskie	67,7	35,2	2,6	5,0	11,3	83,1	38,7	68,2			
Świętokrzyskie	60,1	28,3	2,6	7,6	10,0	68,2	40,4	62,8			
Warmińsko-mazurskie	69,4	39,0	2,2	9,3	9,8	87,5	42,1	67,5			
Wielkopolskie	88,4	65,5	2,6	4,8	13,2	91,6	82,9	52,5			
Zachodniopomorskie	76,8	13,2	2,6	9,9	12,1	84,5	30,2	73,7			

Źródło: opracowanie Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB.

Source: Compilation of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – NRI.

Wykres 6. Struktura źródeł przychodowej strony bilansu azotu brutto w glebie w Polsce w latach 2015-2017
 Chart 6. Structure of the sources of the receipt side of nitrogen balance in soil in Poland in 2015-2017



Źródło: opracowanie Instytut Uprawy i Gleboznawstwa - PIB.
 Source: compilation of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation - NRI.

2.6. Zasoby ważniejszych kopalin

2.6. Major minerals resources

Kopalina to surowiec o znaczeniu gospodarczym wydobywany z ziemi, np. węgiel, ropa naftowa, sól, rudy metali. Kopaliny główne są to minerały lub skały stanowiące przedmiot samodzielnej eksploatacji górniczej.

Złożem kopaliny jest takie naturalne nagromadzenie minerałów i skał oraz innych substancji stałych, gazowych i ciekłych, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą.

Zasoby geologiczne złoża (bilansowe i pozabilansowe) oznaczają całkowitą ilość kopaliny lub kopalin w granicach złoża.

- Zasoby bilansowe to zasoby złoża lub jego części, którego cechy naturalne określone przez kryteria bilansowości oraz warunki występowania umożliwiają podejmowanie jego eksploatacji.
- Zasoby pozabilansowe to zasoby złoża lub jego części, którego cechy naturalne lub warunki występowania powodują, iż jego eksploatacja nie jest możliwa obecnie, ale przewiduje się, że będzie możliwa w przyszłości w wyniku postępu technicznego, zmian gospodarczych itp.

Zasoby przemysłowe oznaczają część zasobów bilansowych, która może być przedmiotem ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji w warunkach określonych przez projekt zagospodarowania złoża, optymalny z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego przy spełnieniu wymagań ochrony środowiska.

Do najważniejszych kopalin w Polsce, należą: surowce energetyczne, surowce metaliczne, surowce chemiczne i surowce skalne.

Tabela 4. Zasoby ważniejszych kopalin w 2018 r.
Table 4. Major minerals resources in 2018

Kopaliny Minerals	Liczba złóż		Zasoby bilansowe złóż geologicznie udokumentowane			Wydobycie Production	
	Number of deposits		Geologically documented balance deposit resources				
	ogółem total	w tym zago- spodarowane of which exploited	ogółem total	w tym zago- spodarowane of which exploited	przyrost "+" lub ubytek "-" w stosunku do 2017 r. increase "+" or decrease "-" in relation to 2017		
w mln t (gaz i metan w mld m ³)							
in mln t (gas and methane in bln m ³)							
SUROWCE ENERGETYCZNE FUELS							
Ropa naftowa Crude petroleum	86	59	23,56	22,15	-0,04	0,94	
Gaz ziemny Natural gas	298	203	139,93	89,88	+22,97	4,93	
Węgle brunatne Lignite	91	9	23 315,52	1 224,50	-69,54	61,14	
Węgle kamienne Hard coal	161	45	61 436,22	22 307,90	+940,62	63,88	
SUROWCE METALICZNE METALLIC RAW MATERIALS							
Rudy cynku i ołowiu Zinc and lead ores	20	3	83,96	14,08	-0,46	1,71	
Rudy miedzi i srebra Copper and silver ores	12	6	1 905,65	1 663,03	-26,30	30,25	
SUROWCE CHEMICZNE CHEMICAL RAW MATERIALS							
Siarka Sulphur	19	5	502,93	17,57	-0,92	0,64	
Sól kamienna Rock-salt	19	6	90 351,88	14 978,02	+5 075,17	4,13	
SUROWCE SKALNE MINERAL RESOURCES							
Kamienie Stones	738	326	11 407,30	6 184,18	+243,46	81,25	
Piaski i żwiry Sand and gravel	10 295	3 979	19 470,77	6 001,23	+216,61	197,01	
Wapienie i margle ^a Limestone and marls ^a	181	41	18 173,30	6 385,48	-66,88	46,99	

a Dla przemysłu wapienniczego i cementowego.

a For cement and lime industry.

Źródło: dane Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB.

Source: data of the Polish Geological Institute – NRI.

2.7. Pożary upraw rolnych

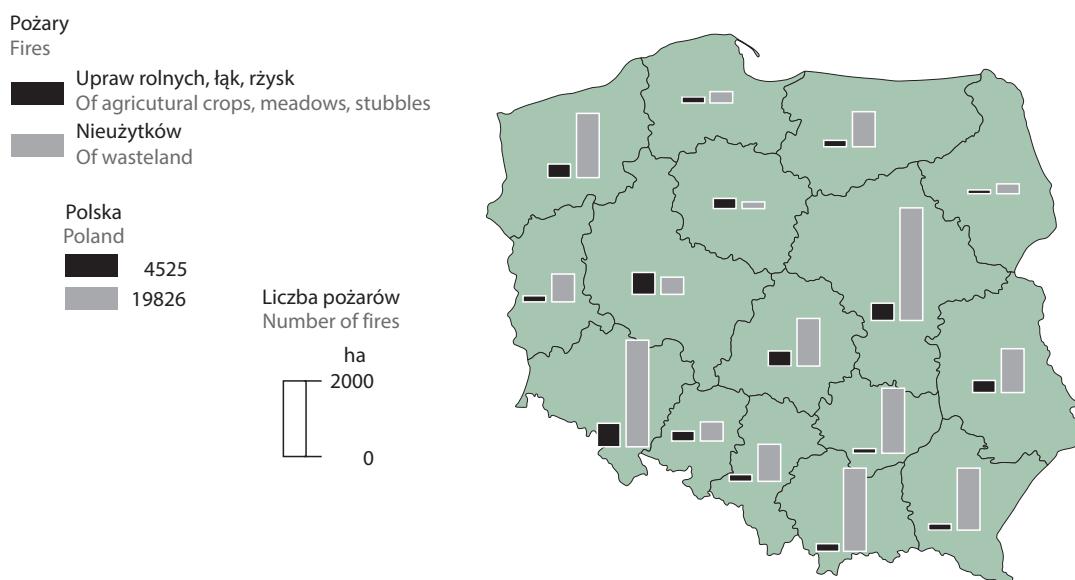
2.7. Fires of agricultural crops

W ostatnich latach przyczyną wzrostu pożarów w liczbach, jak i w powierzchni są ekstremalne warunki meteorologiczne: występowanie ciepłych i bezśnieżnych zim (co powoduje wydłużenie się okresu zagrożenia w przeszłości uważaного za niepalny), ocieplenie klimatu, niedobór opadów, susza, jak również nieodpowiedzialność człowieka (wypalanie traw na łąkach, w przydrożnych rowach i nieużytkach). Niepokojące są również fakty występowania pożarów z powodu podpalen. Pozytywna jest rosnąca świadomość rolników dotycząca zagrożeń. Nie bez znaczenia jest także fakt, że pierwszymi podejmującymi działania gaśnicze są często sami rolnicy.

W 2018 r. odnotowano 4525 pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk oraz 19826 pożarów nieużytków, które swoim zasięgiem objęły powierzchnię odpowiednio 4371 ha i 8553 ha. W stosunku do ubiegłego roku wzrosła zarówno liczba pożarów, jak i powierzchnia objęta pożarami.

Mapa 6.
Map 6.

Liczba pożarów upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytków według województw w 2018 r.
Number of fires of agricultural crops, meadows, stubbles and wasteland by voivodships in 2018



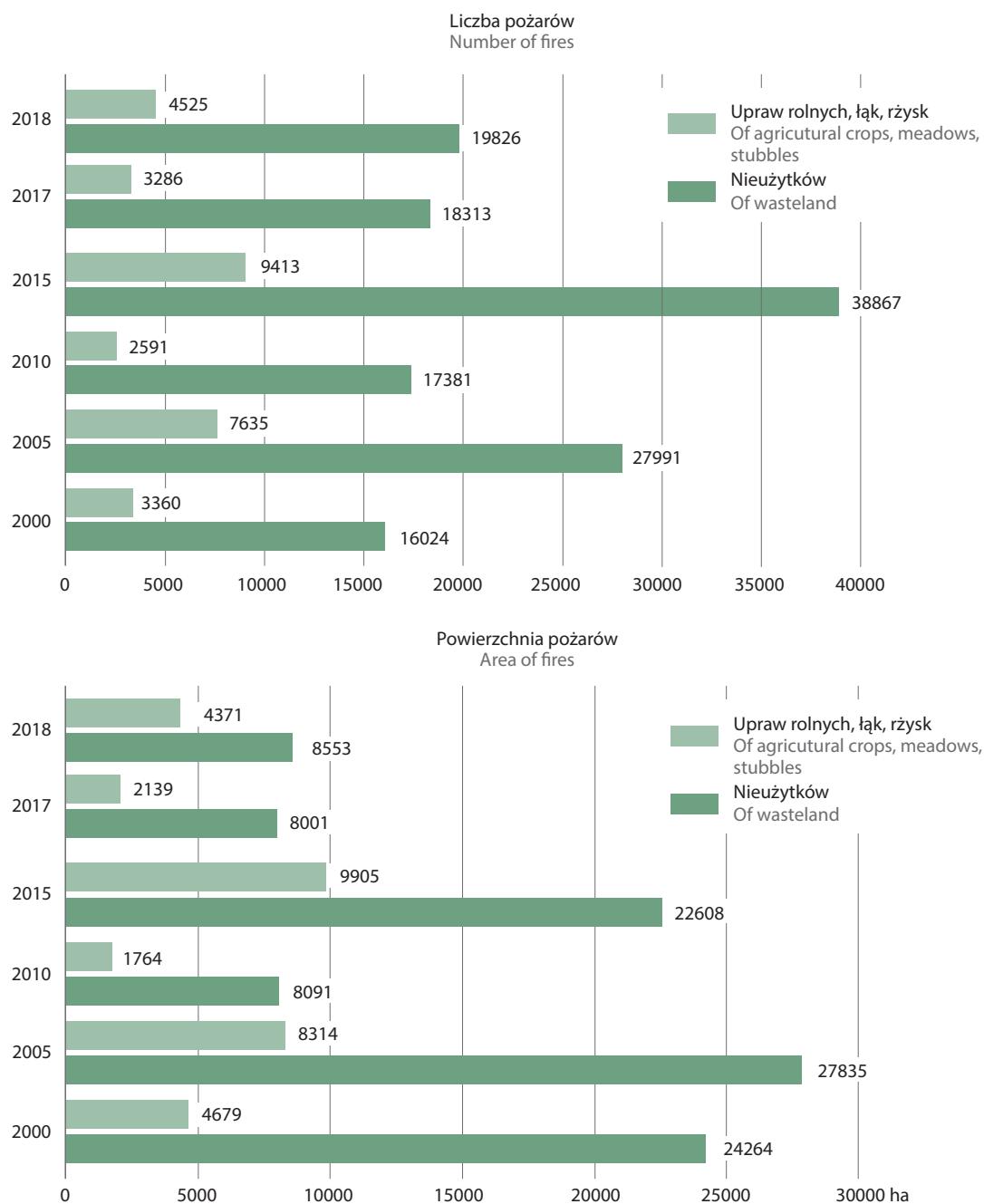
Źródło: dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.
Source: data of the National Headquarters of the State Fire Services.

Najwięcej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk odnotowano w 2018 r. w województwach: dolnośląskim (622), wielkopolskim (585), mazowieckim (458) i łódzkim (402), podczas gdy najwięcej pożarów nieużytków – w województwach: mazowieckim (2985), dolnośląskim (2826), małopolskim (2206).

Najmniej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk wystąpiło w 2018 r. w województwie podlaskim (93). Najmniej pożarów nieużytków odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (175).

Wykres 7. Pożary upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytków

Chart 7. Fires of agricultural crops, meadows, stubbles and wasteland



a Powstałe w wyniku wypalania pozostałości roślinnych.

a Resulting from the burning down of plant remains.

Źródło: dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

Source: data of the National Headquarters of the State Fire Services.

Rozdział 3.

Chapter 3.

Zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód

Resources, use, pollution and protection of waters

Woda jest jednym z najważniejszych zasobów występujących na ziemi, niezbędnym dla wszelkich form życia. Zarówno ilość, jak i jakość zasobów wodnych ma kluczowe znaczenie dla zdrowia ludności oraz sektorów gospodarki, co powoduje, że woda staje się czynnikiem decydującym o poziomie życia społeczeństwa. Środowisko wodne jest nieustannie narażone na zanieczyszczenie i wpływ działalności człowieka. Dla realizacji kompleksowej polityki wodnej krajów Unii Europejskiej ustanowiona została Ramowa Dyrektywa Wodna, której celem jest poprawa jakości wód powierzchniowych i podziemnych, przy zachowaniu trwałej równowagi pomiędzy zjawiskami naturalnymi, a działalnością człowieka, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

3.1. Zasoby wód

3.1. Resources of water

Polska zaliczana jest do krajów ubogich w zasoby wodne. Przeciętne zasoby wód w Polsce wynoszą ok. 60 mld m³, a w porach suchych ten poziom może spaść nawet poniżej 40 mld m³. Największe zasoby wód w Europie (w wartościach bezwzględnych) posiadają Szwecja, Francja i Niemcy, posiadające odpowiednio: 196 mld m³, 190 mld m³, 188 mld m³. Zasoby wód powierzchniowych w Polsce cechuje duża zmienność czasowa i terytorialna, co powoduje okresowe nadmiary i deficyty wody w rzekach. Zbiorniki retencyjne charakteryzują się małą pojemnością, która łącznie nie przekracza 6% objętości odpływu rocznego wód z obszaru kraju, co nie zapewnia dostatecznej ochrony przed okresowymi nadmiarami lub deficytami wody. Efektem tego jest występowanie trudności w zaopatrzeniu w wodę w niektórych rejonach kraju. W szczególności na południu Polski wodochłonny przemysł i rozwój procesów demograficznych oraz specyficzne warunki geograficzne i hydrograficzne, powodują występowanie deficytów wody. Również w południowych obszarach kraju występuje znaczna zmienność przepływu wód w rzekach w czasie silnych opadów deszczu oraz przemieszczanie się zmasowanych ilości wód powodziowych stanowiących m.in. spływy z terenów górskich.

Opad to grubość warstwy, wyrażona w mm słupa wody, która spadła na powierzchnię poziomą w określonym czasie. Wielkość opadu określana jest dla danego obszaru na podstawie średnich z pomiarów dobowych sum opadów wykonanych w oparciu o sieć posterunków opadowych.

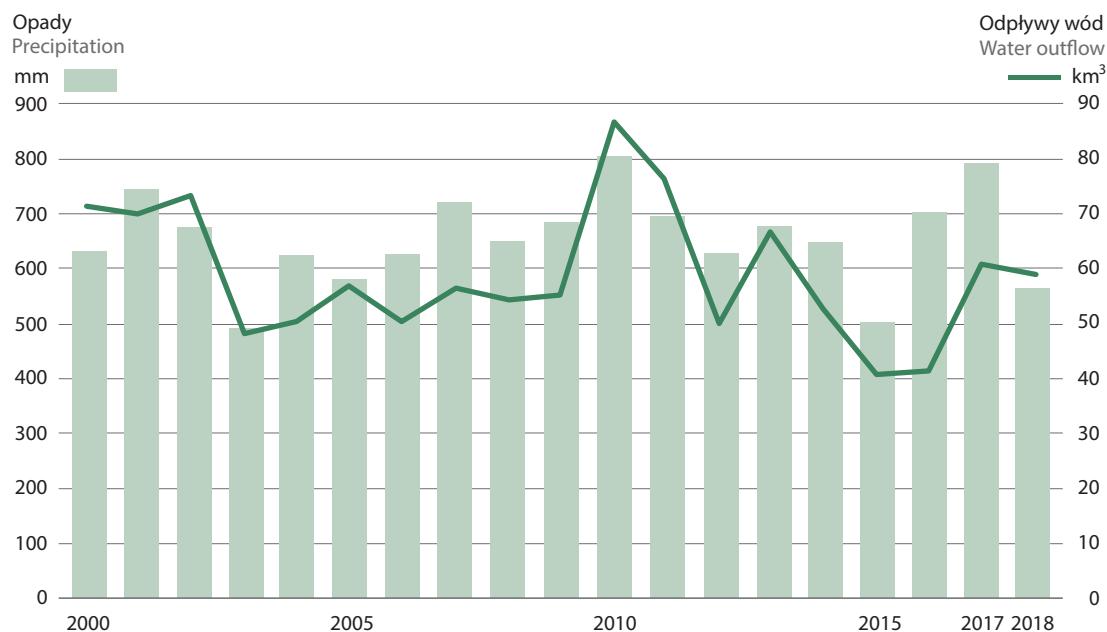
Odpływ to objętość wody odpływająca z danego obszaru w określonym czasie (doba, miesiąc, rok). Wielkość odpływu obliczana jest na podstawie stanów wody w rzekach i pomiarów hydrometrycznych wykonanych na sieci wodowskazowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

Wielkość odpływu zależy od czynników naturalnych (ukształtowania terenu, opadów, parowania) i antropogenicznych (zapotrzebowanie na wodę do celów komunalnych, przemysłu i rolnictwa). Dużą rolę odgrywa również ukształtowanie koryt rzecznych, które w naturze meandrują, spowalniając tym samym przepływ wody. Prostowanie koryt, usuwanie nadbrzeżnej roślinności, czy betonowanie brzegów powodują, że infiltracja (wsiąkanie) zachodzi jedynie w ograniczonym stopniu, natomiast zostaje przyspieszony spływ wody. Średni roczny odpływ wód powierzchniowych z terytorium Polski łącznie z dopływami z zagranicy w okresie 2000-2018 wynosił 58,6 km³. W przeliczeniu na 1 mieszkańca daje to roczny zasób wód o wielkości 1,4 dam³, podczas gdy w większości krajów europejskich zasoby wód słodkich kształtuje się na poziomie powyżej 5 dam³/mieszkańca.

Odpływ jednostkowy to ilość wody odpływającej średnio z 1 km² danej zlewni w czasie 1 sekundy.

Odpływ jednostkowy głównych obszarów hydrograficznych (dorzeczy lub ich części) charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Średni odpływ jednostkowy w 2018 r. w dorzeczu Odry wynosił 3,8 dm³/s/km², a w dorzeczu Wisły 5,4 dm³/s/km². Największy odpływ jednostkowy (13,7 dm³/s/km²) charakteryzował dorzecze Dniestru.

Wykres 1. Opady i odpływy
Chart 1. Precipitation and outflow



Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.
Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI.

Tabela 1. Zasoby wód powierzchniowych
Table 1. Resources of surface water

Wyszczególnienie Specification	Opady Precipitation		Odpływy wód Water outflow					
			ogółem ^a total ^a			w tym z obszaru kraju of which from the area of the country		
	w mm in mm	w km ³ in km ³	w km ³ in km ³	z 1 km ² from 1 km ² ^b	na 1 mieszkań- ca per capita	w km ³ in km ³	z 1 km ² from 1 km ²	na 1 miesz- kańca per capita
						w dam ³ in dam ³		
2000	630,9	197,3	71,0	227	1,8	61,9	198	1,6
2005	580,3	181,4	56,7	181	1,5	48,8	156	1,3
2010	802,9	251,1	86,9	278	2,3	73,6	235	1,9
2015	501,2	156,7	40,8	131	1,1	36,0	115	0,9
2017	789,2	246,8	61,0	195	1,6	54,3	174	1,4
2018	564,4	176,5	59,4	190	1,5	53,3	170	1,4

a Łącznie z dopływami z zagranicy. b Powierzchni kraju.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

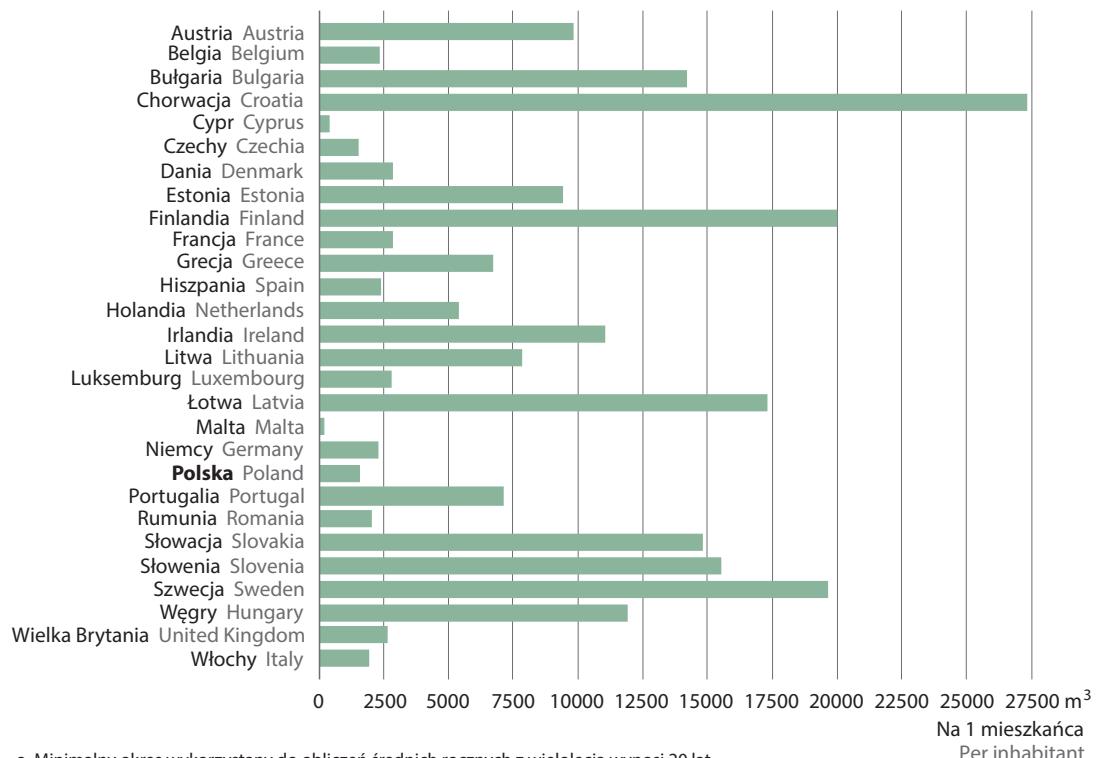
a Together with foreign tributaries. b Area of the country.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – NRI.

Zasoby słodkiej wody na mieszkańca są bardzo zróżnicowane w krajach Unii Europejskiej. W Chorwacji odnotowano najwyższe zasoby słodkiej wody, gdzie średnia z wielolecia wynosiła 27,3 tys. m³ na mieszkańca. Finlandia, Szwecja i Łotwa miały kolejne najwyższe wskaźniki wynoszące odpowiednio: 20,0 tys. m³, 19,7 tys. m³, 17,3 tys. m³ na mieszkańca. Natomiast najniższe wskaźniki posiadają Cypr (0,4 tys. m³ na mieszkańca) i Malta (0,2 tys. m³ na mieszkańca).

Wykres 2. Zasoby wód w krajach Unii Europejskiej (średnia z wielolecia)^a

Chart 2. Fresh water resources in the countries of the European Union (long – term average)^a



a Minimalny okres wykorzystany do obliczeń średnich rocznych z wielolecia wynosi 20 lat.

a The minimum period taken into account for the calculation of long term annual averages is 20 years.

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

Duża część odpływu rzekami do Bałtyku pochodzi z zasilania wodami podziemnymi. **Zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych** są bilansowane w podziale na piętra hydrologiczne.

Piętro hydrologiczne to poziom wodonośny należący do określonej stratygraficznie jednostki, tj. epoki. Zasoby eksploatacyjne krajowych wód podziemnych szacowane są na ponad 18 km³, przy czym ok. 2 km³ jest obecnie eksploatowanych.

Zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych to ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrologicznych i techniczno-ekonomicznych z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę oraz przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska.

Tabela 2. Zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych
Table 2. Exploitable resources of underground water intakes

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2015	2017	2018	Specification	
	w hektometrach szcziennych na rok in cubic hectometers per year							
Ogółem	16 050,2	16 575,6	17 176,6	17 697,1	18 021,1	18 133,3	Total	
z utworów geologicznych: Czwartorzędowych	10 570,4	10 931,0	11 379,7	11 677,5	11 864,3	11 936,3	from geological formations of the: Quaternary period	
Trzeciorzędowych	1 626,6	1 682,3	1 784,9	1 857,0	1 909,6	1 925,0	Tertiary period	
Kredowych	2 179,1	2 260,4	2 342,7	2 438,2	2 494,1	2 511,2	Cretaceous period	
Starszych	1 674,1	1 701,9	1 669,2	1 724,5	1 753,2	1 760,7	Older	

Źródło: dane Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB

Source: date of the Polish Geological Institute – NRI

3.2. Pobór i zużycie wody

3.2. Water abstraction and consumption

W latach 2000 – 2018 **pobór wody** na potrzeby gospodarki narodowej i ludności zmniejszył się o 11% (z 11,0 km³ w 2000 r. do 9,9 km³ w 2018 r.), natomiast w stosunku do roku ubiegłego nastąpił spadek o ok. 2%.

Rozkład wielkości poborów wody w poszczególnych sektorach gospodarki na przestrzeni ostatnich 20 lat nie ulegał istotnym zmianom. Proporcje wykorzystania wody kształtoły się następująco: 70% wody dla przemysłu, 20% dla gospodarki komunalnej, 10% do nawodnień w rolnictwie i leśnictwie oraz napełniania i uzupełniania stawów rybnych.

W 2018 r. łączne zapotrzebowanie na wodę dla przemysłu, rolnictwa i leśnictwa oraz eksploatacji sieci wodociągowej wynosiło 9,9 tys. hm³. Największy udział w poborze wody (ok. 69%), przypadał na cele produkcyjne (6801 hm³, wobec 7035 hm³ w 2017 r.). Pobór wody do nawodnień użytków rolnych i gruntów leśnych wzrósł o 2,5% w stosunku do roku ubiegłego (z ok. 81 hm³ w 2017 r. do 83 hm³ w 2018 r.), przy jednoczesnym zwiększeniu powierzchni obiektów nawadnianych o ok. 2,9% (z 69 tys. ha do 71 tys. ha). Zwiększył się pobór wody do napełniania i uzupełniania stawów rybnych z 937 hm³ w 2017 r. do 958 hm³ w 2018 r. (wzrost o ok. 2,2%). Pobór wody na potrzeby eksploatacji sieci wodociągowej zwiększył się o 100 hm³ w stosunku do 2017 r. i wyniósł 2128 hm³.

Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są **wody powierzchniowe**. Ich pobór w 2018 r. wyniósł 8,1 km³ i pokrył 82% potrzeb. Wody powierzchniowe wykorzystywane były głównie do celów produkcyjnych w przemyśle.

Pobór wód podziemnych wyniósł 1,8 km³ i był zbliżony do poboru w 2017 r. Jako wody o znacznie lepszej jakości niż wody powierzchniowe, wykorzystywane były głównie do zaopatrzenie ludności w wodę do picia. Na ten cel wykorzystano w 2018 r. ok. 1,6 km³ wód podziemnych.

Wykres 3. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności
 Chart 3. Water withdrawal for the needs of the national economy and population

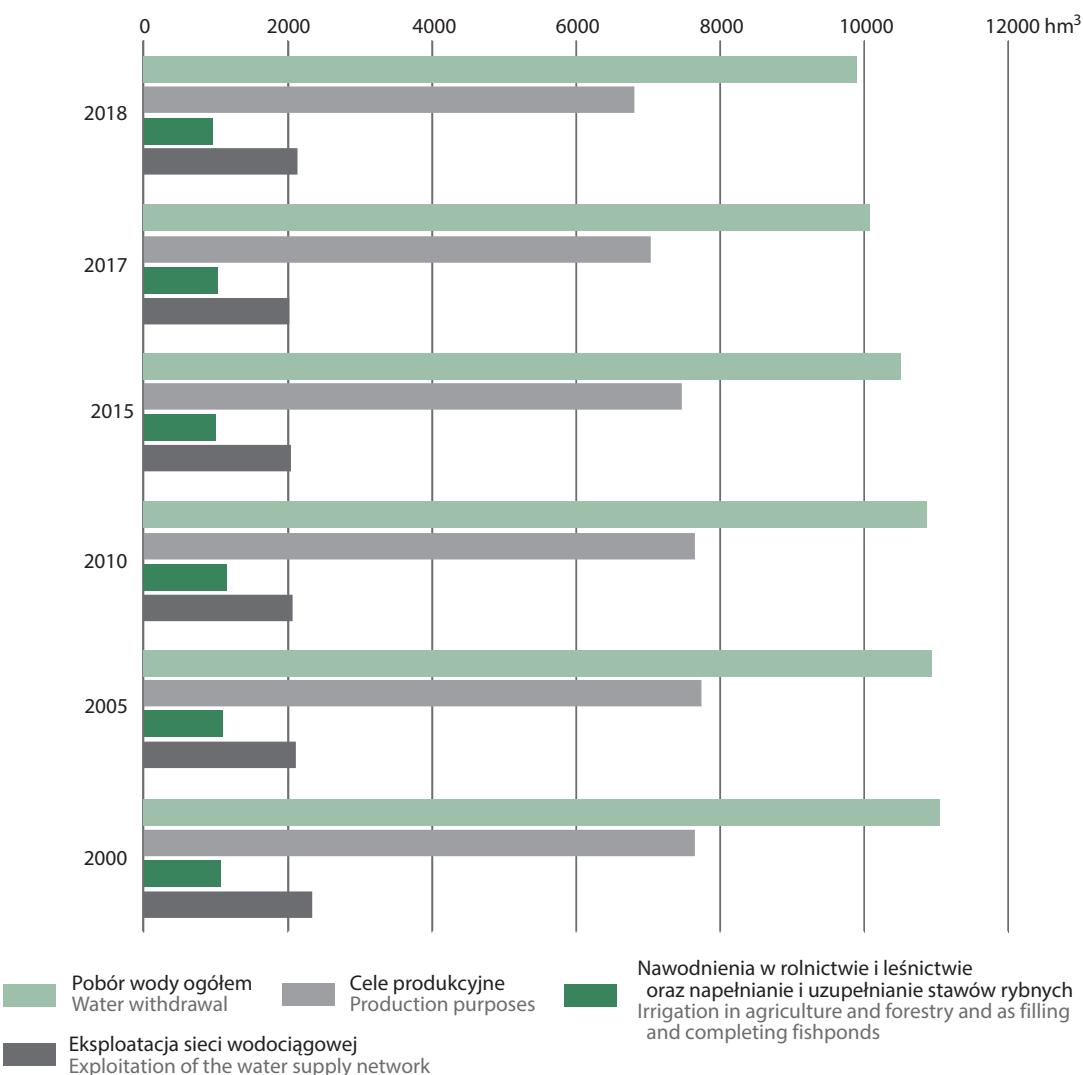
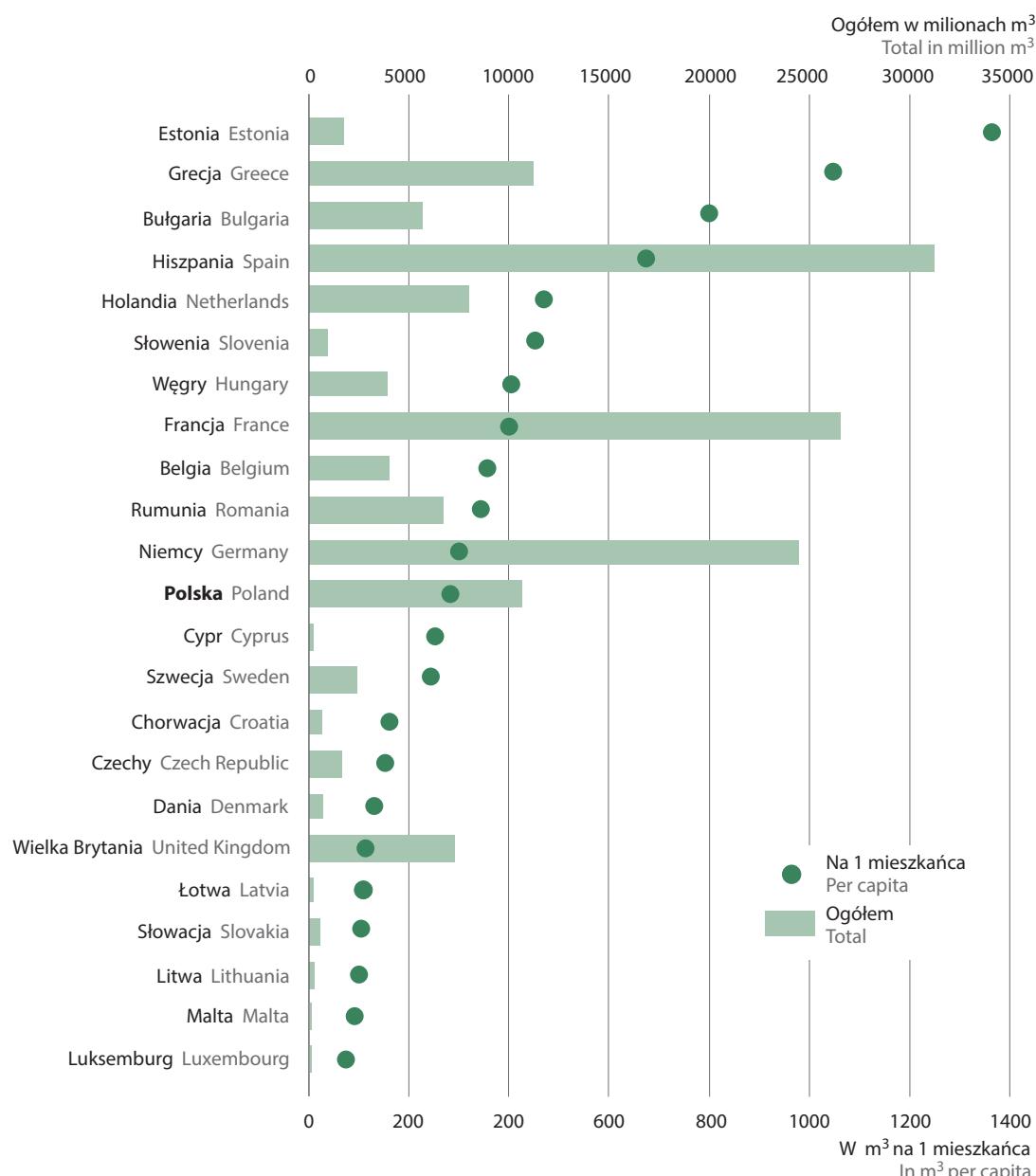


Tabela 3. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według źródeł poboru
 Table 3. Water withdrawal for needs of the national economy and population by sources of withdrawal

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2017	2018
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometers					
Ogółem Total	11048,5	10940,3	10866,4	10502,6	10080,6	9886,2
Wody powierzchniowe Surface waters	9150,6	9205,7	9172,6	8770,2	8353,7	8065,0
Wody podziemne Underground waters	1747,3	1640,4	1625,2	1677,3	1676,2	1772,6
Wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych (użyte do produkcji) Water from mine and building constructions drainage (used for production)	150,6	94,2	68,6	55,2	50,7	48,6

Wykres 4. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w wybranych krajach Unii Europejskiej^a
 Chart 4. Water withdrawal for the needs of the National economy and population in European Union Countries^a



a Dane za ostatni dostępny rok.

a Data for the last available year.

Źródło: baza danych Eurostatu.

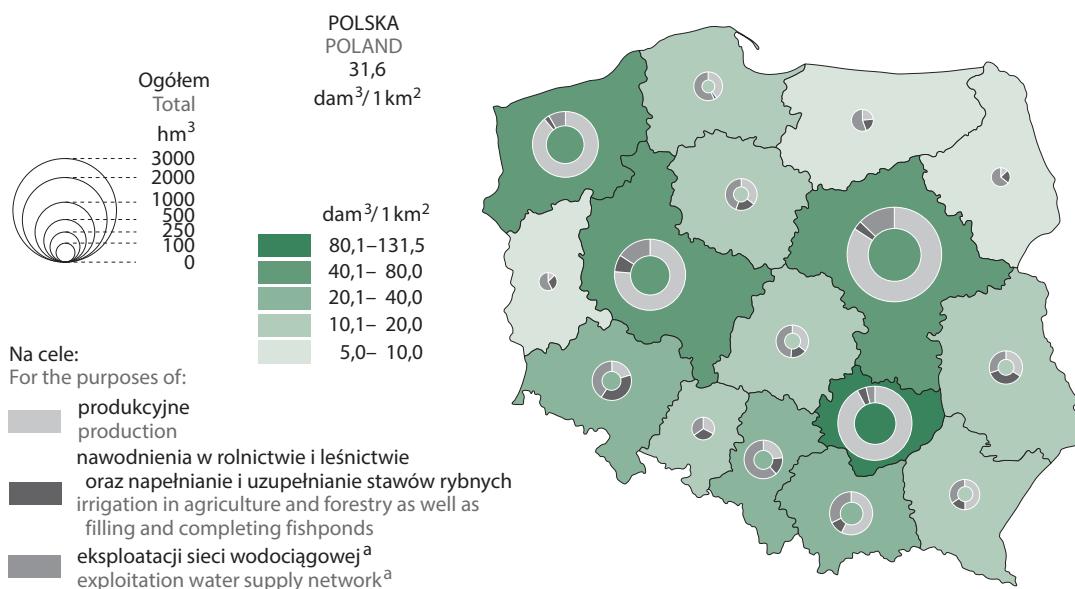
Source: Eurostat Data base.

Wskaźnik poboru wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca plasuje Polskę z poborem wody 281 m³ na mieszkańca w 2018 r. w środku stawki krajów Unii Europejskiej. Największy pobór wody na mieszkańca odnotowano w Estonii (1360 m³/mieszkańca), natomiast najmniejszy w Luksemburgu i na Malcie, który wyniósł odpowiednio: 76 oraz 93 m³ na mieszkańca.

W 2018 r. największy pobór wody odnotowano w województwie mazowieckim (2519 hm^3), co stanowiło ok. 26% całkowitego poboru wody w kraju. Najmniejszy pobór wody odnotowano w województwie lubuskim (95 hm^3), co stanowiło ok. 1 % całkowitego poboru.

Na cele produkcyjne najwięcej wody pobrano w województwie mazowieckim (2120 hm^3), a najmniej w województwie lubuskim oraz podlaskim (odpowiednio: 12 hm^3 oraz 13 hm^3). Również w województwie mazowieckim odnotowano największy pobór wody na cele eksploatacji sieci wodociągowej (322 hm^3), natomiast najmniejszy w województwie opolskim (49 hm^3). Na cele nawodnień w rolnictwie i leśnictwie oraz do napełnienia stawów rybnych, najwięcej wody pobrano w województwie dolnośląskim (169 hm^3), natomiast w województwie pomorskim pobrano zaledwie 7 hm^3 .

Mapa 1. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według województw w 2018 r.
Map 1. Water withdrawal for the needs of the national economy and population by voivodships in 2018



a Pobór wody na ujęciach, przed wtłoczeniem do sieci.

a Water withdrawal by intakes before entering the water supply network.

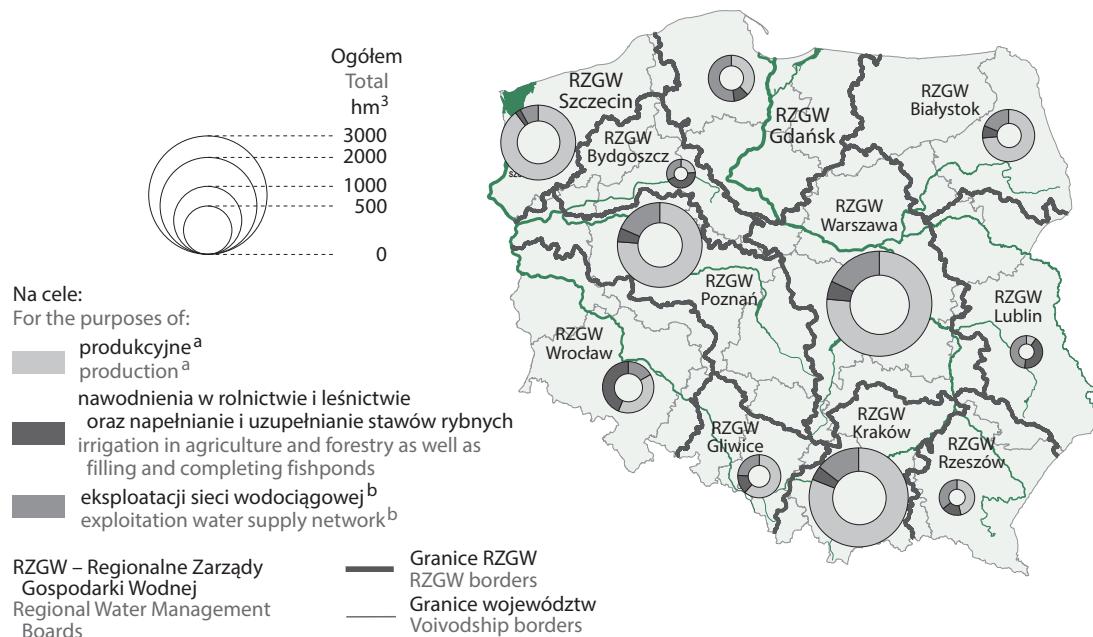
Głównym źródłem wody w sieci wodociągowej były **wody podziemne** ze względu na ich znacznie lepszą jakość. W 2018 r. w eksploatacji sieci wodociągowej wody podziemne stanowiły 73% (1552 hm^3). Ich pobór na potrzeby produkcyjne przemysłu stanowił jedynie 3% (220 hm^3).

Zarządzanie zasobami wodnymi jest realizowane z uwzględnieniem podziału państwa na obszary dorzeczy, regiony wodne i zlewnie. Jednostkami organizacyjnymi odpowiedzialnymi za gospodarowanie wodami w regionie wodnym są Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej (RZGW). W 2018 r. organy te realizowały swoje zadania w obszarze 11 wyznaczonych RZGW z siedzibami w: Białymostku, Bydgoszczy, Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Lublinie, Poznaniu, Rzeszowie, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu.

W 2018 r. najwięcej pobrano wody ze zlewni wchodzących w skład RZGW Warszawa (2371 hm^3), najmniej ze zlewni wchodzącej w skład RZGW Bydgoszcz (174 hm^3).

Mapa 2. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2018 r.

Map 2. Water withdrawal for the needs of the national economy and population by Regional Water Management Boards in 2018



a Poza rolnictwem (z wyłączeniem ferm przemysłowego chowu zwierząt oraz zakładów zajmujących się produkcją roślinną), leśnictwem, łowiectwem i rybactwem. b Pobór wód na ujęciach, przed wtłoczeniem do sieci.

a Excluding agriculture (except industrial livestock farming and crop production plants), forestry, hunting and fishing. completing fishponds.
b Water withdrawal by intakes, before entering the water supply network.

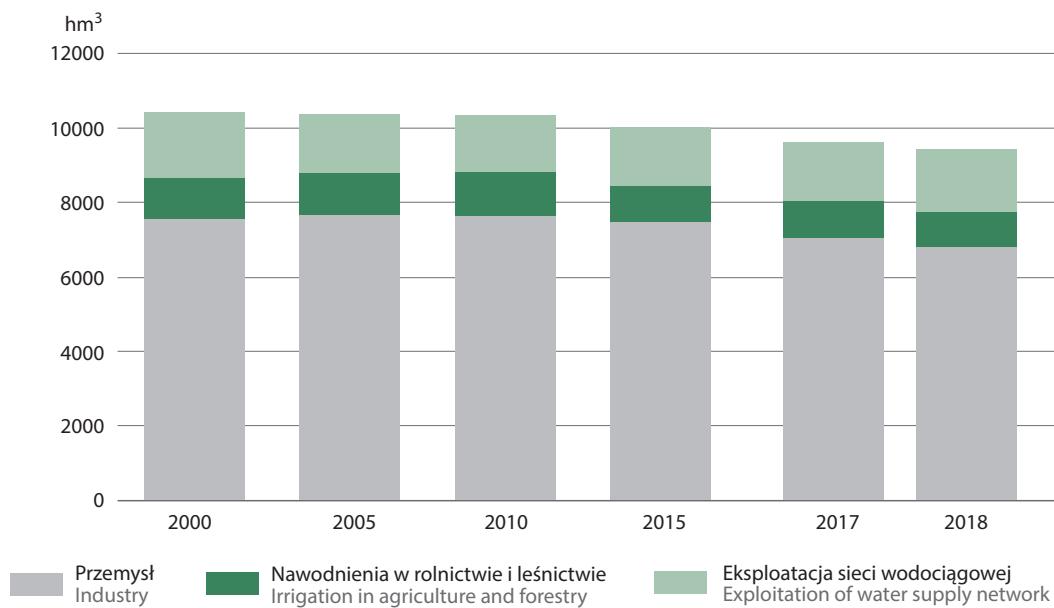
Z wielkością poboru wody ściśle wiąże się jej zużycie na potrzeby gospodarki narodowej i ludności. W 2018 r. zużycie wody wynosiło 9435 hm³, co stanowiło 98% wartości zużycia zanotowanego w roku ubiegłym.

Analogicznie jak w latach poprzednich, największy udział w zużyciu wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności miał przemysł 72% (6812 hm³). Jedynie 4% zużycia wody na cele produkcyjne przypadało na wodę krążącą w obiegu zamkniętym.

Przez **obieg zamknięty** rozumie się układ, w którym woda raz użyta nie jest odprowadzana do odbiornika, lecz zwracana do punktu bezpośredniego podawania wody do obiegu, celem ponownego jej wykorzystania.

Zużycie wody przez sektor komunalny, w ramach eksploatacji sieci wodociągowej, wyniosło 1666 hm³ (18%). W 2018 r. zużycie wody z sieci wodociągowej w gospodarstwach domowych wynosiło 1281 hm³ i wzrosło o 5% w stosunku do ubiegłego roku. Przyczynić się do tego mogły takie czynniki jak zmiany klimatyczne, malejąca ilość opadów atmosferycznych oraz długie i suche lato, co bezpośrednio wpływa na wzrost zużycia wody w gospodarstwach domowych, jak również rozbudowa urządzeń infrastruktury wodociągowej i wzrost powszechności objęcia ludności centralną dostawą wody wodociągowej. Zużycie wody w rolnictwie i leśnictwie stanowiło ok. 10% (957 hm³) całkowitego zużycia wody na potrzeby gospodarki narodowej.

Wykres 5. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności
 Chart 5. Water consumption for needs of the national economy and population



Woda jest niezbędnym czynnikiem produkcji przemysłowej. Wykorzystywana jest w procesach produkcyjnych, stosowana jako nośnik ciepła, a także używana jako chłodziwo. Największe roczne zapotrzebowanie na wodę cechowało energetykę, zużywającą znaczne ilości wody w celach chłodniczych.

Przy wytwarzaniu i zaopatrywaniu w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę zużyto w 2018 r. 6033 hm³ wody (89% ogólnego zużycia wody w przemyśle). Drugą pod względem wodochłonności sekcją działalności gospodarczej było przetwórstwo przemysłowe, gdzie zużycie wody wynosiło 666 hm³ (ok. 10% zużycia w przemyśle). W ramach przetwórstwa przemysłowego największe ilości wody zużyto przy produkcji chemikaliów i wyrobów chemicznych (318 hm³).

Tabela 4.
Table 4.**Gospodarowanie wodą w przemyśle według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2018 r.**
Water management in industry by sections of Polish Classification of Activities in 2018

Wyszczególnienie Specification	Pobór wody Water withdrawal			Zużycie wody na potrzeby zakładu Water con- sumption for plant's needs	
	ogółem total	w tym z ujęć własnych of which from own intakes			
		powierzchniowych surface	podziemnych underground		
		w hektometrach sześciennych in cubic hectometres			
Ogółem Total	6 924,2	6 532,3	220,4	6 812,3	
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	60,5	9,5	6,7	46,9	
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	713,1	489,1	154,3	666,3	
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	6 065,7	6 022,8	18,0	6 033,1	
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	36,1	6,1	3,3	25,1	
Budownictwo Construction	1,5	1,3	0,1	1,3	
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	11,0	0,1	9,4	10,2	
Pozostałe sekcje Other sections	31,7	3,4	24,8	25,1	

3.3. Ścieki

3.3. Wastewater

Problemem prawidłowej gospodarki wodnej są nie tylko zmniejszające się zasoby słodkiej wody na świecie, których zużycie przewyższa możliwości ich odnowy, ale także pogarszająca się jakość wody w stopniu uniemożliwiającym jej naturalne procesy samooczyszczania.

Rozwój gospodarki, a zwłaszcza wzrost produkcji przemysłowej, intensyfikacja rolnictwa oraz powstawanie dużych aglomeracji miejskich, wpływają na pojawianie się nowych rodzajów presji na ekosystemy wodne. Najbardziej narażone na zanieczyszczenia są wody powierzchniowe. Największym zagrożeniem dla środowiska wodnego są zrzuty ścieków przemysłowych i komunalnych do wód powierzchniowych lub do ziemi.

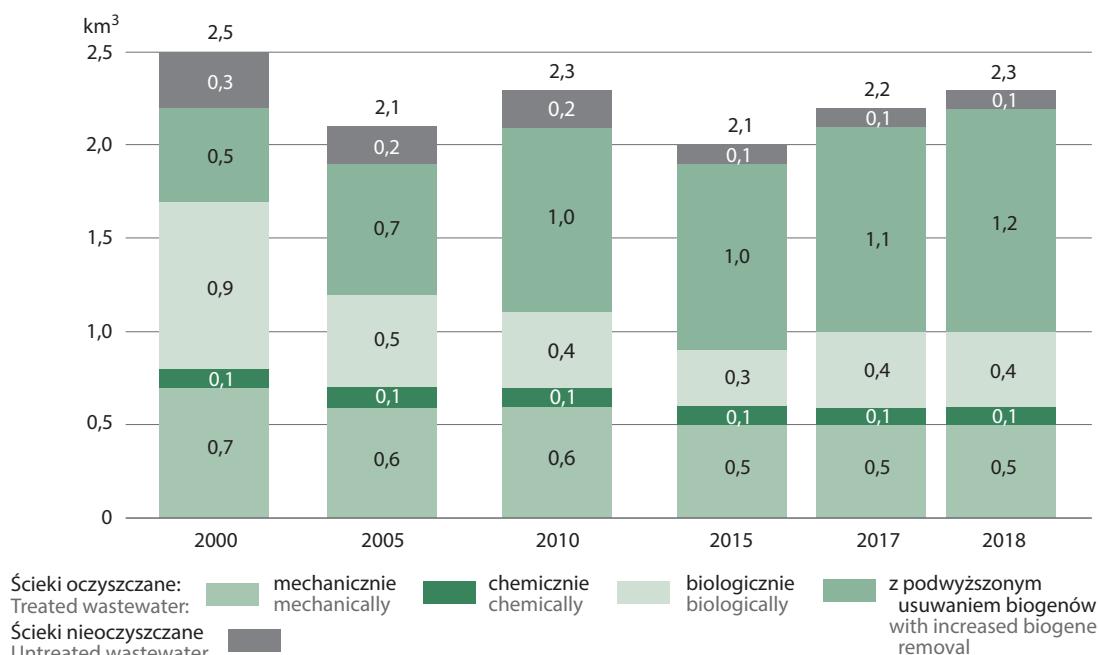
Przez **zanieczyszczenie wód** rozumie się wszelkie niekorzystne zmiany: fizyczne, chemiczne, jak i biologiczne, obniżające ich walory jakościowe.

Ścieki przemysłowe to ścieki niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handową, przemysłową, składową, transportową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu.

Ścieki komunalne to ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych.

W latach 2000 – 2018 **ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczania** zmalała o ok. 12% (z $2,5 \text{ km}^3$ do $2,3 \text{ km}^3$), natomiast **ilość ścieków nieoczyszczanych** zmalała o 65% (z $0,30 \text{ km}^3$ do $0,10 \text{ km}^3$), przy jednoczesnym zmniejszeniu o 32% udziału ścieków oczyszczanych mechanicznie (z $0,73 \text{ km}^3$ do $0,50 \text{ km}^3$) i ponad dwukrotnym zwiększeniu (z $0,46 \text{ km}^3$ do $1,16 \text{ km}^3$) ilości ścieków oczyszczanych w oczyszczalniach z podwyższonym usuwaniem biogenów.

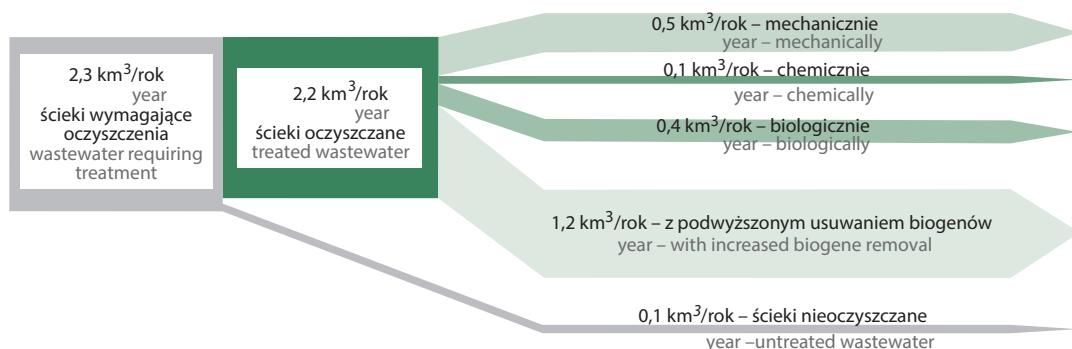
Wykres 6. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczania odprowadzone do wód lub do ziemi
Chart 6. Industrial and municipal wastewater requiring treatment discharged into waters or into the ground



Obserwowana jest zmiana podejścia do sposobu oczyszczania ścieków, tj. wypieranie metod zorientowanych na mechaniczne usuwanie zanieczyszczeń przez wysokoefektywne technologie oczyszczania ścieków z pogłębionym usuwaniem związków azotu i fosforu.

W 2018 r. ilość ścieków wymagających oczyszczania oczyszczanych mechanicznie wynosiła ok. 482 hm^3 , co stanowi 23% ścieków oczyszczanych, natomiast ilość ścieków poddanych zaawansowanym procesom oczyszczania wynosiła 1159 hm^3 (ok. 56% ścieków poddanych procesom oczyszczania). Nadal część ścieków wymagających oczyszczania (5%) nie zostaje poddana tym procesom. Ilość ścieków odprowadzonych bez oczyszczania w 2018 r. wynosiła ok. 106 hm^3 .

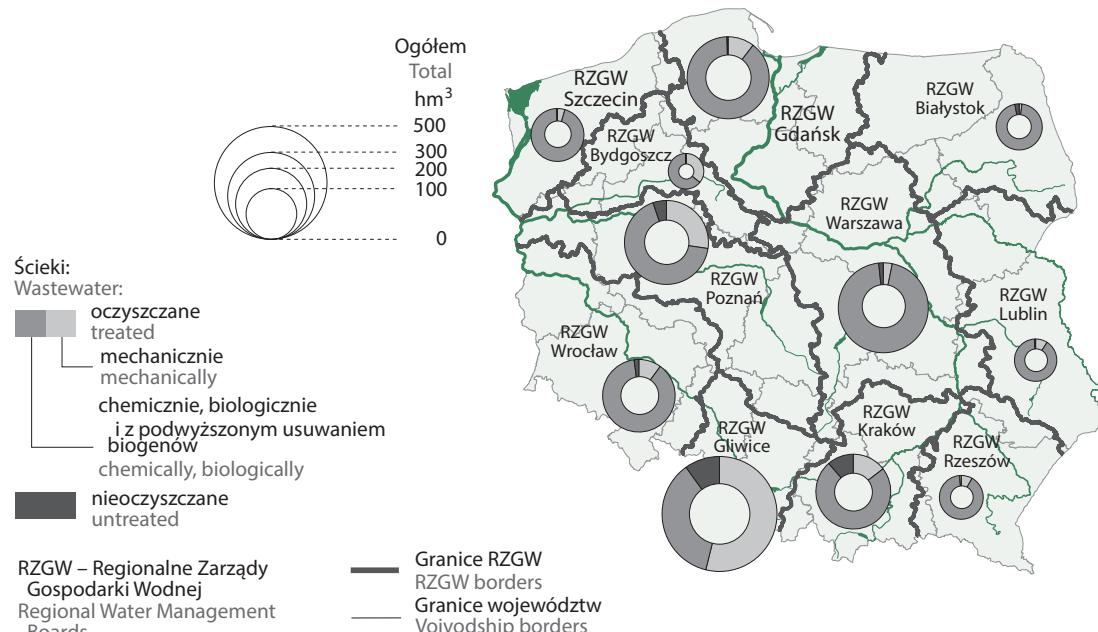
Wykres 7. Stopień oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych w 2018 r.
 Chart 7. The degree of treatment of industrial and municipal wastewater in 2018



Odbiornikami ścieków wymagających oczyszczania były głównie zlewnie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej (RZGW) Gliwice (518 hm^3), RZGW Warszawa (319 hm^3) i RZGW Poznań (276 hm^3). Najmniejsze ilości ścieków odprowadzono do zlewni RZGW Bydgoszcz (49 hm^3) i RZGW Lublin (71 hm^3). Odnotowano wysoki odsetek ścieków oczyszczanych metodami pozwalającymi na podwyższone usuwanie biogenów odprowadzanych do zlewni RZGW Gliwice (92%). Najniższy odsetek ścieków oczyszczonych tymi metodami odprowadzono do zlewni RZGW Rzeszów (70%). W skali kraju aż 85% ścieków oczyszczanych jest metodami z podwyższonym usuwaniem biogenów.

Mapa 3. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczania według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2018 r.

Map 3. Industrial and municipal wastewater requiring treatment by Regional Water Management Boards in 2018.



a Bez ścieków dowożonych, wód opadowych, roztopowych i infiltracyjnych, łącznie ze ściekami komunalnymi oczyszczanymi przez oczyszczalnie przemysłowe. b Dotyczy ścieków przemysłowych.

a Without transported sewage, rainwater, snowmelt and infiltration water, including municipal sewage treated by industrial treatment plants.
 b Concerns industrial waste water.

W celu doskonalenia gospodarki wodno-ściekowej kraju następował dalszy rozwój systemów odbioru i oczyszczania **ścieków komunalnych**. Przejawiało się to oddawaniem do eksploatacji nowych oczyszczalni ścieków, modernizacją istniejących oczyszczalni, w szczególności pod kątem usuwania ze ścieków związków biogennych, a także rozbudową sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, wyłączaniem z eksploatacji obiektów przestarzałych i nieefektywnych. Efektem tych działań jest wzrost ilości ścieków oczyszczanych ogółem (w tym wzrost oczyszczania z podwyższonym usuwaniem biogenów). Jednocześnie nastąpił wzrost ilości ścieków nieoczyszczonych, co może być spowodowane przez ewentualne awarie infrastruktury wodno-ściekowej oraz wciąż niewystarczającą długością sieci kanalizacyjnej.

Tabela 5. Ścieki odprowadzone siecią kanalizacyjną oczyszczane i nieoczyszczane
Table 5. Treated and untreated wastewater discharged through sewage network

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2017	2018
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres					
Ścieki komunalne wymagające oczyszczenia Municipal wastewater requiring treatment	1 494	1 274	1 298	1 258	1 317	1 330
Oczyszczane Treated	1 243	1 140	1 242	1 254	1 316	1 329
Mechanicznie Mechanically	84,8	49,9	1,4	0,4	0,4	0,4
Biologicznie Biologically	705,8	367,2	228,2	189,9	207,6	200,5
Z podwyższonym usuwaniem biogenów With increased biogene removal	451	723	1 013	1 064	1 108	1 128
Ścieki nieoczyszczone Untreated wastewater	250,5	133,6	55,4	4,1	1,0	1,6

Obserwuje się systematyczny wzrost długości zarówno sieci wodociągowej, jak i kanalizacyjnej. Jednak utrzymuje się dysproporcja pomiędzy długością sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w skali kraju. Różnica pomiędzy długością sieci wodociągowej a sieci kanalizacyjnej umożliwia ocenę potencjalnego zaanieczyszczenia wód ściekami bytowo-gospodarczymi. W 2018 r. długość sieci wodociągowej rozdzielczej wynosiła ok. 308 tys. km, tj. o prawie 4 tys. km więcej niż w 2017 r. Natomiast długość sieci kanalizacyjnej w 2018 r. wynosiła ok. 161 tys. km i była większa w stosunku do roku poprzedniego o 4 tys. km.

Tabela 6. Sieć wodociągowa i kanalizacyjna
Table 6. Water supply and sewage network

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2017	2018
	tys. km thous. km					
Długość czynnej sieci wodociągowej Length of the water supply network	211,9	245,6	272,9	297,9	303,9	307,7
Długość czynnej sieci kanalizacyjnej Length of the sewage network	51,1	80,1	107,5	149,7	156,9	160,7

Porównanie długości sieci kanalizacyjnej do długości sieci wodociągowej wskazuje na zróżnicowanie rozwoju infrastruktury w układzie przestrzennym kraju. Sieć kanalizacyjna przewyższa pod względem długości wodociągową w województwie podkarpackim, w pozostałych województwach jest od niej znacznie krótsza.

Systemy zbiorowego zaopatrzenia w wodę obsługiwały w 2018 r. 92% ludności kraju, w tym 97% ludności miast i 85% ludności wiejskiej. Systemy zbiorowego odprowadzania ścieków obsługiwały 71% ludności kraju, w tym 90% ludności miast i 41% ludności wsi. Liczba osób objęta zbiorowym systemem zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków systematycznie wzrasta.

W 2018 r. największa ilość ścieków powstała w procesach wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (5873 hm^3). Znaczna ilość tych ścieków nie wymaga oczyszczania, gdyż są to wody chłodnicze powstałe w procesach produkcyjnych, głównie w elektrowniach cieplnych. Wody te, ze względu na podwyższoną temperaturę, powodują głównie zanieczyszczenie termiczne wód.

Najwięcej ścieków przemysłowych wymagających oczyszczania powstało w procesach przetwórstwa przemysłowego (49%) oraz z działalności górniczej i wydobywczej (34%).

Tabela 7. Ścieki przemysłowe oczyszczone i nieoczyszczone według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2018 r.

Table 7. Treated and untreated industrial wastewater by sections of Polish Classification of Activities in 2018

Wyszczególnienie Specification	Ścieki odprowadzone Discharged wa- stewater	W tym ścieki wymagające oczyszczania odprowadza- ne bezpośrednio do wód lub do ziemi Of which wastewater requiring treatment discharged directly into the ground		
		razem total	oczyszczane treated	nieoczyszczane untreated
		w hektometrach sześciennych in cubic hectometres		
Ogółem Total	6 972,7	861,3	756,6	104,7
Górnictwo i wydobycie Mining and quarrying	296,9	294,3	232,3	62,0
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	713,3	422,7	398,1	24,6
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	5 872,5	73,6	66,1	7,5
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	52,6	52,3	52,3	0,0
Handel; naprawa pojazdów samochodowych Transportation and storage	10,6	9,9	0,4	9,6
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	10,3	1,3	1,2	0,1
Pozostałe sekcje Other sections	12,5	5,7	4,9	0,8

3.4. Oczyszczalnie ścieków

3.4. Wastewater treatment plants

Najistotniejszym zadaniem służącym poprawie jakości wód, jest udoskonalenie procesów zbierania i oczyszczania ścieków. Działalność ta ma na celu usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków w stopniu umożliwiającym dalsze wykorzystanie wody i zmniejszającym obciążenie środowiska naturalnego.

Oczyszczalnia ścieków to zespół obiektów technologicznych, służących do oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, tj. usuwania ze ścieków substancji w nich rozpuszczonych, koloidów i związków, przed ich odprowadzeniem do wód lub do ziemi.

Ze względu na rodzaj stosowanych sposobów oczyszczania ścieków i związanych z nimi procesów, oczyszczalnie dzieli się na:

Mechaniczne – usuwające przy użyciu krat, sit, piaskowników jedynie zanieczyszczenia nierozpuszczalne, tj. ciała stałe i tłuszcze ulegające osadzaniu lub flotacji,

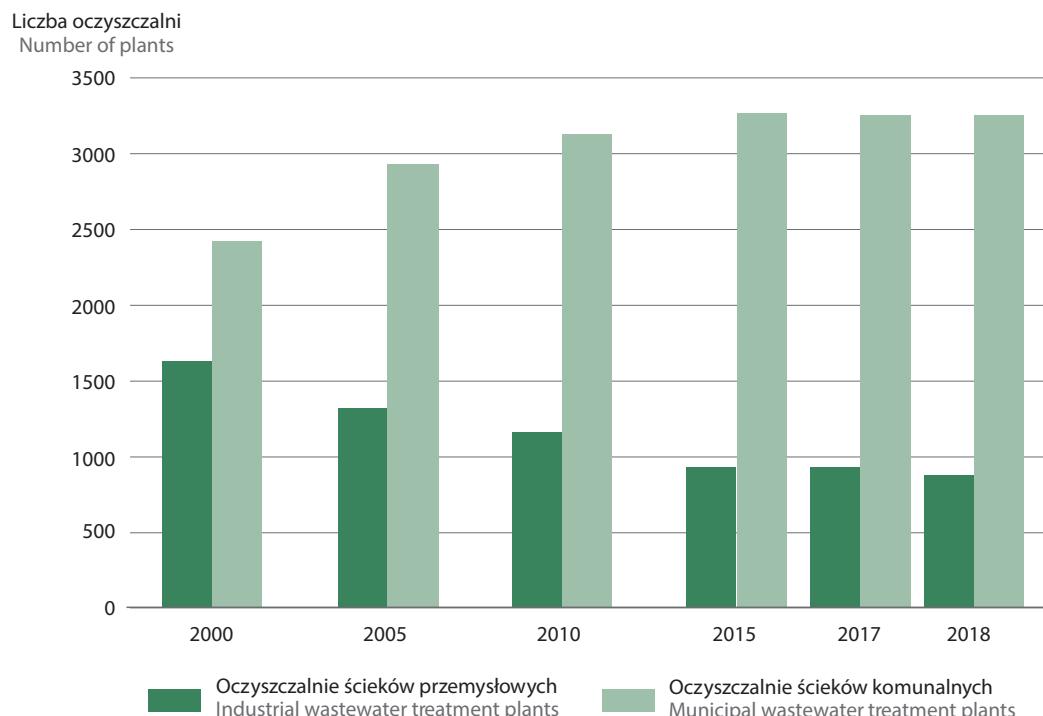
Chemiczne – oczyszczające ścieki poprzez wytrącanie niektórych związków rozpuszczalnych lub neutralizację ścieków metodami chemicznymi, takimi jak koagulacja, sorpcja na węglu aktywnym itp.,

Biologiczne – usuwające ze ścieków zanieczyszczenia organiczne oraz związki biogenne i refrakcyjne w procesie biologicznego rozkładu, poprzez działanie mikroorganizmów i drobnoustrojów,

Z podwyższonym usuwaniem biogenów – umożliwiające zwiększoną redukcję azotu i fosforu.

W okresie ostatnich kilkunastu lat liczba oczyszczalni ścieków przemysłowych znacznie zmniejszyła się z 1626 w 2000 r. do 882 w 2018 r. Część z nich została zlikwidowana wraz z zamknięciem zakładów przemysłowych lub zreorganizowana na skutek uruchamiania podczyszczalni ścieków przemysłowych. W powstających podczyszczalniach ścieków przemysłowych uzyskuje się ścieki ze wstępnie obniżonym ładunkiem zanieczyszczeń, w stopniu, który umożliwia odprowadzenie ich do oczyszczalni ścieków komunalnych lub oczyszczalni ścieków zakładowych.

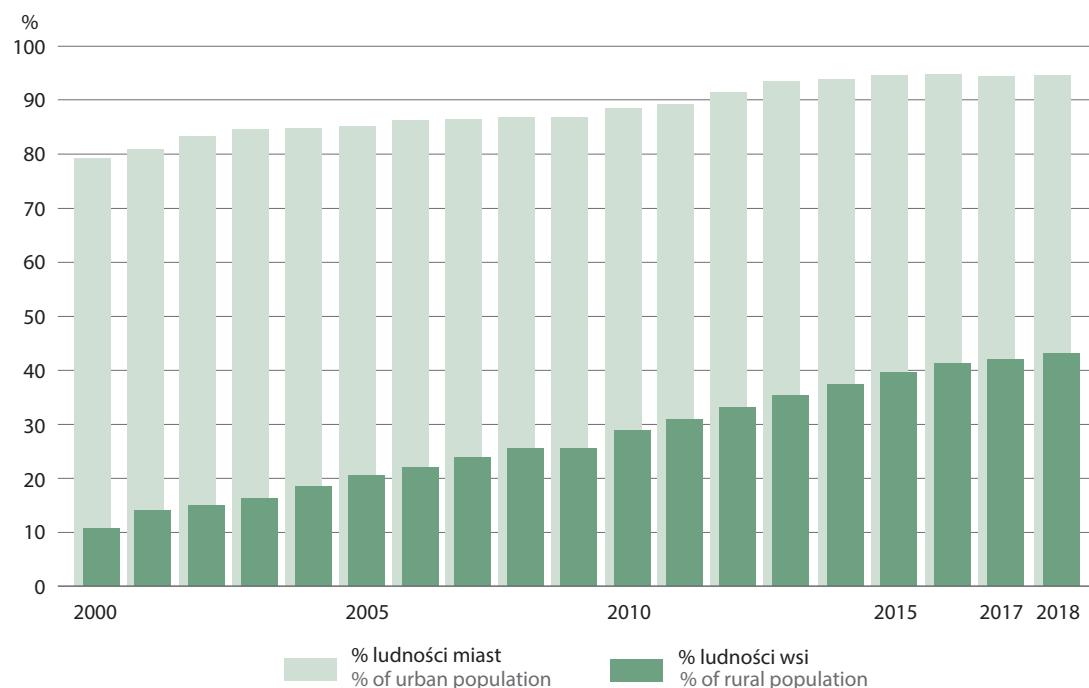
Wykres 8. Oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych
Chart 8. Treatment plants of industrial and municipal wastewater



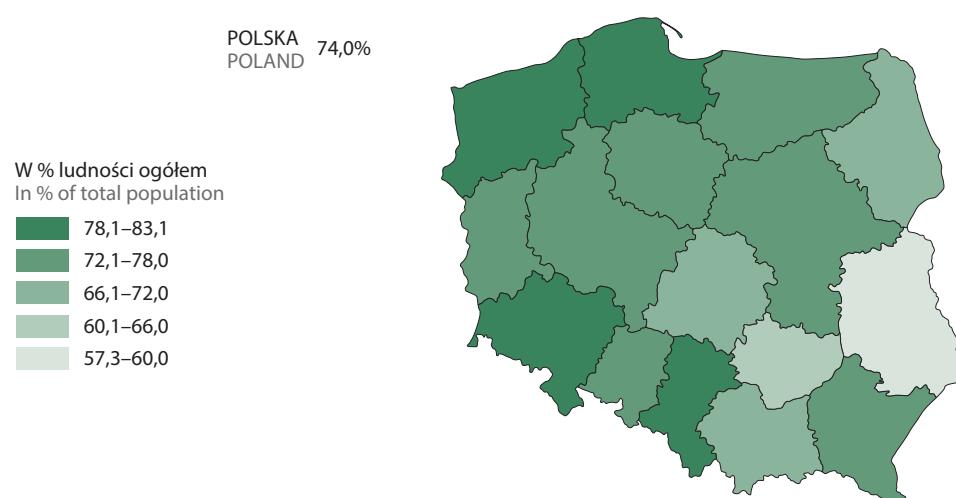
Liczba oczyszczalni ścieków komunalnych w latach 2000-2018 wzrosła z 2417 w 2000 r. do 3257 w 2018 r.

W 2018 r. wśród oczyszczalni przemysłowych dominowały oczyszczalnie biologiczne (61%) i mechaniczne (23%). Natomiast najwięcej oczyszczalni komunalnych wykorzystywało biologiczne metody oczyszczania ścieków (75%) oraz umożliwiające podwyższone usuwanie biogenów (25%).

Wykres 9. Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków
Chart 9. Population connected to wastewater treatment plants



Mapa 4. Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków według województw w 2018 r.
Map 4. Population connected to wastewater treatment plants by voivodship in 2018



Największy odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków odnotowano w 2018 r. w województwach zachodniopomorskim (83%) i pomorskim (83%), zaś najmniejszy w województwach lubelskim (57%) i świętokrzyskim (64%).

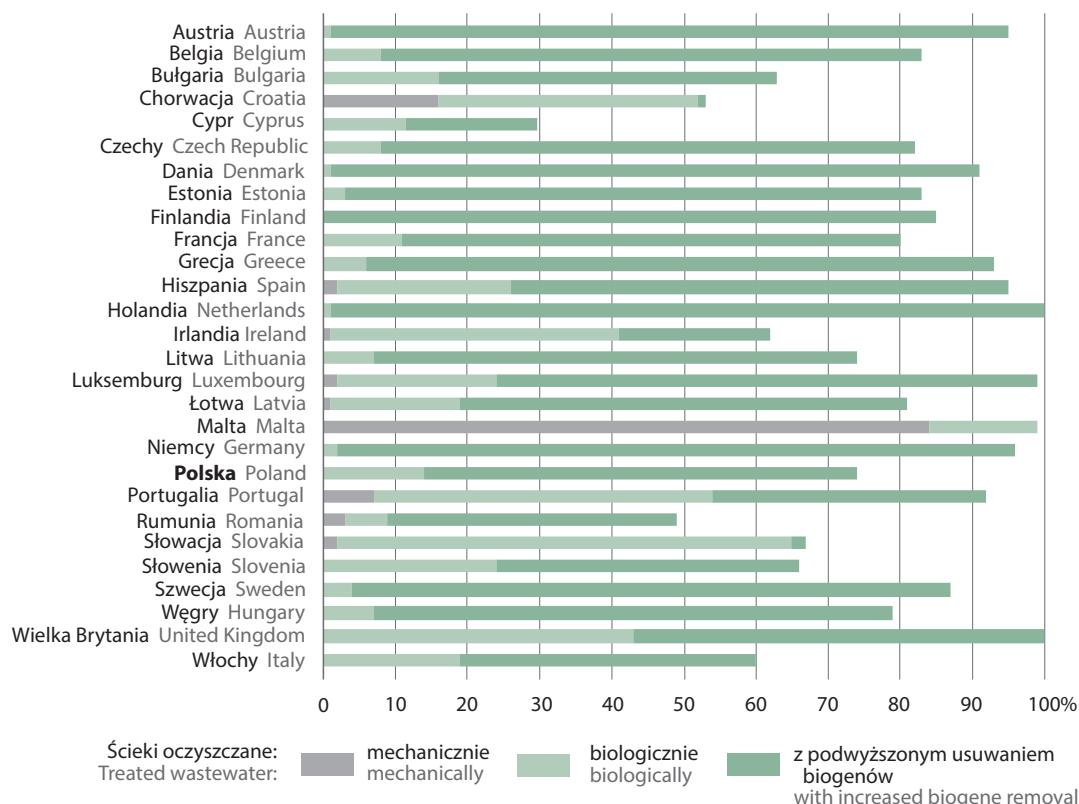
Z oczyszczalni typu biologicznego korzystało 14% ludności kraju, natomiast oczyszczalnie o podwyższonym usuwaniu biogenów obsługiwały 60% ludności. W latach 2000–2018 liczba miast obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków zwiększała się (z 801 miast w 2000 r. do 929 w 2018 r.), tj. o 14%. Na ogólną liczbę 930 miast w Polsce w 2018 r. jedno miasto nie było obsługiwane przez oczyszczalnie ścieków. W 2018 r. liczba oczyszczalni ścieków obsługujących gminy wiejskie wynosiła 1956 (o 1 więcej niż w 2017 r.).

Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków wzrósł z 53% w 2000 r. do 74% w 2018 r., przy czym w miastach wzrósł odpowiednio z 79% do ok. 95%, zaś na wsiach z 11% do 43%.

W krajach Unii Europejskiej wskaźnik ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków wynoszący co najmniej 95% odnotowano w 7 państwach (Austria, Hiszpania, Holandia, Luksemburg, Malta, Niemcy, Wielka Brytania). Najmniejszy odsetek ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków odnotowano na Cyprze (30%), w Rumunii (46%) i w Chorwacji (53%).

Wykres 10. Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków^a w krajach Unii Europejskiej

Chart 10. Population connected to wastewater treatment^a in European Union Countries



a Dane za ostatni dostępny rok.
a Data for last available year.

Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

3.5. Osady ściekowe

3.5. Sewage sludge

Problemem towarzyszącym oczyszczaniu ścieków przemysłowych i komunalnych są powstające podczas procesów oczyszczania specyficzne odpady w postaci osadów ściekowych, które z uwagi na swoje właściwości wymagają odpowiedniego zagospodarowania.

Przez **osady ściekowe** rozumie się pochodzące z oczyszczalni ścieków osady z komór fermentacyjnych oraz innych instalacji służących do oczyszczania ścieków. Ilość i skład osadów uzależnione są od sposobu i stopnia oczyszczania ścieków.

Ilość generowanych osadów wynosi jedynie ok. 1-3% objętości przepływających ścieków, mimo to mogą one stanowić potencjalne zagrożenie dla środowiska w przypadku niewłaściwego ich zagospodarowania, zawierają bowiem m.in. metale ciężkie i organizmy chorobotwórcze. Z drugiej strony, osady ściekowe mogą mieć praktyczne znaczenie, gdyż zawierają substancję organiczną oraz pierwiastki biogenne. Osady ściekowe są wykorzystywane do: celów rolniczych, nawożenia gleb i roślin jako cenne źródło azotu i fosforu, produkcji kompostu, a także do rekultywacji terenów zdegradowanych.

Tabela 8.

Table 8.

Osady z przemysłowych i komunalnych oczyszczalni ścieków

Sewage sludge from industrial and municipal wastewater treatment plants

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2017	2018
	w tys. ton suchej masy in thous. tonnes of dry solid					
Osady wytworzone w ciągu roku ogółem Total sewage sludge generated the year						
w tym: of which:	1 063,1	1 124,4	895,1	951,5	1 035,2	1 046,5
stosowane w rolnictwie applied in agriculture	212,2	98,2	136,9	126,6	126,1	134,2
stosowane do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne applied in land reclamation including reclamation of land for agricultural purposes	154,9	324,9	150,4	31,3	32,1	27,8
stosowane do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu applied in cultivation of plants intended for compost production	28,1	29,6	31,3	48,2	26,9	26,0
przekształcone termicznie incinerated	34,1	37,4	66,4	165,4	232,3	234,3
składowane landfilled	474,5	399,1	165,9	131,5	101,8	119,1
Osady nagromadzone na terenie oczyszczalni Sewage sludge accumulated on the wastewater treatment plants	14 654	9 342,8	6 450,5	6 483,9	6 316,4	6 229,4

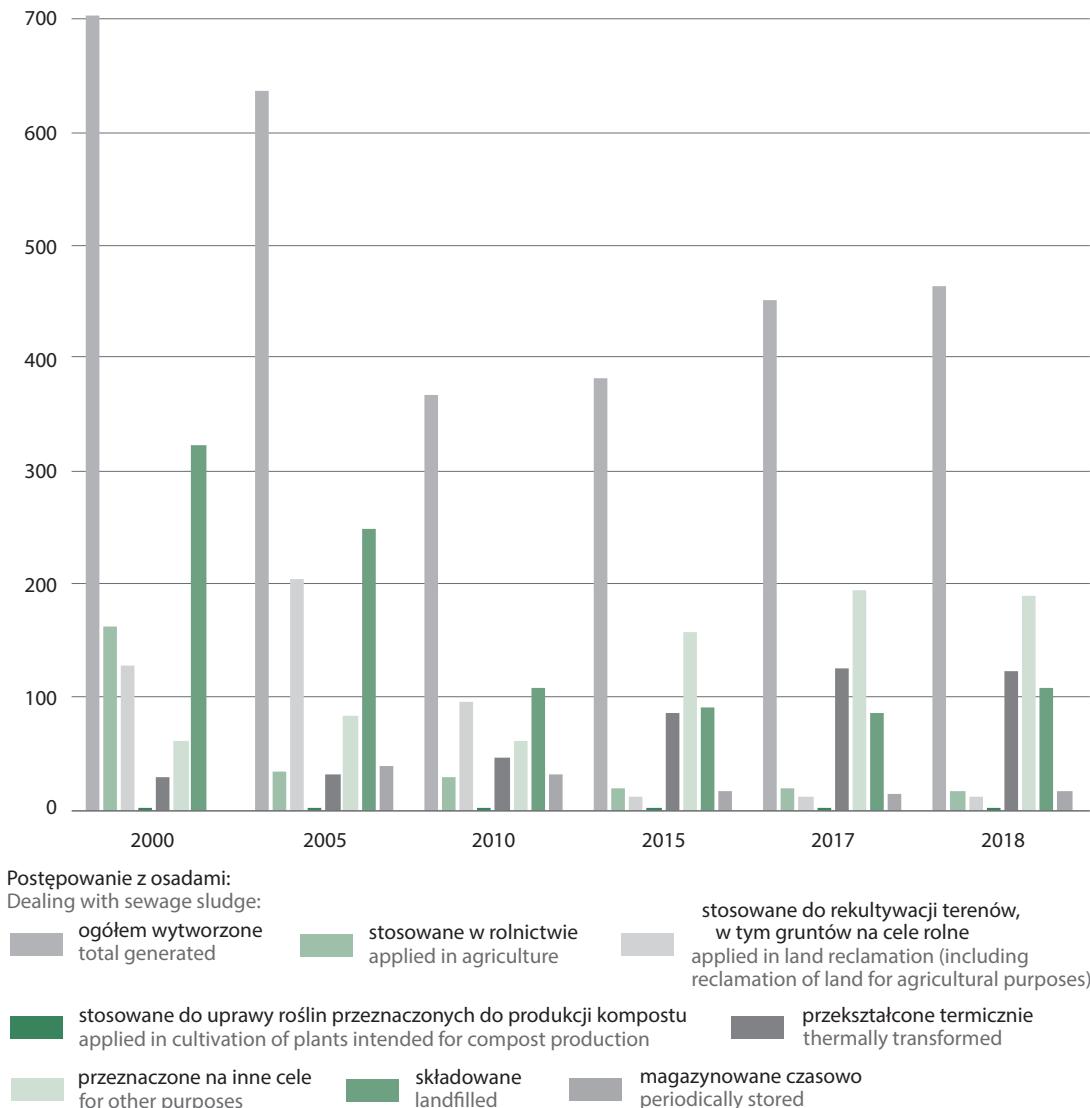
Od 2010 r. obserwuje się wzrost ilości powstających osadów ściekowych. W 2018 r. w oczyszczalniach ścieków przemysłowych i komunalnych wytworzono 1046,5 tys. ton suchej masy osadów ściekowych, tj. o 1% więcej niż w roku ubiegłym. Zaobserwować można również systematyczny wzrost ilości osadów przekształcanych termicznie, co wpisuje się w kierunki postępowania z osadami ściekowymi wytyczone przez Krajowy Plan Gospodarki Odpadami oraz Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych.

Ze względu na rodzaj oczyszczanych ścieków, wyodrębnia się osady z oczyszczalni ścieków przemysłowych oraz komunalnych.

Wykres 11. Postępowanie z osadami z przemysłowych oczyszczalni ścieków

Chart 11. Dealing with sewage sludge from industrial wastewater treatment plants

tys. ton suchej masy
thous. tonnes of dry solid

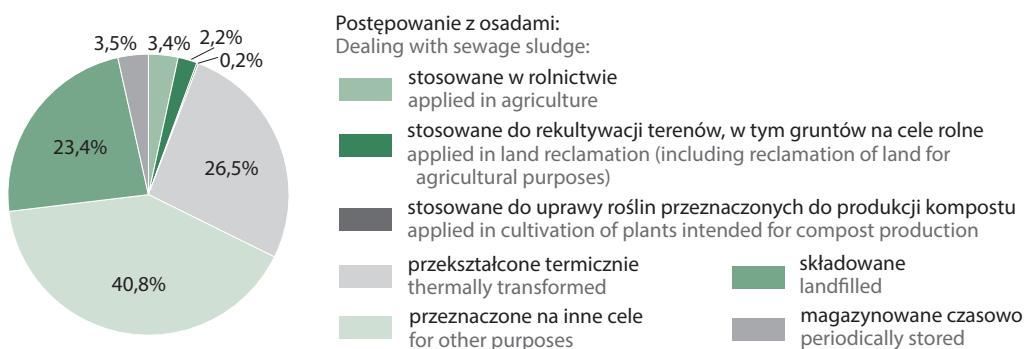


W 2018 r. ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków zmniejszyła się o 65% w stosunku do 2000 r. (z 703,3 tys. ton suchej masy w 2000 r. do 463,5 tys. ton suchej masy w 2018 r.). Jedną z przyczyn powyższego może być zmniejszenie ilości oczyszczalni przemysłowych oraz ilości wytwarzanych ścieków przemysłowych. Zaobserwowało także pozytywny trend w postępowaniu z przemysłowymi osadami ściekowymi, tj. wzrost ilości osadów poddanych utylizacji termicznej. W 2000 r. metodzie przekształcenia termicznego poddano 28,2 tys. ton osadów w przeliczeniu na suchą masę, a w 2018 r. masa osadów przekształconych termicznie była ponad 4-krotnie większa i wyniosła 122,7 tys. ton suchej masy.

Ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków w 2018 r. stanowiła 44% całkowitej masy osadów ściekowych wytworzonych w danym roku.

Wykres 12. Postępowanie z osadami z przemysłowych oczyszczalni ścieków w 2018 r.

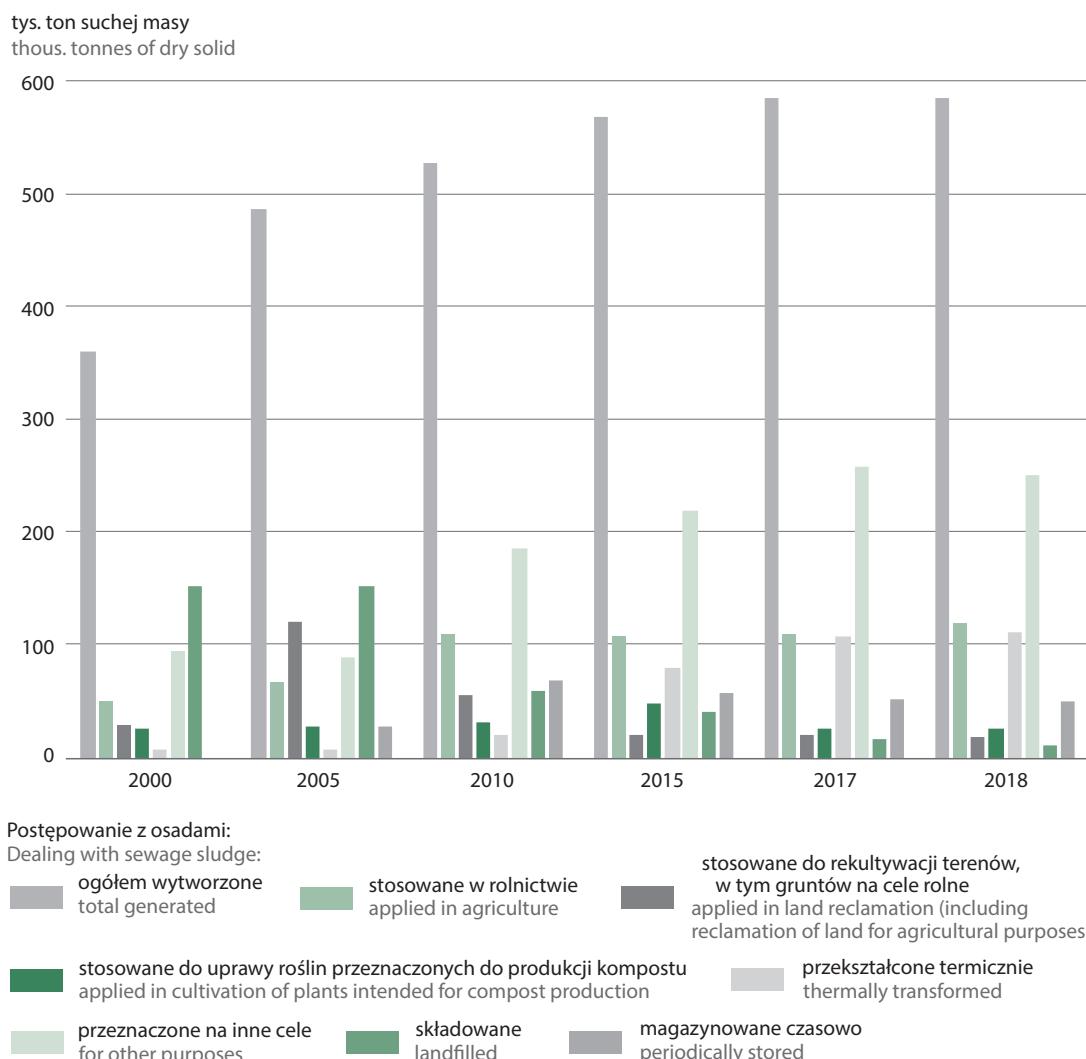
Chart 12. Dealing with sewage sludge from industrial wastewater treatment plants in 2018



Od wielu lat obserwuje się wzrost ilości osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach ścieków komunalnych, ze względu na wzrost ilości ścieków trafiających do tych oczyszczalni. Od 2000 r. do 2018 r. ilość osadów ściekowych wytworzonych w komunalnych oczyszczalniach ścieków wzrosła o 62%. Pozytywnym trendem jest coraz częstsze stosowanie utylizacji termicznej osadów z oczyszczalni komunalnych. Obecnie przekształca się ich w ten sposób ponad 6-krotnie więcej niż w 2010 r. Wpływa to na sukcesywny spadek ilości osadów składowanych na terenach komunalnych oczyszczalni ścieków.

Ilość osadów ściekowych wytworzonych w 2018 r. w oczyszczalniach komunalnych wyniosła 583,1 tys. ton suchej masy i stanowiła 56% całkowitej masy osadów wytworzonych w danym roku. Ponad 19% osadów z komunalnych oczyszczalni ściekowych (111,5 tys. ton suchej masy) zostało przekształconych termicznie, a jedynie 2% osadów (10,6 tys. ton suchej masy) zostało składowanych.

Wykres 13. Postępowanie z osadami z komunalnych oczyszczalni ścieków
 Chart 13. Dealing with sewage sludge from municipal wastewater treatment plants



Wykres 14. Postępowanie z osadami z komunalnych oczyszczalni ścieków w 2018 r.
 Chart 14. Dealing with sewage sludge from municipal wastewater treatment plants in 2018



3.6. Jakość wód powierzchniowych

3.6. Quality of surface water

Stan wód determinuje jakość życia ludzi oraz prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów (zarówno wodnych, jak i lądowych). Wyzwaniem dla osiągnięcia i utrzymania dobrego stanu wód jest ograniczenie wpływu presji różnych gałęzi gospodarki i człowieka. Jednym z najistotniejszych problemów jest nadmierny ładunek substancji biogennych w wodach (azot i fosfor). Dostają się one do wód głównie w wyniku spływu z terenów użytkowanych rolniczo, ale również z rozproszonej zabudowy wiejskiej i rekreacyjnej, depozycji azotu ogólnego i fosforu z atmosfery, a także z zanieczyszczeń pochodzących ze ścieków i z gospodarstw domowych, niepodłączonych do systemu kanalizacji zbiorczej. Choć azotany i fosforany warunkują życie biologiczne w wodach, ich nadmiar może prowadzić do niepożądanych efektów, m.in. do eutrofizacji wód.

Informacje o stanie wód powierzchniowych (rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych) pozyskiwane są w ramach monitoringu jakości wód, będącego podsystemem **Państwowego Monitoringu Środowiska**. Monitoring jakości wód realizowany jest przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w oparciu o wyznaczone jednolite części wód, stanowiące podstawową jednostkę gospodarowania wodami.

Jednolita część wód powierzchniowych (jcwp) oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych takich jak: jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych, a także zbiorniki zaporowe.

Zbiorniki zaporowe powstają przez spiętrzenie wód rzecznych, dlatego po zakończeniu pełnienia przewidzianych dla nich funkcji należy dążyć do przywrócenia ich stanu naturalnego, którym jest rzeka. Ponadto, nie są one zbiornikami zupełnie sztucznymi, tak jak np. wyrobiska. W związku z powyższym, zbiorniki zaporowe uznaje się za silnie przekształcone jcwp rzeczne.

Stan jednolitych części wód rzek i jezior ocenia się jako dobry lub zły, analizując wyniki klasyfikacji ich stanu lub potencjału ekologicznego (na podstawie wyników badań wskaźników jakości wód wchodzących w skład elementów fizyko-chemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych). Stan ekologiczny określa się dla naturalnych jcwp, natomiast potencjał ekologiczny dla wód sztucznie i silnie zmienionych w wyniku działalności człowieka.

W 2018 r. oceniono 1472 jcwp w ramach monitoringu diagnostycznego rzek, z czego najwięcej w dorzeczach Wisły i Odry. Znikoma liczba badanych jcwp, obejmujących wody rzeczne, w tym zbiorniki zaporowe, osiągnęła stan dobry – jedynie 9 jcwp, natomiast 1463 jcwp miała stan zły.

Tabela 9. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w 2018 r.

Table 9. General assessment of the status of rivers and dam reservoirs uniform surface water bodies monitored in 2018

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Dorzecza River basins									
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Jarft	Łaba	Niemen	Pregoła	Świeża	Ucker
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	1 472	891	538	1	6	3	2	14	15	2	-
Stan dobry Good Status	9	7	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Stan zły Bad Status	1 463	884	538	1	5	3	2	14	15	2	-

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Klasifikacji stanu ekologicznego poddano 852 jcwp, z czego stanem bardzo dobrym charakteryzowało się 0,5% z nich, a stanem złym ok. 6%. Największą grupę stanowiły jcwp o stanie umiarkowanym (ok. 62%). Potencjał ekologiczny określony został dla 287 jcwp, z których ok. 17% zaklasyfikowano jako dobry i powyżej dobrego, a ok. 6% jako zły. Ocenie stanu chemicznego podlegało 1150 jcwp, z czego zaledwie 13% określone zostało jako dobry.

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w 2018 r.

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2018

Ocena stanu wód The water status assesment	Ogółem Total	Dorzecza River basins									
		Wiśla	Odra	Dniestr	Dunaj	Jarft	Łaba	Niemen	Pregóła	Świeża	Ucker
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status											
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód The number of evaluated natural water bodies	852	585	239	-	3	2	2	11	9	1	-
Bardzo dobry High	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobry Good	88	64	22	-	-	-	-	2	-	-	-
Umiarkowany Moderate	531	370	140	-	2	2	2	7	7	1	-
Słaby Poor	177	120	53	-	1	-	-	2	1	-	-
Zły Bad	52	29	22	-	-	-	-	-	1	-	-
Klasyfikacja potencjału ekologicznego Classification of the ecological potential											
Liczba ocenionych silnie zmienionych jednolitych części wód The number of evaluated heavily modified water bodies	287	135	151	-	1	-	-	-	-	-	-
Dobry i powyżej dobrego Good and below good	48	28	19	-	1	-	-	-	-	-	-
Umiarkowany Moderate	147	66	81	-	-	-	-	-	-	-	-
Słaby Poor	74	35	39	-	-	-	-	-	-	-	-
Zły Bad	18	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w 2018 r. (dok.)

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2018 (cont.)

Ocena stanu wód The water status assesment	Ogółem Total	Dorzecza River basins									
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Jarft	Łaba	Niemen	Pregoła	Świeża	Ucker
Ocena stanu chemicznego Assessment of the chemical status											
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	1 150	694	415	1	4	3	2	15	14	2	-
Dobry Good	151	115	29	-	1	-	-	2	4	-	-
Poniżej dobrego Below good	999	579	386	1	3	3	2	13	10	2	-

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Na podstawie wyników klasyfikacji stanu i potencjału ekologicznego, ocenie ogólnej zostało poddane 885 jcwp jeziornych. Stan 119 (13%) został oceniony jako dobry, a 766 jako zły (87%).

Tabela 11. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2013-2018

Table 11. General assessment of the status of uniform surface lake water bodies monitored in 2013 –2018

Ocena stanu wód The water status assesment	Ogółem Total	Dorzecza River basins				
		Wisła	Odra	Niemen	Pregoła	Świeża
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	885	405	371	24	84	1
Stan dobry Good Status	119	57	47	4	11	-
Stan zły Bad Status	766	348	324	20	73	1

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Bardzo dobrym stanem ekologicznym charakteryzowało się ok. 9% z badanych jcwp (915), natomiast dobrym potencjałem ekologicznym ok. 20% ze 122 badanych. Pod względem stanu chemicznego zbadano 885 jcwp, z czego ok. 40% oceniono jako stan poniżej dobrego. Najpowszechniejszym problemem jest zły stan troficzny wód jezior i ich przezyźnienie. Skutkuje to zachwianiem równowagi ekologicznej, dającej się zaobserwować m.in. poprzez coraz obfitsze zakwitły fitoplanktonu, występowanie deficytów tlenowych, spadek widzialności, a także zmniejszenie zróżnicowania siedlisk oraz gatunków.

Tabela 12. Stan jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2013-2018
Table 12. The status of uniform surface water lake bodies monitored in 2013-2018

Ocena stanu wód	Ogółem Total	Dorzecza River basins					Water status assessment
		Wisła	Odra	Niemen	Pregóra	Świeża	
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status							
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód	915	456	323	36	99	1	The number of evaluated natural water bodies
Bardzo dobry	84	39	30	5	10	–	High
Dobry	222	113	69	20	20	–	Good
Umiarkowany	314	161	110	9	33	1	Moderate
Słaby	110	53	45	2	10	–	Poor
Zły	185	90	69	–	26	–	Bad
Klasyfikacja potencjału ekologicznego Classification of the ecological potential							
Liczba ocenionych naturalnych zmienionych jednolitych części wód	122	26	95	–	1	–	The number of heavily modified bodies
Maksymalny	5	1	4	–	–	–	Maksimum
Dobry	19	5	13	–	1	–	Good
Umiarkowany	33	10	23	–	–	–	Moderate
Słaby	24	5	19	–	–	–	Poor
Zły	41	5	36	–	–	–	Bad
Ocena stanu chemicznego Assessment of the chemical status							
Liczba ocenionych jednolitych części wód	885	405	371	24	84	1	The number of uniform water bodies
Dobry	119	57	47	4	11	–	Good
Zły	766	348	324	20	73	1	Bad

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

W 2018 r. oceniono jakość wód przejściowych i przybrzeżnych. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód przejściowych i przybrzeżnych określona została jako **zła**, zarówno w dorzeczu Wisły, jak i Odry. Stan lub potencjał ekologiczny dla każdego z badanych jcwp określony został jako poniżej dobrego, natomiast stan chemiczny dobry stwierdzono jedynie dla 2 jcwp wód przybrzeżnych w dorzeczu Odry.

Stan środowiska Morza Bałtyckiego jest istotny dla wszystkich krajów nadbałtyckich. Unia Europejska stawia wysokie wymagania dotyczące osiągnięcia dobrego stanu środowiska wód morskich do 2020 r., które określone zostały w **Ramowej Dyrektywie w sprawie Strategii Morskiej (RDSM)**. Postanowienia tego dokumentu zostały transponowane do prawa krajowego głównie poprzez zmianę ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz. U. z 2017 r., poz. 1566, z późn. zm.).

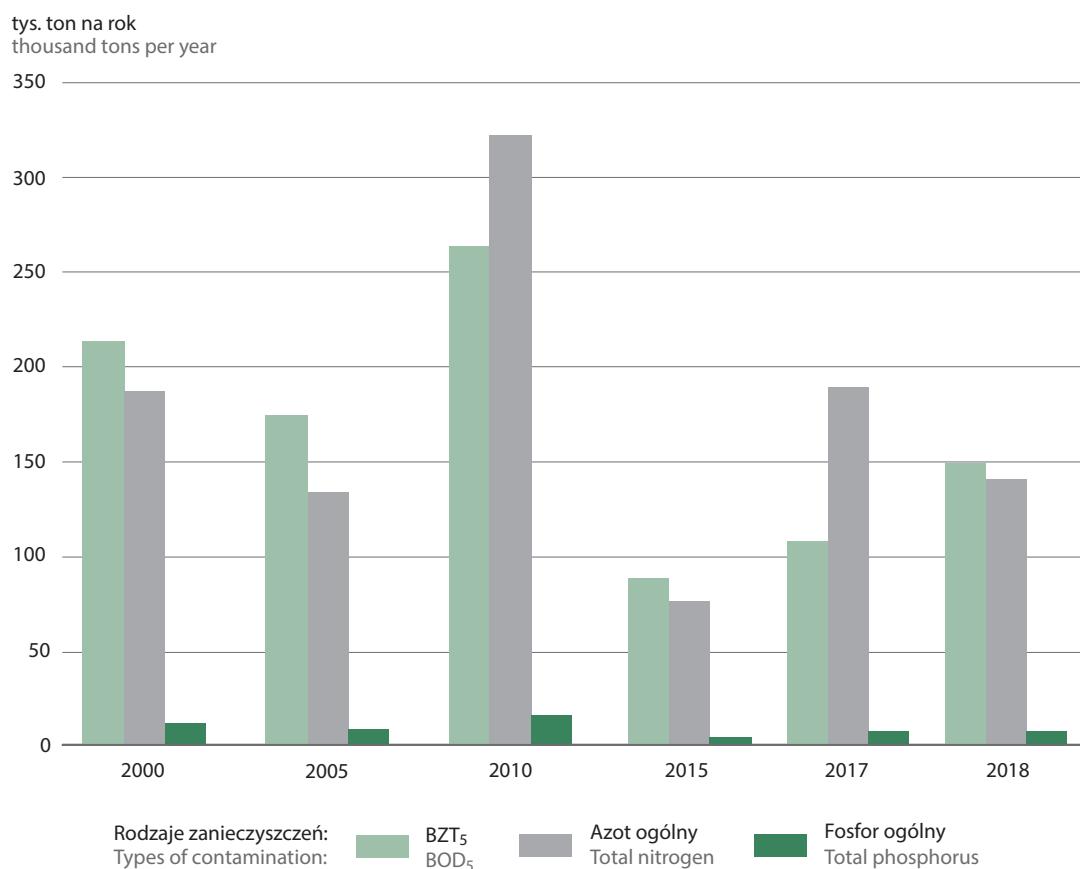
Monitoring jakości środowiska polskiej strefy Bałtyku prowadzony jest w ramach **Państwowego Monitoringu Środowiska**, według założeń programowych HELCOM COMBINE.

Wody morskie obejmują obszar morza od linii podstawowej wód terytorialnych do granicy strefy ekonomicznej. Polskie obszary morskie obejmują trzy rodzaje akwenów: morskie wody wewnętrzne, morze terytorialne i wyjątkową strefę ekonomiczną.

Substancje biogenne dostają się do Morza Bałtyckiego w dwojakim sposobie. Istnieją źródła **wewnętrzne** (odnowa zregenerowanych soli mineralnych z materii organicznej, uwalnianie fosforanów z osadów dennych) oraz źródła **zewnętrzne** (spływ powierzchniowy, ścieki komunalne i bytowe, przemysł, wody opadowe). Spływ rzeczny stanowi największy udział w dopływie substancji biogenicznych do Morza Bałtyckiego z terenu Polski. Ilości substancji organicznych i biogennych odprowadzanych rzekami do Bałtyku charakteryzują się tendencją malejącą. Wyjątkiem był 2010 r., kiedy wystąpiły w Polsce powodzie, z odpływem wody rządu 90 km³.

Wykres 15. **Odpływ substancji organicznych i biogennych rzekami do Morza Bałtyckiego**

Chart 15. The outflow of organic and biogenic substances through rivers to the Baltic Sea



Źródło: dane Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie Monitoringu Wód.

Source: data of the Polish Waters National Water Holding, the results of the National Environmental Monitoring in the scope of the Water Monitoring.

Tabela 13. Odpływ substancji organicznych i biogennych rzekami do Morza Bałtyckiego w 2018 r.
 Table 13. The outflow of organic and biogenic substances through rivers to the Baltic Sea in 2018

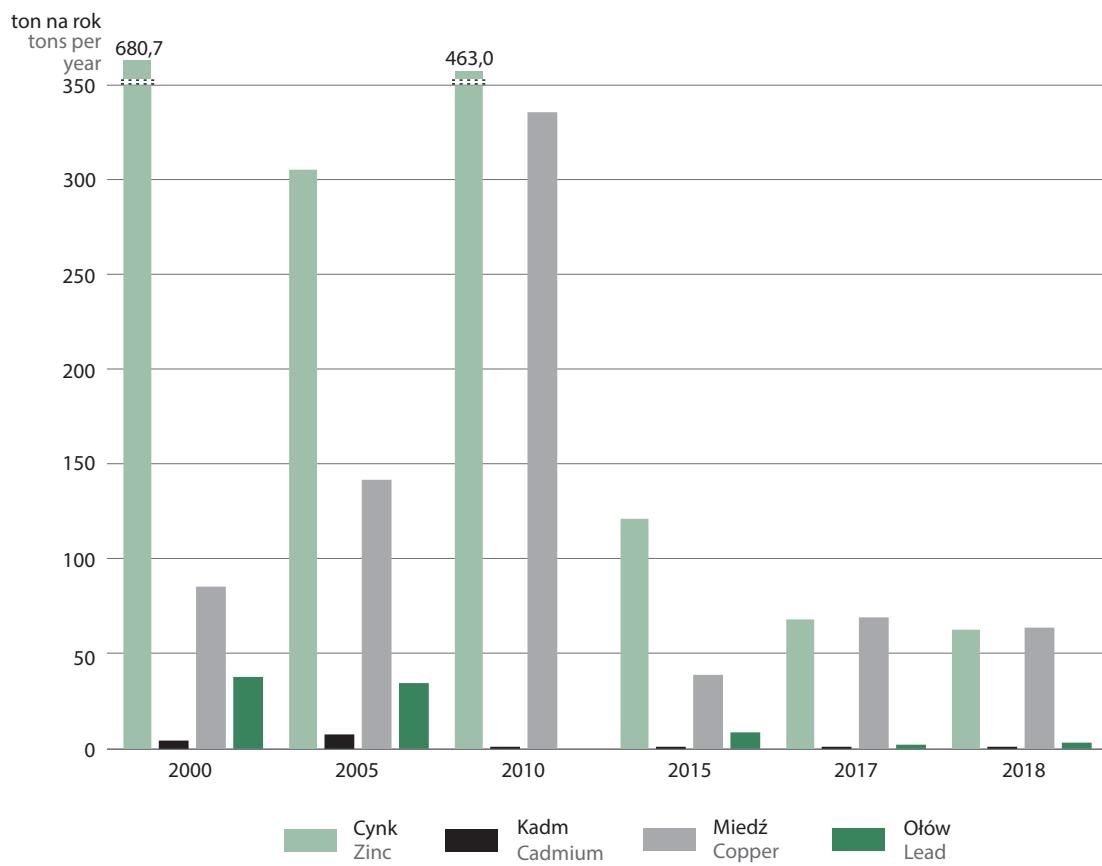
Rodzaje zanieczyszczeń Types of contamination	Ogółem Total	Odra Through Odra	Iną Through Iña	Rega Through Rega	Parsęta Through Parsęta	Grawową Through Grawowa	Wieprzą Through Wieprza	Słupią Through Słupia	Łupawą Through Łupawa	Łebą Through Łeba	Redą Through Reda	Wisłą Through Wisła	Paśleka Through Paśleka
	tys. ton na rok thous. tons per year												
BZT _s BOD _s	148,95	44,21	1,35	1,50	1,91	0,65	1,49	1,37	0,57	0,90	0,25	94,10	0,64
ChZT _{CR} COD test using chromium	1419,16	420,00	15,41	14,80	18,16	3,11	10,71	10,40	5,05	9,28	2,29	902,66	7,30
Azot ogólny Total nitrogen	140,88	45,37	1,93	1,98	2,46	0,53	1,35	1,46	0,91	1,04	0,26	83,01	0,59
Azot azotano-wy Nitrate nitrogen	77,46	27,03	1,21	1,07	1,37	0,28	0,78	0,74	0,55	0,52	0,14	43,50	0,28
Azot amonowy Ammonium nitrogen	3,17	0,89	0,09	0,06	0,09	0,06	0,08	0,09	0,02	0,04	0,01	1,70	0,05
Azot organiczny Organic nitrogen	60,34	18,43	0,42	0,58	0,80	0,15	0,36	0,51	0,30	0,49	0,10	37,98	0,22
Fosfor ogólny Total phosphorus w tym: of which:	7,70	2,41	0,11	0,08	0,15	0,03	0,08	0,07	0,04	0,05	0,02	4,61	0,04
Fosfor fosforanowy Phosphate phosphorus	2,00	0,49	0,03	0,05	0,09	0,02	0,05	0,04	0,02	0,03	0,01	1,16	0,01

Źródło: dane Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie Monitoringu Wód.

Source: data of the Polish Waters National Water Holding, the results of the National Environmental Monitoring in the scope of the Water Monitoring.

Metale ciężkie odprowadzane są do Bałtyku głównie rzekami i atmosferą. Wprowadzane są do środowiska naturalnego w wyniku działalności człowieka (przemysł i motoryzacja, spalanie śmieci, chemizacja rolnictwa), dostają się do mór i oceanów, gdzie ulegają przemianom biochemicznym i ostatecznie podlegają akumulacji w osadach dennych. Zanieczyszczenie kadmem, ołówkiem i rtęcią w dużej mierze zależne jest od rejonu. W latach 2000-2018 odpływ metali ciężkich polskimi rzekami charakteryzował się tendencją malejącą, natomiast znaczny wzrost w 2010 r. spowodowany był wystąpieniem powodzi na terenie kraju. Największe ładunki metali ciężkich odprowadzonych w 2018 r. dotyczyły trzech pierwiastków: nikiel, miedź oraz cynk. Ich źródłem są przede wszystkim ścieki przemysłowe (zakłady metalurgiczne, farbiarskie, tekstylne, produkcja środków ochrony roślin).

Wykres 16. Odpływ metali ciężkich rzekami do Morza Bałtyckiego
Chart 16. The outflow of heavy metals through rivers to the Baltic Sea



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie Monitoringu Wód.
Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection, the results of the National Environmental Monitoring in the scope of the Water Monitoring.

Tabela 14. Odpływ metali ciężkich rzekami do Morza Bałtyckiego w 2018 r.
 Table 14. The outflow of heavy metals through rivers to the Baltic Sea in 2018

Rodzaje zanieczyszczeń Types of contamination	Ogółem Total	Odra Thro-ugh Odra	Iną Thro-ugh Ina	Rega Thro-ugh Rega	Parse-tą Thro-ugh Parse-ta	Gra-bową Thro-ugh Gra-bowa	Wie-przą Thro-ugh Wie-prza	Słu-pią Thro-ugh Słu-pią	Łupa-wą Thro-ugh Łupa-wą	Łeba Thro-ugh Łeba	Redą Thro-ugh Reda	Wisłą Thro-ugh Wisła	Pa-słęką Thro-ugh Pa-słęką
		tony na rok tons per year											
Cynk Zinc	62,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,5	1,4	0,2	57,4	1,1
Miedź Copper	63,8	21,7	0,5	3,0	5,1	0,7	1,7	0,3	0,2	0,3	0,1	29,7	0,5
Ołów Lead	3,2	0,4	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	2,5	0,0
Nikiel Nickel	64,3	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	47,5	0,2
Chrom Chromium	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	5,8	0,0
Rtęć Mercury	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kadm Cadmium	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0

3.7. Jakość wód podziemnych

3.7. The quality of groundwater

Jakość wód podziemnych badana jest w oparciu o wyznaczoną sieć punktów obserwacyjno-badawczych wód podziemnych. Celem pomiarów jest dokumentowanie stanu oraz chemizmu i jakości zwykłych wód podziemnych na terenie całego kraju, ze szczególnym uwzględnieniem jednolitych części wód podziemnych. Monitoringiem objęte są wody zwykłe o zwierciadle swobodnym (wody gruntowe) lub zwierciadle napiętym (wody węglowe) użytkowych poziomów wodonośnych.

Zwierciadło swobodne to takie, które pozostaje pod ciśnieniem atmosferycznym, co oznacza, że nad zwierciadłem wody w tej samej warstwie przepuszczalnej występuje przestrzeń bez wody, umożliwiająca jego podnoszenie się. Natomiast **zwierciadło napięte** pozostaje pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego. Jego położenie jest wymuszone przez wyżej leżące utwory nieprzepuszczalne, które uniemożliwiają wzrost poziomu zwierciadła wody. Występuje na granicy warstwy wodonośnej i warstwy nieprzepuszczalnej.

Ocenę jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych monitoringu chemicznego przeprowadzono na podstawie kryteriów stosowanych na potrzeby monitoringu jakości wód podziemnych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. *w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych* (Dz.U. 2016, poz. 85). Rozporządzenie to wprowadza wartości graniczne dla pięciu klas jakości wód podziemnych, przy czym klasy jakości I–III stanowią wody o dobrym stanie chemicznym, natomiast klasy IV i V stanowią wody o słabym stanie chemicznym, których jakość jest wynikiem oddziaływanego presji antropogenicznej.

W 2018 r. próbki wód podziemnych pobrano w 384 punktach pomiarowych. Najwięcej punktów pomiarowych znalazło się w III klasie jakości (ok. 32%), najmniej natomiast w I klasie jakości (ok. 3%). Wody II klasy jakości stwierdzono w 31% punktów pomiarowych, wody IV klasy jakości – w 24%, a wody V klasy jakości – w 10%. Oznacza to, że w ok. 65% punktów stan chemiczny wód podziemnych określono jako dobry, w pozostałych 35% jako słaby. Wśród uzyskanych wyników badań punktowych dla wód o zwierciadle swobodnym dominowały wody III klasy (33%), najczęściej punktów dla wód o zwierciadle napiętym wystąpiło w II klasie jakości (ok. 37%).

Tabela 15. Wyniki monitoringu jakości wód podziemnych w sieci krajowej w 2018 r.
Table 15. The results of monitoring of underground waters quality in domestic network 2018

Wyszczególnienie Specification	Punkty pomiarowe Measurement points	Wody o klasie jakości Waters by quality class				
		dobrej good			słabej weak	
		I	II	III	IV	V
Liczba punktów Number of points						
Ogółem Total	384	10	118	122	94	40
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	171	6	40	56	48	21
o zwierciadle napiętym with confined water table	213	4	78	66	46	19
% punktów pomiarowych % of total measurement points						
Ogółem Total	100,0	2,60	30,73	31,77	24,48	10,42
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	100,0	3,50	23,39	32,75	28,07	12,28
o zwierciadle napiętym with confined water table	100,0	1,88	36,62	30,96	21,6	8,92

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

3.8. Jakość wody dostarczanej ludności do spożycia

3.8. The quality of water supplied to the population for consumption

Podstawowym kryterium, jakie powinna spełniać woda dostarczana do spożycia jest to, aby była ona zdatna do użycia i bezpieczna dla zdrowia.

Woda jest **zdatna do użycia**, jeżeli jest wolna od mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów w liczbie stanowiącej potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, wszelkich substancji w stężeniach stanowiących potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz nie wykazuje agresywnych właściwości.

W 2018 r. skontrolowano 99,6% wodociągów oraz 83,3% innych podmiotów zaopatrujących ludność w wodę (np. indywidualne ujęcia wody, cysterny, punkty poboru wody do napełniania jednostkowych opakowań). Przeprowadzone przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej kontrole wody dostarczanej do spożycia wskazują, że wzrasta ilość wody odpowiadającej wymaganiom stawianym wodzie zdatnej do spożycia, a maleje ilość wody nieodpowiadającej wymaganiom.

Wodociągi o największej wydajności (powyżej 100 tys. m³/dobę) dostarczyły w 2018 r. w 100% wodę bezpieczną dla zdrowia. Wodę nieco niższej jakości (w 98% spełniającej wymaganie) dostarczyły wodociągi o najniższej wydajności, tj. poniżej 100 m³/dobę oraz inne podmioty zaopatrujące w wodę (ponad 97% wody spełniającej wymaganie).

Tabela 16. Jakość wody dostarczanej ludności do spożycia
 Table 16. Quality of water supplied to population for consumption

Wyszczególnienie Specification	razem total	Wodociągi o wydajności w m ³ /d Waterworks with a capacity of m ³ /24h					Inne podmioty zaopatrujące w wodę Other operators supplying water	
		poniżej below 100	100- 1000	1001- 10000	10001- 100000	powy- żej over 100000		
Obiekty w ewidencji (stan w dniu 31 XII) Registered facilities (as of 31 XII)	2005	17 274	11 834	4 677	689	68	6	537
	2010	9 172	4 386	4 102	618	60	6	2 858
	2015	8 502	3 637	4 157	642	61	5	2 650
	2017	8 437	3 484	4 242	650	58	3	2 984
	2018	8 414	3 409	4 294	652	55	4	2 998
w tym skontrolowane of which inspected facilities	2005	14 809	3 989	4 660	686	68	6	340
	2010	9 025	4 289	4 063	607	60	6	2 255
	2015	8 480	3 618	4 154	642	61	5	2 225
	2017	8 325	3 423	4 191	647	58	3	2 628
	2018	8 384	3 382	4 291	652	55	4	2 496
Jakość wody w % obiektów skontrolowanych: Quality of water in % of inspected facilities:								
odpowiadająca wymaganiom meeting requirements	2005	80,8	79,5	82,6	84,8	89,7	100,0	55,3
	2010	89,2	88,4	89,8	90,4	96,7	83,3	86,3
	2015	98,2	97,6	98,7	99,2	98,4	100,0	96,5
	2017	98,8	98,2	99,2	99,5	100,0	100,0	96,5
	2018	99,0	98,7	99,2	99,6	100,0	100,0	97,4
nieodpowiedająca wymaganiom not meeting requirements	2005	19,2	20,5	17,4	15,2	10,3	–	44,7
	2010	10,8	11,6	10,2	9,6	3,3	16,7	13,8
	2015	1,8	2,4	1,3	0,8	1,6	–	3,5
	2017	1,2	1,8	0,8	0,5	–	–	4,4
	2018	1,0	1,3	0,8	0,4	–	–	2,6
% ludności zaopatrywanej w wodę: % of population supplied with water:								
odpowiadającą wymaganiom meeting requirements	2005	89,1	83,1	83,7	87,4	92,0	100,0	97,9
	2010	93,7	89,8	90,2	92,2	96,8	98,3	87,7
	2015	98,9	98,4	98,7	99,0	98,4	100,0	95,6
	2017	99,7	99,1	99,1	99,7	100,0	100,0	99,1
	2018	99,7	99,1	99,4	99,8	100,0	100,0	98,9
nieodpowiedającą wymaganiom not meeting requirements	2005	10,9	16,9	16,3	12,6	8,0	–	2,1
	2010	6,4	10,2	9,8	7,3	3,2	1,7	12,3
	2015	1,1	1,6	1,3	1,0	1,6	–	4,4
	2017	0,3	0,9	0,7	0,3	–	–	0,9
	2018	0,3	0,9	0,6	0,2	–	–	1,1

Źródło: dane Ministerstwa Zdrowia.

Source: data of the Ministry of Health.

Rozdział 4.

Chapter 4.

Zanieczyszczenie i ochrona powietrza

Pollution and protection of air

Przez **zanieczyszczanie powietrza** rozumie się wprowadzanie przez człowieka, bezpośrednio lub pośrednio, do powietrza: substancji stałych, ciekłych lub gazowych w takich ilościach, które mogą zagrażać zdrowiu człowieka, ujemnie wpływając na klimat, przyrodę żywą, glebę lub wodę, a także spowodować inne szkody w środowisku.

Głównymi zanieczyszczeniami gazowymi emitowanymi do powietrza są: dwutlenek siarki (SO_2), tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), amoniak (NH_3) oraz niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO). Substancje te, zanieczyszczając powietrze, wpływają jednocześnie w istotny sposób na zdrowie ludzi i na ekosystemy.

Wartości całkowitej emisji głównych zanieczyszczeń powietrza w 2017 r. wykazywały dalszą tendencję spadkową w stosunku do 2000 r., przy jednoczesnym niewielkim wzroście emisji w stosunku do roku 2016. W okresie 2000-2017 zmniejszyła się emisja: dwutlenku siarki o 59%, tlenku węgla o 25%, pyłów o 12%, amoniaku o 7%, tlenków azotu o 6% oraz niemetanowych lotnych związków organicznych o 2%. Całkowita emisja dwutlenku węgla utrzymywała się na podobnym poziomie (wzrost o 6% w stosunku do 2000 r.).

Tabela 1.

Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza

Table 1.

Total emission of main air pollutants

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2016	2017
	w tysiącach ton in thousand tonnes					
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	1 411	1 172	875	712	591	583
Tlenki azotu ^a Nitrogen oxides ^a	852	869	888	725	742	804
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	318 209	322 546	333 457	312 321	323 022	336 557
Tlenek węgla Carbon oxide	3 356	3 089	3 077	2 343	2 456	2 534
Niemetanowe lotne związki organiczne Volatile non-methane organic compounds	963	962	963	900	930	948
źródła antropogeniczne anthropogenic sources	732	721	712	641	674	691
przyroda nature	231	241	251	259	256	257
Amoniak Ammonia	331	324	303	285	292	308
Pyły Particulates	386	406	390	327	335	341

a Wyrażone w NO_2 .

Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ – PIB.

a Expressed in NO_2 .

Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP – NRI.

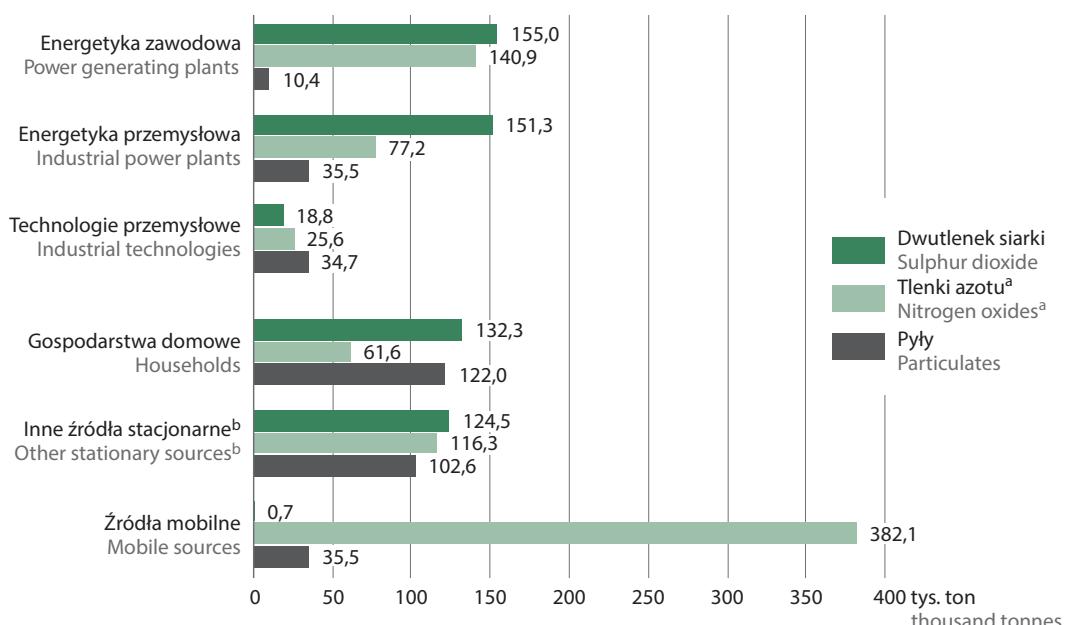
Tendencja spadkowa emisji zanieczyszczeń do powietrza była spowodowana m.in. restrukturyzacją i modernizacją sektora energetycznego i przemysłowego oraz poprawą jakości spalanego węgla. Redukcja emisji była także efektem wprowadzenia standardów emisyjnych. Jednak znaczny wzrost liczby samochodów w ostatnich latach spowodował utrzymujące się na stałym poziomie emisje zanieczyszczeń komunikacyjnych (głównie tlenków azotu), pomimo stosowanych paliw coraz wyższej jakości.

Przez **źródło emisji zanieczyszczeń powietrza** należy rozumieć miejsce, w którym następuje wprowadzenie (wyemitowanie) do powietrza substancji zanieczyszczających. Źródłami zanieczyszczeń są: zakłady energetyczne (elektrownie i elektrociepłownie), zakłady przemysłowe, kotłownie komunalne, paleniska indywidualne (domowe), środki transportu, źródła wtórne powstałe w wyniku wydania oraz utylizacji ścieków i odpadów (np. hałdy lub wysypiska), rolnictwo (np. rozsiewanie nawozów sztucznych czy stosowanie środków ochrony roślin), a także przemiany i reakcje chemiczne zachodzące w zanieczyszczonej atmosferze oraz źródła naturalne (np. pożary lasów, burze pyłowe, pyły kosmiczne).

Główym źródłem emisji antropogenicznych zanieczyszczeń powietrza są źródła stacjonarne, w tym procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii oraz procesy spalania w przemyśle i poza nim. W 2017 r. emisja **dwtlenku siarki** pochodziła głównie ze spalania paliw (węgla) w źródłach stacjonarnych – były one odpowiedzialne za ponad 99% całkowitej emisji SO₂. Ok. 3% krajowej emisji dwutlenku siarki pochodziło z procesów produkcyjnych i związanych było z rafinacją ropy naftowej, produkcją koksu i kwasu siarkowego. Największym źródłem emisji **tlenków azotu** w 2017 r. było spalanie paliw w sektorze transportu drogowego, odpowiadające za 37% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia w Polsce oraz energetyka zawodowa, z której pochodziło 21% emisji całkowitej NOx. Głównym źródłem emisji **amoniaku** było w 2017 r. rolnictwo (94% emisji całkowitej), w którym największa część emisji związana była z odchodami zwierząt gospodarskich (nawozy naturalne), a pozostała – ze zużyciem nawozów azotowych. Największy udział w emisji **niemetanowych lotnych związków organicznych** miały procesy z zastosowaniem rozpuszczalników (ok. 30%), procesy spalania poza przemysłem (17%) oraz rolnictwo (15%) i transport drogowy (12%). **Tlenek węgla** w 2017 r. pochodził głównie z procesów spalania poza przemysłem, które odpowiedzialne były za ponad 59% całkowitej emisji krajowej CO.

Wykres 1. Bilans emisji głównych zanieczyszczeń powietrza w 2017 r.

Chart 1. Balance of main air pollutants emission in 2017



a Wyrażone w NO_x. b Kotłownie lokalne, warsztaty rzemieślnicze, rolnictwo i inne.

a Expressed in NO_x. b Local boiler plants, trade workshops agriculture and others.

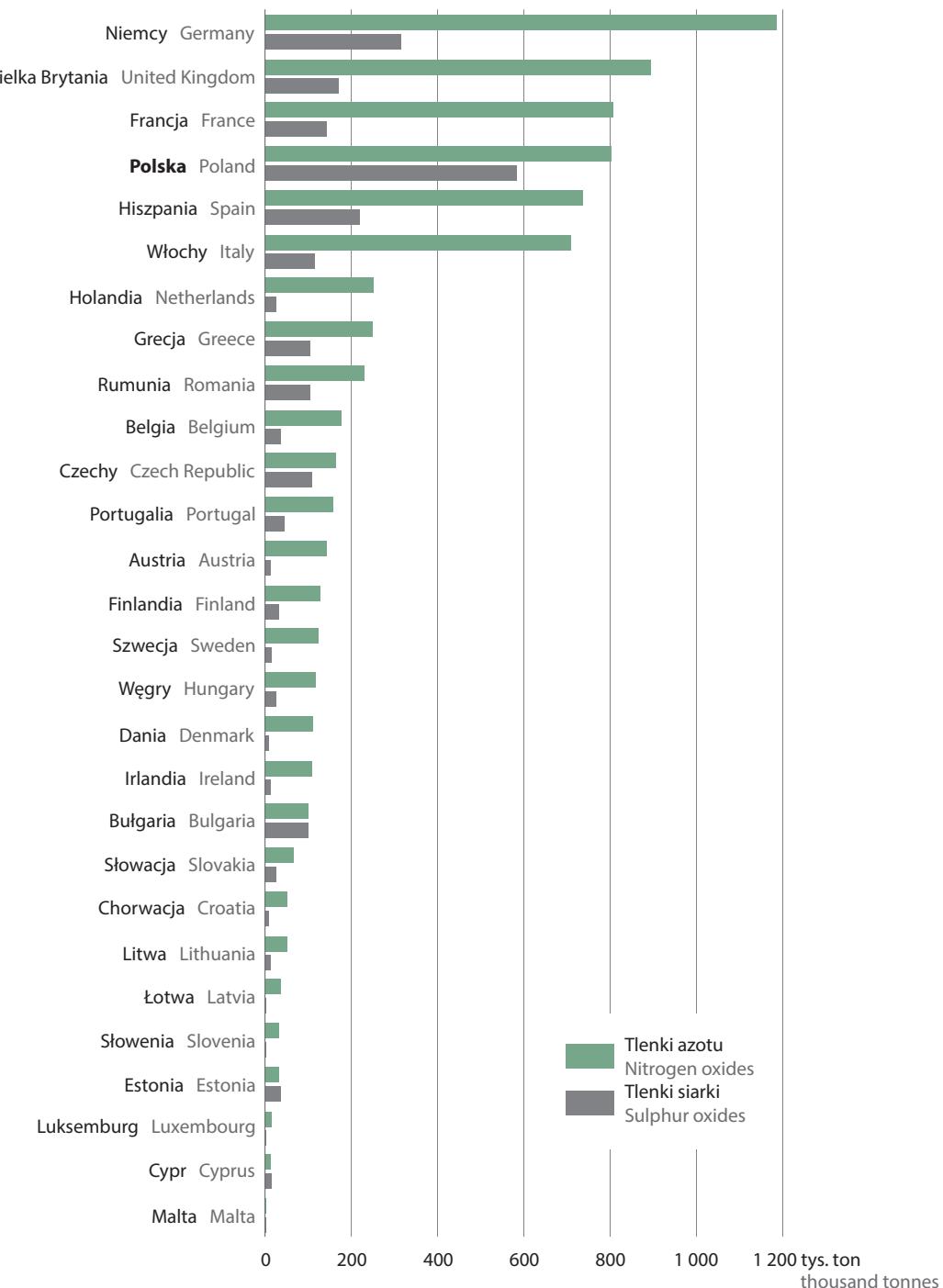
Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.

Source: data of the National Centre for Emission Management IEP-NRI.

W 2017 r. odnotowano dalszy spadek emisji tlenków siarki oraz tlenków azotu pochodzącej z krajów Unii Europejskiej. Wielkość emisji SO_x szacowana była na ok. 2,3 mln ton (spadek z 2,4 mln ton w 2016 r.), natomiast emisja tlenków azotu – na 7,5 mln ton (spadek z 7,7 mln ton). Polska zajmowała czołowe miej-

sce pod względem bezwzględnej wielkości emisji tlenków siarki (583 tys. ton), natomiast w przypadku tlenków azotu (804 tys. ton) uplasowała się na czwartym miejscu po Niemczech (1188 tys. ton), Wielkiej Brytanii (893 tys. ton) i Francji (843 tys. ton), a przed Hiszpanią i Włochami.

Wykres 2. Emisja tlenków azotu i tlenków siarki w krajach Unii Europejskiej w 2017 r.
Chart 2. Emission of nitrogen oxides and sulphur oxides in European countries in 2017



Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

4.1. Emisja gazów cieplarnianych

4.1. Emission of greenhouse gases

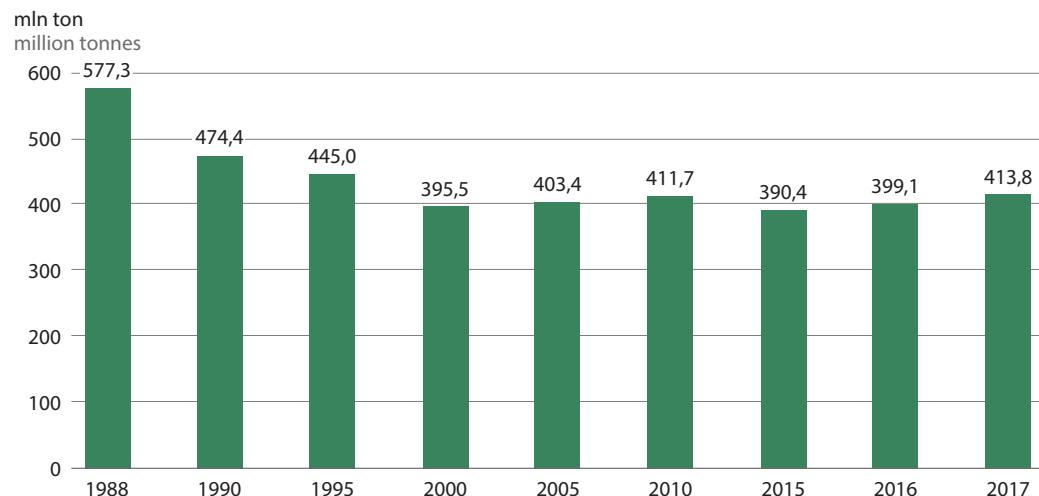
Gazy cieplarniane (Greenhouse gases, GHG), określane także jako gazy szklarniowe, to składniki atmosfery ziemskiej, które dzięki swoim właściwościom fizykochemicznym mają zdolność zatrzymywania energii słonecznej w obrębie atmosfery ziemskiej, przyczyniając się do globalnego ocieplenia klimatu. Do gazów cieplarnianych zalicza się m.in.: dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4), podtlenek azotu (N_2O) oraz gazy przemysłowe: fluorowęglowodory (HFCs), perfluorowęglowodory (PFCs), sześciocluorek siarki (SF_6) oraz trójfluorek azotu (NF_3). Gazy cieplarniane pozostają w atmosferze przez okres od kilku do tysięcy lat. Wywierają wpływ na klimat na całym świecie, niezależnie od tego, gdzie zostały wyemitowane.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych sporządzana jest zgodnie z metodologią opracowaną przez **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu**) i zalecaną do stosowania przez Konferencję Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. IPCC powołany został w 1988 r. pod auspicjami Programu Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP) oraz Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) jako międzynarodowa organizacja zajmująca się opracowywaniem naukowych podstaw w zakresie zmian klimatu. Zespół ten, na wniosek Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, opracowuje i aktualizuje metodologię dla krajowych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych.

Zgodnie z ww. metodologią źródła emisji podzielono na pięć głównych kategorii:

1. energia (w tym spalanie paliw oraz emisja lotna z paliw),
2. procesy przemysłowe i użytkowanie produktów,
3. rolnictwo,
4. użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo,
5. odpady.

Wykres 3. Zagregowana emisja gazów cieplarnianych wyrażona w ekwiwalencie dwutlenku węgla
Chart 3. Aggregate emission of greenhouse gases expressed in carbon dioxide equivalent



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.
Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI.

Protokół z Kioto, podpisany w ramach Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), nakłada na strony konwencji obowiązek zredukowania emisji gazów cieplarnianych o określony procent względem roku bazowego. Dla większości krajów jako rok bazowy dla trzech podstawowych gazów cieplarnianych przyjęto rok 1990. W przypadku Polski ustalono, że za rok bazowy dla dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu przyjmuje się 1988 r., dla gazów przemysłowych (HFCs i PFCs) oraz sześciofluorku siarki – 1995 r., natomiast dla trójfluorku azotu – rok 2000.

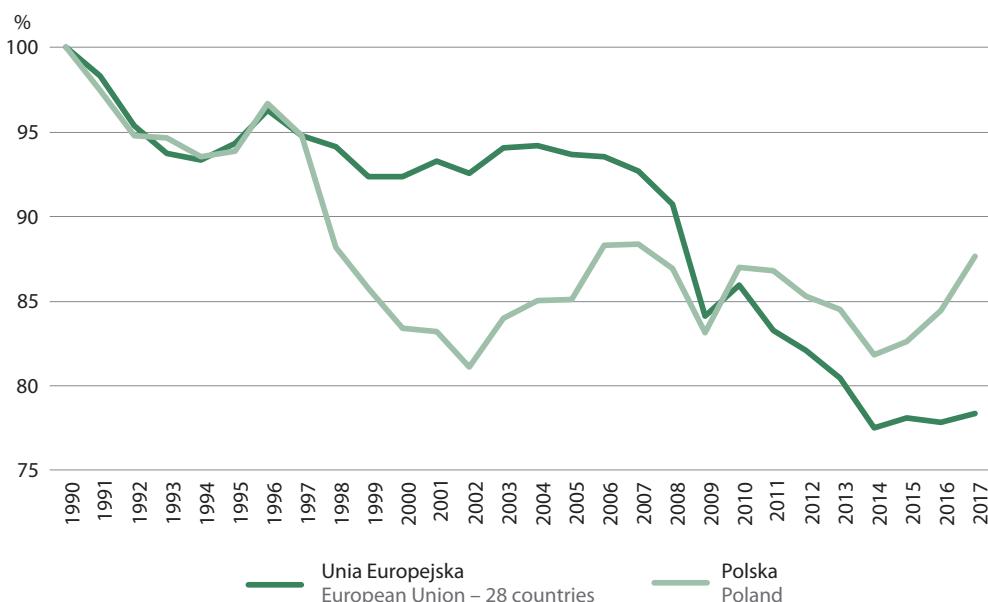
Polska zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w latach 2008-2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym. Wypełniła to zobowiązanie z nadwyżką.

W 2017 r. całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych wyniosła 414 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla, co oznacza spadek ich emisji o 28% w stosunku do bazowego roku 1988. Największy spadek emisji odnotowano po 1989 r., kiedy to dokonała się zmiana modelu gospodarczego naszego kraju w kierunku gospodarki rynkowej.

Przez **ekwiwalent** rozumie się jeden megagram (1 Mg) dwutlenku węgla lub ilość innego gazu cieplarnianego stanowiącą odpowiednik 1 Mg dwutlenku węgla, obliczoną z wykorzystaniem odpowiedniego współczynnika ocieplenia. Współczynnik ocieplenia globalnego wynosi dla: dwutlenku węgla – 1, metanu – 25, podtlenku azotu – 298.

Wykres 4. Emisja gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej w stosunku do roku bazowego Protokołu z Kioto Rok bazowy 1990 = 100%

Chart 4. Greenhouse gas emissions in European Union compared to the base year of the Kyoto Protocol
Base year 1990 = 100%



Źródło: baza danych Eurostatu.

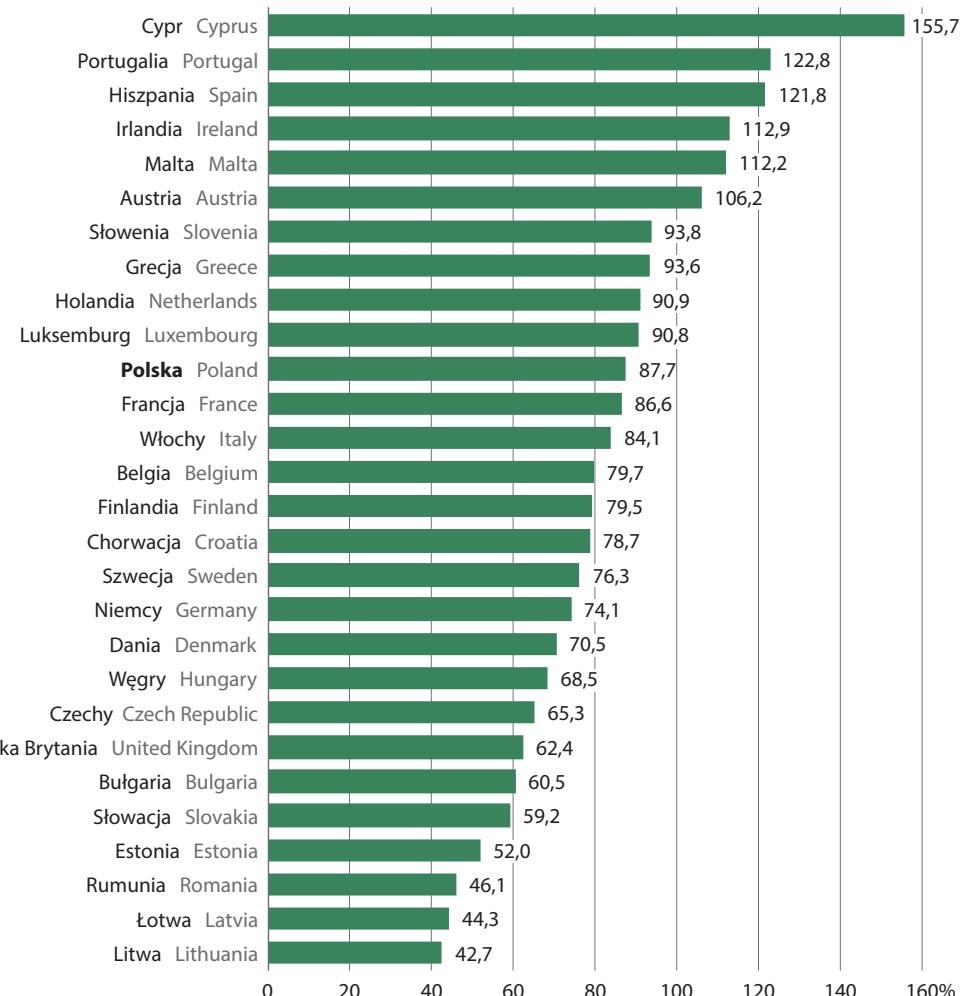
Source: Eurostat Database.

W krajach europejskich największy wzrost emisji gazów cieplarnianych pomiędzy rokiem bazowym (1990), a 2017 r., nastąpił na Cyprze (wzrost o 56%), w Portugalii (23%) oraz w Hiszpanii (22%). Wzrost emisji w stosunku do roku bazowego odnotowano również w Irlandii (13%), na Malcie (12%) oraz w Austrii (6%). Największe spadki emisji w tym okresie odnotowano na Litwie (57%), Łotwie (56%), w Rumunii (54%) i Estonii (48%).

W przypadku emisji gazów cieplarnianych na jednego mieszkańca największą wartość w 2017 r. odnotowano, podobnie jak w roku ubiegłym, w Luksemburgu (20 ton/mieszkańca), a najmniejszą na Malcie i w Szwecji (ok. 6 ton/mieszkańca). W Polsce wartość ta wyniosła w 2017 r. 11 ton na 1 mieszkańca.

Wykres 5. Emisja gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej w 2017 r. w stosunku do roku bazowego Protokołu z Kioto
Rok bazowy 1990 = 100%

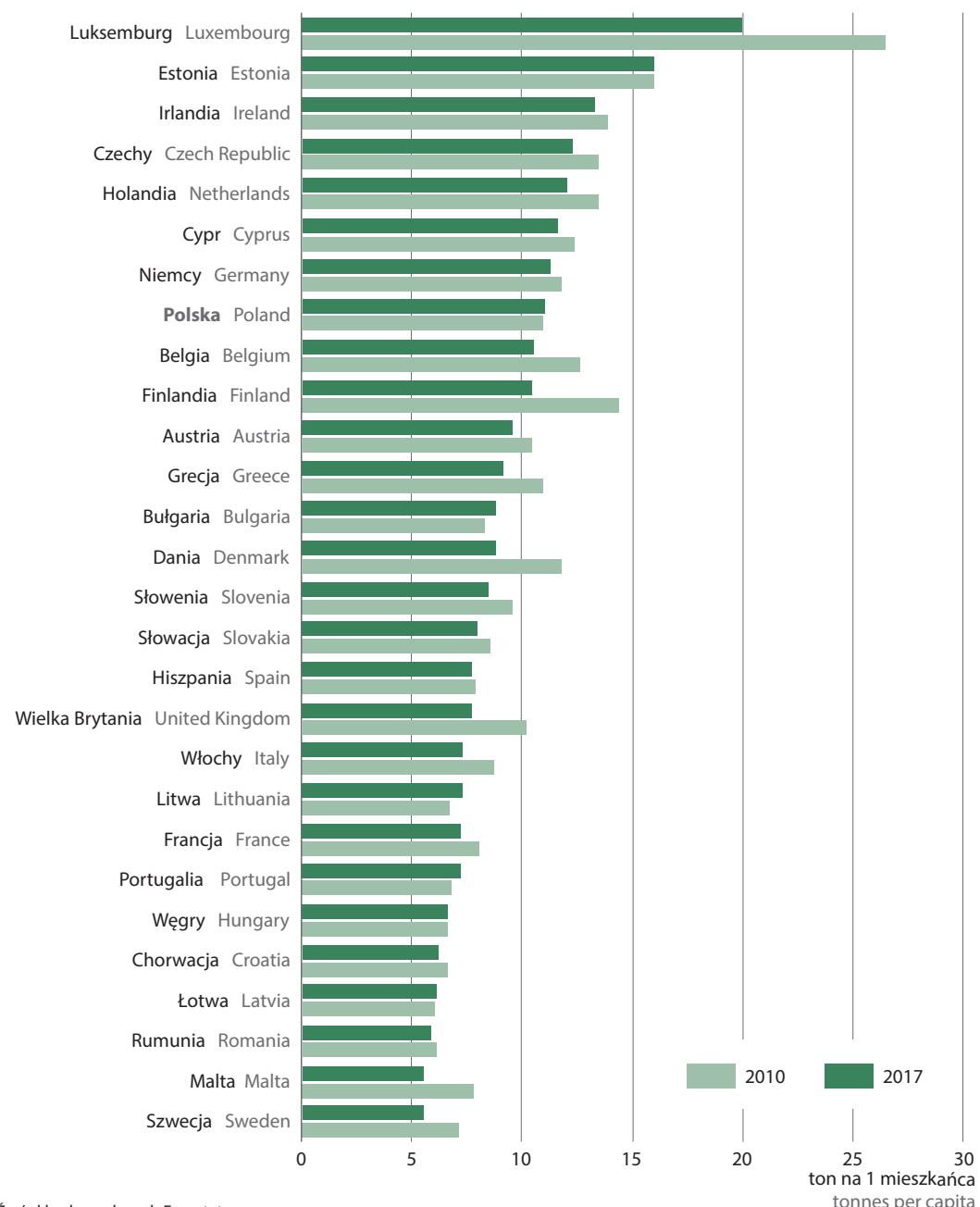
Chart 5. Greenhouse gas emissions in European Union countries in 2017 compared to the base year of the Kyoto Protocol
Base year 1990 = 100%



Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

Zmienność emisji gazów cieplarnianych między krajami spowodowana była m.in. różnymi strukturami gospodarki oraz wykorzystaniem odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii. Wśród państw członkowskich Unii Europejskiej w 2017 r. największymi producentami gazów cieplarnianych emitowanych do powietrza z przemysłu energetycznego były: Niemcy, Wielka Brytania, Włochy oraz Polska. Niemcy były także głównymi emitentami gazów cieplarnianych z przemysłu wytwórczego, Francja – z rolnictwa, a Wielka Brytania – z gospodarki odpadami.

Wykres 6. Emisja gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej
Chart 6. Greenhouse gas emissions in European Union countries



Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

Dwutlenek węgla

Carbon dioxide

Dwutlenek węgla jest bezbarwnym i niepalnym gazem rozpuszczalnym w wodzie. Występuje naturalnie w atmosferze, jako składnik gazów wulkanicznych oraz w organizmie człowieka. Zarówno zbyt małe, jak i zbyt wysokie stężenie CO₂ w powietrzu jest szkodliwe dla organizmów żywych – większa ilość dwutlenku węgla w powietrzu uniemożliwia usuwanie CO₂ z organizmu, co powoduje osłabienie oddychania i krążenia, utratę przytomności, a w skrajnych przypadkach prowadzi do obrzęku mózgu.

W 2017 r. całkowita emisja dwutlenku węgla w Polsce wyniosła 337 mln ton, co stanowiło 81% tącznej krajowej emisji gazów cieplarnianych. Na przestrzeni lat emisja CO₂ sukcesywnie zmniejszała się – w porównaniu do roku bazowego (1988) zmalała o ok. 29%.

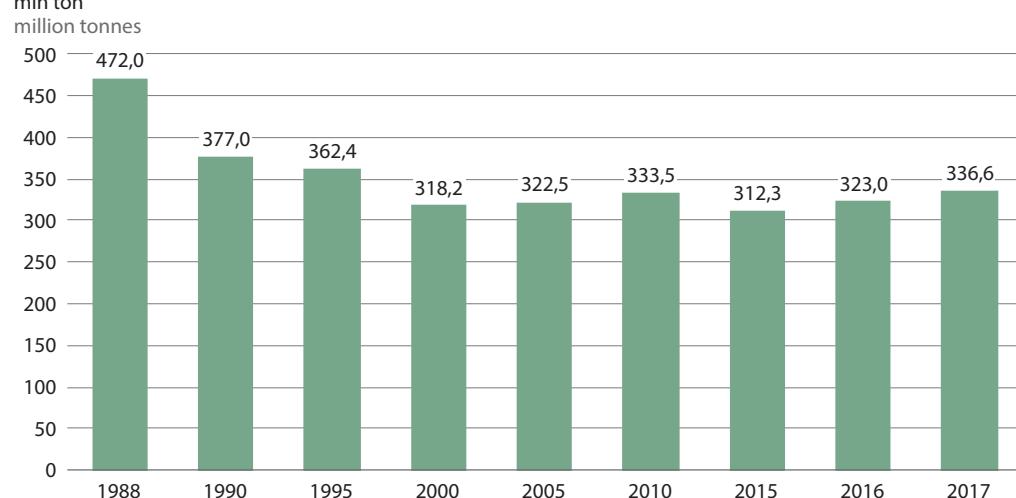
Głównym antropogenicznym źródłem emisji dwutlenku węgla są procesy spalania paliw, z których w 2017 r. pochodziło 93% całkowitej emisji CO₂. W kategorii tej największy udział stanowiło – podobnie jak w ubiegłym roku – spalanie paliw w: przemyśle energetycznym (49%), transporcie (19%) oraz przemyśle wytwórczym i budownictwie (9%). Emisja dwutlenku węgla w 2017 r. pochodziła ponadto z procesów przemysłowych i użytkowania produktów (głównie z produkcji cementu) – udział tej kategorii w całkowitej emisji CO₂ wyniósł ok. 6%.

Największą całkowitą emisję dwutlenku węgla w 2017 r. odnotowano w województwach: śląskim (18% krajowej emisji tego gazu) oraz mazowieckim i łódzkim (ok. 15%). Najmniejsza emisja CO₂ charakteryzowała województwa: podlaskie, warmińsko-mazurskie i lubuskie (niecałe 2% krajowej emisji dwutlenku węgla).

Wykres 7.

Emisja dwutlenku węgla

Chart 7. Emission of carbon dioxide



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.
Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI.

Metan

Methane

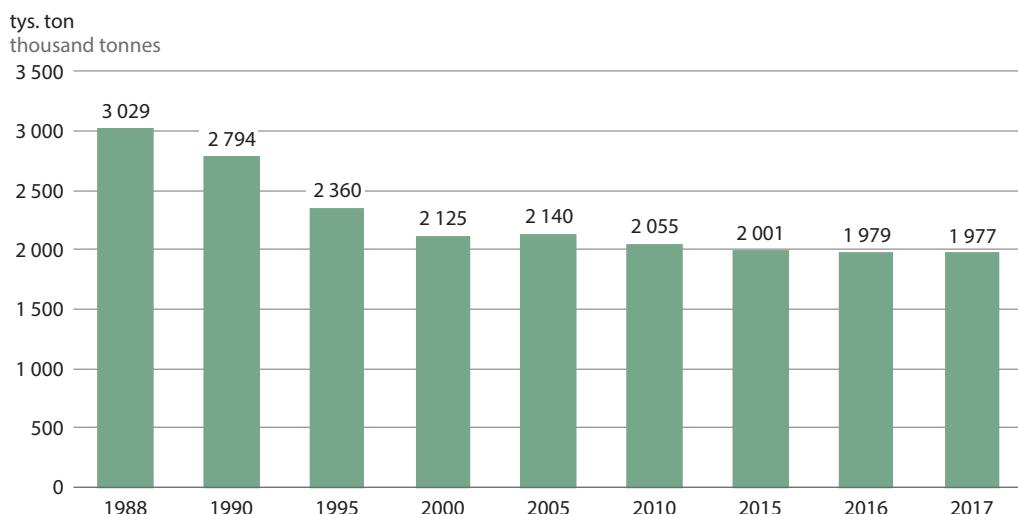
Metan jest związkiem chemicznym, który w przyrodzie występuje w postaci bezbarwnego i bezwonnego gazu, rozpuszczalnego w wodzie. Powstaje w wyniku beztlenowego rozkładu resztek roślinnych, tworząc tzw. gaz błotny. Stanowi on główny składnik gazu kopalnianego i gazu ziemnego. Z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową.

Całkowita krajowa emisja metanu w 2017 r. wyniosła ok. 2 mln ton, tj. 49,4 mln ton ekwiwalentu CO₂. Stanowiło to 12% łącznej krajowej emisji gazów cieplarnianych. W porównaniu do roku bazowego (1988) emisja w 2017 r. zmniejszyła się o ok. 35%. Największa tendencja spadkowa zanotowana została pomiędzy 1988 a 2000 r.

Głównym źródłem emisji metanu w Polsce w 2017 r. były, podobnie jak w roku ubiegłym: emisja lotna z paliw (40% krajowej emisji CH₄), rolnictwo (29%) oraz odpady (23%). W kategorii emisji lotnej z paliw największy udział miały emisje z kopalń podziemnych (34%) oraz emisje z wydobycia, przerobu i dystrybucji ropy naftowej i gazu (5%). W kategorii rolnictwo dominujące były procesy fermentacji jelitowej (26%), w kategorii odpady natomiast – emisje ze składowisk odpadów stałych (ok. 18% krajowej emisji metanu).

W 2017 r. największą emisję metanu odnotowano w województwie śląskim (663 tys. ton). Stanowiła ona ok. 34% całkowitej krajowej emisji CH₄. Najmniejsze wartości emisji stwierdzono w województwach opolskim i świętokrzyskim, gdzie emisja metanu w 2017 r. wyniosła ok. 2% łącznej emisji krajowej.

Wykres 8. Emisja metanu
Chart 8. Emission of methane



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.
Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI.

Podtlenek azotu

Nitrous oxide

Podtlenek azotu to tzw. gaz rozweselający stosowany m.in. do znieczulania anestezjologicznego i w zabiegach dentystycznych. Jest bezbarwnym, niepalnym gazem o słabej woni. Długotrwałe użycie dużych ilości podtlenku azotu przez człowieka może prowadzić do niedoboru witaminy B12, anemii i neuropatii, może też uszkadzać system kostny. N₂O bardzo dobrze wchłania się z płuc do tkanek organizmu – jego stosowanie powoduje ryzyko niedotlenienia tkanek.

W 2017 r. całkowita krajowa **emisja podtlenku azotu wyniosła 70 tys. ton, tj. 21 mln ton ekwiwalentu CO₂**. Wartość ta stanowiła ok. 5% łącznej krajowej emisji gazów cieplarnianych. Emisja podtlenku azotu pomiędzy rokiem bazowym (1988), a 2017 r. spadła o 29%.

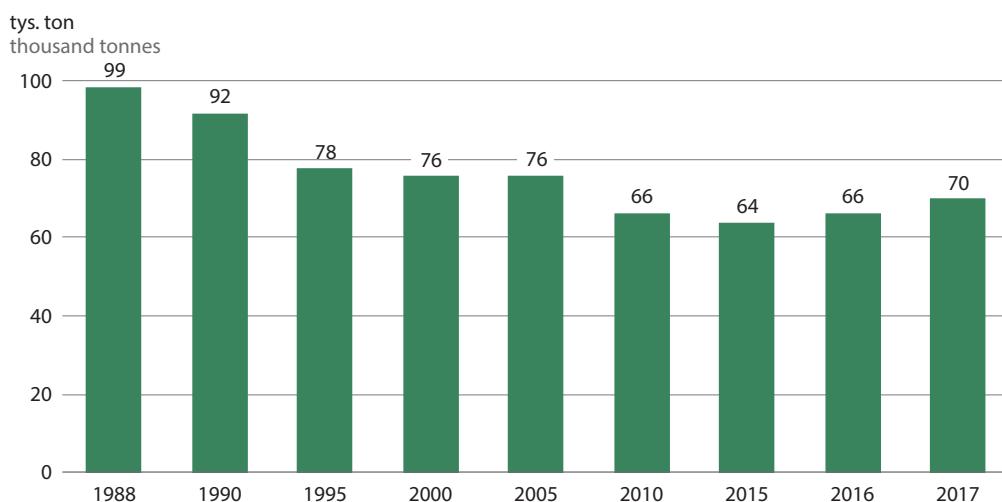
Dominującym źródłem emisji podtlenku azotu w 2017 r. było rolnictwo (prawie 79% emisji całkowitej NOx). Największy udział w tej kategorii miały: emisja z gleb rolnych (68% emisji N₂O z rolnictwa) oraz gospodarka odchodami (ok. 11% emisji z rolnictwa). Do pozostałych, znaczących źródeł emisji podtlenku

azotu należały ponadto: procesy spalania paliw (13%), gospodarka ściekami (4%) oraz przemysł chemiczny (3% całkowitej emisji tego gazu).

W 2017 r. najwyższą emisję podtlenku azotu odnotowano w województwach: wielkopolskim (14%) oraz mazowieckim (12% całkowitej krajowej emisji N_2O). Najniższe emisje tego gazu zarejestrowano natomiast w województwach: podkarpackim (2%), lubuskim (2%) i świętokrzyskim (3%).

Wykres 9. Emisja podtlenku azotu

Chart 9. Emission of nitrous oxide



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.
Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI.

Fluorowane gazy cieplarniane

Fluorinated greenhouse gases

Fluorowane gazy cieplarniane to substancje chemiczne zawierające w swojej cząsteczce fluor i odznaczające się wysokim lub bardzo wysokim współczynnikiem ocieplenia globalnego (GWP – Global Warming Potential), który jest od 140 razy do prawie 23 000 razy większy niż GWP CO_2 .

Gazy fluorowane to jedynie gazy cieplarniane objęte Protokołem z Kioto, które w środowisku nie występują naturalnie – są wytwarzane przez człowieka i stosowane m.in. jako: czynniki chłodnicze w chłodnictwie oraz w klimatyzacji, środki gaśnicze w ochronie przeciwpożarowej, rozpuszczalniki do czyszczenia metalowych części oraz elementów układów elektronicznych, gaz izolujący w rozdzielnicach wysokiego napięcia w elektroenergetyce oraz gazy pędne do produkcji aerosoli.

Emisja fluorowanych gazów przemysłowych (HFCs, PFCs i SF_6) w 2017 r. wyniosła 7 mln ton ekwiwalentu CO_2 , co stanowiło 1,7% całkowitej krajowej emisji gazów cieplarnianych. Emisja gazów fluorowanych w Polsce była w 2017 r. 19 razy wyższa niż w roku bazowym (1995). Największy wpływ na tę zmianę miała emisja wodorofluorowęglowodorów (HFCs), która w tym okresie wzrosła 42-krotnie. Znaczące zwiększenie emisji HFCs było spowodowane m.in. rosnącą liczbą urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych, w których HFCs wykorzystywano jako substytuty freonów. Udział emisji HFCs, PFCs i SF_6 w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2017 r. wynosił odpowiednio: 1,67%, 0,003%, 0,01%. Emisji trójfluorku azotu (NF_3) w 2017 r. nie odnotowano.

4.2. Emisja metali ciężkich

4.2. Emission of heavy metals

Metale ciężkie nie są ściśle zdefiniowane – pojęcie to stosowane jest w celu określenia grupy metali i półmetali szczególnie niebezpiecznych i toksycznych dla środowiska przyrodniczego, zdrowia i życia człowieka i innych organizmów żywych. Do metali ciężkich najczęściej zalicza się: kadm, rtęć, ołów, arsen, chrom, miedź, nikiel, cynk. Toksykne działanie ww. pierwiastków związane jest z ich zdolnością do akumulacji w organizmach i w środowisku. Metale ciężkie mają negatywny wpływ na zdrowie człowieka: uszkadzają układ nerwowy, powodują anemię, zaburzenie snu, pogorszenie sprawności umysłowej, agresywność, mogą wywoływać zmiany nowotworowe.

Krajowa **emisja metali ciężkich** szacowana jest w oparciu o wskaźniki emisji oraz dane o wielkości produkcji i zużyciu materiałów według poszczególnych rodzajów działalności, zgodnie z klasifikacją **SNAP 97** (Selected Nomenclature for Air Pollution, SNAP – europejska systematyka rodzajów działalności zagregowanych w jedenaście głównych kategorii, wykorzystywana do celów inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń). Z uwagi na zachowanie spójności z danymi publikowanymi w latach wcześniejszych, dane o emisji przedstawiono w ww. układzie SNAP, nie natomiast według klasifikasi NFR (New Format for Reporting), zgodnie z którą obecnie wykonywane są wszystkie oszacowania emisji zanieczyszczeń za lata 1990-2017 na potrzeby wymagań międzynarodowych.

W 2017 r., w porównaniu do 2000 r., odnotowano zmniejszenie emisji do powietrza arsenu, chromu, cynku, kadmu, niklu oraz rtęci. W przypadku miedzi i ołowiu poziom emisji w 2017 r. był wyższy niż w 2000 r. – odpowiednio o 24,9% i 0,2%. **Wartości emisji poszczególnych metali ciężkich w 2017 r. w porównaniu z emisjami z 2016 r. wykazały stosunkowo niewielkie zmiany.** Najbardziej wzrosła emisja miedzi (ok. 8%) i cynku (ok. 5%). Jedyny spadek odnotowano dla emisji niklu (ok. 2%). Emisja arsenu utrzymała się na tym samym poziomie, co w roku poprzednim.

Dominującym źródłem emisji **kadmu** w 2017 r. był przemysł (ok. 75%), który obejmował zarówno emisje z procesów spalania (SNAP03), jak i emisje z procesów produkcyjnych (SNAP04). Emisja kadmu wzrosła w stosunku do 2016 r. o ok. 2,5% – decydujący wpływ na tę zmianę miało zwiększenie ilości spalonego węgla kamiennego w procesach spalania w przemyśle.

Emisja **rtęci** w 2017 r. pochodziła głównie z procesów spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (SNAP01). Istotnym źródłem były ponadto procesy produkcyjne. Z tych dwóch źródeł pochodziło odpowiednio ok. 54% i ok. 27% całkowitej emisji rtęci. Emisja rtęci wzrosła nieznacznie (o 1,1%) w stosunku do roku 2016. Decydujący wpływ miały procesy produkcyjne, a w szczególności zwiększenie aktywności w metalurgii żelaza i stali oraz zwiększenie ilości spalonego węgla kamiennego w procesach spalania w przemyśle.

Głównym źródłem emisji **ołowiu** do powietrza w 2017 r. były procesy produkcyjne (ok. 58% całkowitej emisji ołowiu), a szczególnie metalurgia żelaza i stali oraz ołowiu. Około 20% ogólnej emisji ołowiu stanowiły procesy spalania poza przemysłem (SNAP02), w których największa część pochodziła ze spalania węgla w gospodarstwach domowych. Emisja ołowiu wzrosła nieznacznie (3,3%) w stosunku do roku poprzedniego – decydujący wpływ na ten wzrost miały wyższe aktywności w metalurgii żelaza i stali oraz większe ilości spalonego węgla kamiennego w procesach spalania w przemyśle.

Dominującymi źródłami emisji **arsenu** w 2017 r. były procesy produkcyjne (ok. 32% całkowitej emisji arsenu) oraz procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (ok. 29%). Około 21% ogólnej emisji arsenu stanowiły procesy spalania poza przemysłem, w których największa część pochodziła ze spalania węgla w gospodarstwach domowych. Całkowita emisja arsenu w roku 2017 utrzymała się na tym samym poziomie, co w roku poprzednim (16,7 kg). Na tę sytuację wpływ miało zwiększenie ilości spalonego węgla kamiennego w przemyśle przy jednoczesnym spadku ilości spalonego drewna w energetyce zawodowej.

Tabela 2. Całkowita emisja metali ciężkich według rodzajów działalności w 2017 r.
Table 2. Total emission of heavy metals by kinds of activity in 2017

Wyszczególnienie Specification	Arsen Arsenic	Chrom Chro-mium	Cynk Zinc	Kadm Cad-mium	Miedź Copper	Nikiel Nickel	Ołów Lead	Rtęć Mer-cury
	w megagramach in megagramss							
Ogółem Total	16,71	41,81	652,48	12,36	203,65	90,39	305,49	9,58
Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii Combustion in energy production and transformation industries	4,81	6,01	82,30	1,38	17,30	31,06	22,91	5,15
Procesy spalania poza przemysłem Non-industrial combustion plants	3,48	7,57	103,22	1,22	47,11	17,38	60,89	0,92
Procesy spalania w przemyśle Combustion in industry	2,86	4,95	143,15	4,99	18,43	19,20	34,48	0,63
Procesy produkcyjne Production processes	5,42	19,70	291,35	4,31	43,77	18,07	175,69	2,55
Transport drogowy Road transport	0,00	3,30	26,94	0,05	69,39	0,54	8,46	0,11
Inne pojazdy i urządzenia Other vehicles and machinery	0,00	0,00	0,11	0,02	3,61	4,01	0,00	0,00
Zagospodarowanie odpadów Waste management	0,14	0,09	5,37	0,30	4,00	0,14	3,07	0,21

Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB

Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI

Emisja **chromu** do powietrza w 2017 r. pochodziła głównie z procesów produkcyjnych (ok. 47% emisji całkowitej), a szczególnie metalurgii żelaza i stali oraz produkcji miedzi. W procesach spalania poza przemysłem największa część emisji pochodziła ze spalania węgla w gospodarstwach domowych. Emisja chromu wzrosła nieznacznie w stosunku do roku 2016 (wzrost o 3,5%) – przede wszystkim z powodu zwiększenia aktywności w metalurgii żelaza i stali. Coraz bardziej znaczącym źródłem chromu staje się także transport drogowy (SNAP07). Emisja chromu z tego źródła w 2017 r. wzrosła o 20% w stosunku do roku poprzedniego – była to głównie emisja ze ścierania opon i hamulców, która wynikła z większych przebiegów pojazdów.

Dominującym źródłem emisji **miedzi** w 2017 r. był transport drogowy (ok. 34% całkowitej emisji miedzi) – zanieczyszczenia pochodziły przede wszystkim ze ścierania opon i hamulców. Innymi ważnymi źródłami emisji miedzi do powietrza były procesy spalania poza przemysłem (ok. 23%) z dominującym spalaniem węgla w gospodarstwach domowych oraz procesy produkcyjne (ok. 22%) – w szczególności metalurgia żelaza i stali oraz produkcja miedzi. Emisja miedzi w 2017 r. wzrosła w stosunku do 2016 r. w najbardziej znaczący sposób spośród wszystkich metali ciężkich (ok. 8%). Decydujący wpływ miało zwiększenie emisji w sektorze transportu drogowego.

Wykres 10. Emisja metali ciężkich
 Chart 10. Emission of heavy metals



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.
 Source: data of the National Centre for Emission Management IEP-NRI.

Główym źródłem emisji **niklu** były w 2017 r. procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (ok. 34%) – głównie spalanie węgla i oleju opałowego, jak również: procesy spalania w przemyśle (ok. 21%), procesy produkcyjne (ok. 20%) i procesy spalania poza przemysłem (ok. 19%) z dominującym spalaniem węgla w gospodarstwach domowych. Emisja miedzi w 2017 r. zmniejszyła się w stosunku do roku 2016 – spadek o ok. 2% spowodowany był przede wszystkim mniejszą ilością spalonego oleju opałowego w rafineriach.

Dominującym źródłem **cynku** były w 2017 r. procesy produkcyjne, z których pochodziło ok. 45% całkowitej emisji tego metalu ciężkiego (głównie z metalurgii – produkcji metali żelaznych i nieżelaznych). Ponadto emisja cynku pochodziła w 2017 r. z procesów spalania w przemyśle (ok. 22%) z dominującym spalaniem węgla kamiennego, procesów spalania poza przemysłem (ok. 16%), w tym ze spalania węgla w gospodarstwach domowych oraz z procesów spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (ok. 13%). Emisja cynku wzrosła w 2017 r. w stosunku do roku poprzedniego o ok. 5% – przyczyną były wyższe aktywności w metalurgii żelaza i stali.

4.3. Emisja pyłu zawieszzonego

4.3. Emission of suspended particulates

Pył zawieszony składa się z wielu pierwiastków i związków chemicznych, a jego skład jest ścisłe związany z pochodzeniem, miejscem występowania, porą roku i pogodą. W Polsce pył zawieszony składa się przede wszystkim z węgla w postaci związków organicznych, węgla elementarnego, siarczanów, azotanów, chlorków, związków amonowych, związków krzemu, aluminium i żelaza oraz śladowych ilości metali ciężkich (np. Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, As).

Ze względu na wielkość cząstek wyróżnia się:

- TSP – Total Suspended Particulates – całkowity pył zawieszony w powietrzu,
- pył PM10 – Particulate matter PM10 – frakcja pyłu zawieszonego o średnicy cząstek 10 µm i mniejszej,
- pył PM2,5 – Particulate matter PM2,5 – frakcja pyłu zawieszonego o średnicy cząstek poniżej 2,5 µm.

Emisja całkowitego pyłu zawieszonego (TSP) w Polsce w 2017 r. była wyższa o ok. 2% w odniesieniu do roku 2016. Całkowity pył zawieszony w 2017 r. pochodził głównie z procesów stacjonarnego spalania, w tym z procesów spalania poza przemysłem (ok. 45% całkowitej emisji). Emisje z transportu drogowego oraz innych pojazdów i urządzeń (m.in. transportu kolejowego) stanowiły ok. 10% emisji krajowej TSP. Znaczna część emisji w tej kategorii pochodziła z procesów innych niż spalanie paliw, tj. ze ścierania opon i hamulców oraz ścierania powierzchni dróg.

Oddziaływanie cząstek drobnych (pył PM10) i bardzo drobnych (pył PM2,5) całkowitego pyłu zawieszonego na zdrowie człowieka zależy od wielkości tych cząstek oraz ich składu chemicznego. Pył PM2,5 posiada zdolność przenikania do najgłębszych partii płuc, gdzie jest akumulowany lub rozpuszczany w płynach biologicznych i następnie wraz z krwioobiegiem transportowany do całego ciała. W wyniku tego może być powodem nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc, itp.

Pomimo obserwowanego zmniejszania emisji prekursorów pyłów (zwłaszcza dwutlenku siarki) oraz działań podejmowanych na rzecz redukcji stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu, wysokie stężenia drobnych frakcji pyłu zawieszonego (PM10 i PM2,5) pozostają jednym z najistotniejszych problemów dotyczących jakości powietrza w Polsce.

W okresie jesienno-zimowym obserwujemy powtarzające się zjawisko występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu, zwane potocznie smogiem. Smog aerosolowy (tzw. smog zimowy) powstaje na skutek pierwotnej emisji pyłu i zanieczyszczeń gazowych do powietrza oraz powstawania pyłu wtórnego w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze. Występowaniu zjawiska towarzyszą niekorzystne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza (słaby wiatr lub cisza wiatrowa, silna inwersja termiczna, zamglenie, średnia dobowa temperatura powietrza poniżej 5°C), utrzymujące się na większym obszarze.

Ze względu na negatywny wpływ pyłu PM2,5 na zdrowie ludzi wprowadzone zostały dodatkowe normy jakości powietrza dla obszarów tła miejskiego w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracjach (Dyrektywa PE i Rady 2008/50/WE z dnia 21 V 2008 r. *w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy*). Dla obszarów tych określono: **wartość dopuszczalną pyłu PM2,5 w powietrzu, którą nazwano pułapem stężenia ekspozycji** obliczanym na podstawie wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji. Ponadto każdy kraj członkowski UE w oparciu o krajowy wskaźnik średniego narażenia oraz o kryteria określone w ww. dyrektywie określił **krajowy cel redukcji narażenia na pył PM2,5**.

Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5 obliczony na podstawie wyników pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 z ostatnich trzech lat, wyniósł w Polsce w 2018 r. 22 µg/m³. Jest to wartość równa wartości wskaźnika dla roku 2016 i 2017. Wartość ta przekroczyła tym samym o 10% pułap stężenia ekspozycji (20 µg/m³), który Polska powinna dotrzymywać od roku 2015. Wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5 w 2018 r. przekroczył również o 4 µg/m³ krajowy cel redukcji narażenia na pył PM2,5 (18 µg/m³), ustalony do osiągnięcia do roku 2020.

Wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia obliczone dla lat 2010-2018 wykazywały do roku 2016 trwał trend spadkowy, jednak od roku 2016 trend ten został zatrzymany i od tego czasu wartość krajowego wskaźnika średniego narażenia utrzymuje się na tym samym poziomie 22 µg/m³.

Najwyższe wartości wskaźnika średniego narażenia dla pyłu PM2,5 w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców odnotowano w 2018 r. w: Aglomeracjach Górnogórskiej i Krakowskiej (31 µg/m³), Aglomeracji Rybnicko-Jastrzębskiej i w Bielsku-Białej (30 µg/m³) oraz w Częstochowie (27 µg/m³) i Legnicy (25 µg/m³). Najniższe wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM2,5 w 2018 r. stwierdzono w Aglomeracji Trójmiejskiej i Koszalinie (14 µg/m³) oraz w Aglomeracjach Bydgoskiej i Szczecińskiej (16 µg/m³).

Polska znajduje się w czołówce państw Unii Europejskiej pod względem narażenia ludności miejskiej na powietrze zanieczyszczone pyłem PM2,5 i PM10. Najwyższe wartości dla obu rodzajów pyłu zawieszonego odnotowano w 2017 r. w Europie Środkowej (w Polsce, Bułgarii, Chorwacji, Słowenii, Rumunii i na Węgrzech) oraz we Włoszech i na Cyprze.

Tabela 3. Narażenie ludności miejskiej na powietrze zanieczyszczone pyłem PM10 i PM2,5 w krajach Unii Europejskiej

Table 3. Urban population exposure to air pollution by particulate matter PM10, PM2,5 in European Union countries

Kraje Countries	PM10				PM2,5			
	2010	2015	2016	2017	2010	2015	2016	2017
	mikrogramy na m ³				micrograms per m ³			
UE-28 / EU-28	26,3	22,7	21,2	21,6	18,1	14,6	13,8	14,1
Austria / Austria	26,9	20,8	18,4	19,2	19,9	14,4	13,1	13,8
Belgia / Belgium	27,0	21,4	20,9	20,4	17,7	13,5	13,3	12,9
Bułgaria / Bulgaria	48,4	36,2	37,9	37,3	31,1	25,0	20,2	23,8
Chorwacja / Croatia	.	33,1	34,7	35,1	.	20,8	20,6	19,0
Cypr / Cyprus	48,0	35,2	27,3	29,2	22,2	17,3	14,6	14,7
Czechy / Czech Republic	29,9	24,3	22,6	23,9	22,8	17,4	18,1	18,4
Dania / Denmark	12,1	18,3	15,1	15,5	11,0	11,3	10,0	9,2
Estonia / Estonia	13,9	13,0	12,1	10,5	7,6	6,7	5,4	5,3
Finlandia / Finland	13,4	11,3	12,2	10,0	8,4	6,0	5,7	4,9
Francja / France	25,0	20,5	19,2	19,1	18,3	13,5	12,7	12,0
Grecja / Greece	33,4	26,5	29,0	.	.	16,4	14,7	.
Hiszpania / Spain	23,9	23,4	20,7	21,9	12,4	13,0	11,3	12,1
Holandia / Netherlands	24,7	19,7	19,0	19,2	17,1	12,7	11,2	11,3
Irlandia / Ireland	15,6	13,2	12,5	11,5	10,9	7,9	8,5	7,7
Litwa / Lithuania	26,9	21,7	24,1	22,8
Luksemburg / Luxembourg	17,0	21,4	20,5	20,3	16,0	11,7	13,4	11,2
Łotwa / Latvia	24,4	19,9	19,0	17,2	.	15,9	15,4	13,6
Malta / Malta
Niemcy / Germany	22,9	18,9	17,7	17,5	17,4	13,3	12,8	12,7
Polska / Poland	39,7	33,1	31,2	32,2	30,5	23,8	23,0	23,8
Portugalia / Portugal	25,4	19,9	18,0	18,3	8,8	10,3	10,1	12,0
Rumunia / Romania	34,9	27,7	23,4	26,6	19,1	17,1	17,2	20,4
Słowacja / Slovakia	29,6	23,9	20,7	24,2	22,8	19,0	14,7	17,5
Słownenia / Slovenia	28,2	27,7	25,6	24,8	21,8	21,6	21,6	19,7
Szwecja / Sweden	14,0	13,0	12,3	11,8	7,4	5,8	5,6	5,4
Węgry / Hungary	31,3	26,9	25,3	26,5	22,3	.	.	20,9
Wlk. Brytania / United Kingdom	17,8	16,4	17,4	15,6	13,6	9,9	10,1	10,0
Włochy / Italy	30,5	30,5	27,6	29,2	23,4	21,6	19,3	19,4

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

4.4. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego

4.4. Pollutants emission from road transport facilities

Emisje zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego szacuje się przy wykorzystaniu międzynarodowego oprogramowania do obliczania emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń z ruchu drogowego COPERT 5 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport). Model ten został opracowany pod patronatem Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) na potrzeby raportowania krajowych emisji z transportu drogowego przez państwa członkowskie. Metodyka szacowania emisji w modelu jest zgodna z obowiązującymi wytycznymi IPCC oraz EEA stosowanymi w międzynarodowym raportowaniu.

Zanieczyszczenia ze środków transportu drogowego pochodzą głównie z procesów spalania paliw w silnikach samochodowych, ze ścierania opon, klocków hamulcowych w samochodach oraz wtórnego powstawania pyłu z powierzchni ulic. Na wielkość emisji z sektora transportu wpływa przede wszystkim liczba i wiek pojazdów, stan nawierzchni dróg, organizacja ruchu drogowego.

W 2017 r. zarejestrowanych było prawie 30 mln pojazdów (od 2000 r. ponad 2-krotny wzrost), z czego 76% to samochody osobowe. Prawie 60% spośród zarejestrowanych samochodów osobowych miało więcej niż 15 lat, a niemal 15% to samochody mające 31 lat i starsze. Mimo wdrażania coraz bardziej restrykcyjnych norm emisji spalin dla samochodów osobowych, ciężarowych i autobusów oraz rozwoju infrastruktury drogowej, emisja z transportu drogowego pozostaje jednym z najważniejszych problemów dotyczących jakości powietrza, zwłaszcza w dużych miastach.

Tabela 4. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego

Table 4. Pollutants emission from road transport facilities

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2016	2017
	w tysiącach ton in thousand tonnes					
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	27 324,27	34 455,11	47 677,89	46 166,20	52 779,95	61 145,61
Metan Methane	9,30	6,83	6,21	4,55	4,91	5,49
Podtlenek azotu Nitrous oxide	1,10	1,37	1,83	1,73	1,95	2,25
Tlenek węgla Carbon oxide	1 262,11	810,22	708,13	481,95	519,13	588,44
Niemetanowe lotne związki organiczne Volatile nonmethane organic compounds	157,41	111,93	98,67	71,95	76,55	85,43
Tlenki azotu Nitrogen oxides	216,63	240,50	285,29	216,97	245,73	297,36
Pyły Particulates	12,38	15,91	21,73	17,80	20,18	24,06
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	0,21	0,34	0,45	0,43	0,47	0,55
Ołów Lead	7,02	4,60	6,71	6,32	7,07	8,46

Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.

Source: data of the National Centre for Emissions Management IEP-NRI.

4.5. Emisja zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza

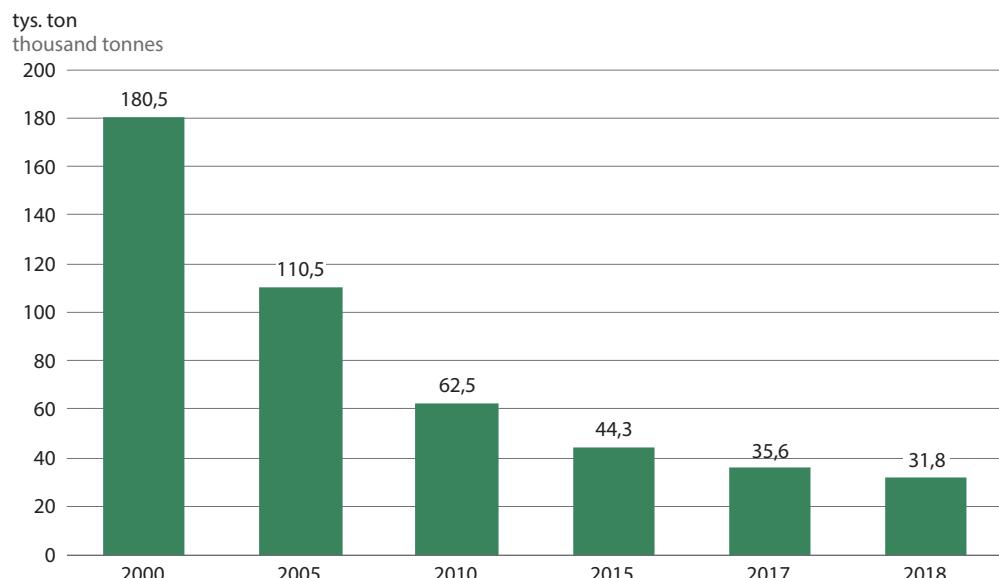
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality

Zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza to tzw. punktowe źródła emisji zanieczyszczeń, do których zaliczono wszystkie jednostki organizacyjne (zakłady) o największej w skali kraju emisji zanieczyszczeń do powietrza, określonej na podstawie wysokości opłat wniesionych za roczną emisję substancji zanieczyszczających powietrze. Są to głównie zakłady sektora energetyczno-przemysłowego, który decyduje o skali i strukturze emisji zanieczyszczeń. W 2018 r. liczba tych zakładów wyniosła 1886.

Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (bez CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się w 2018 r. w porównaniu z 2000 r. odpowiednio o 82% i 38%. Wśród zanieczyszczeń gazowych największy spadek w tym okresie odnotowano dla emisji dwutlenku siarki (z 1040 tys. ton do 217 tys. ton, tj. o ponad 79%), mniejszy – dla tlenków azotu (z 371 tys. ton do 204 tys. ton, tj. o 45%) oraz dla tlenku węgla (z 345 tys. ton do 327 tys. ton, tj. o 5%).

Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych była efektem restrukturyzacji i modernizacji sektora energetyczno-przemysłowego, poprawą jakości spalanego paliwa oraz wprowadzanych standardów emisyjnych.

Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza
Chart 11. Particulate pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality

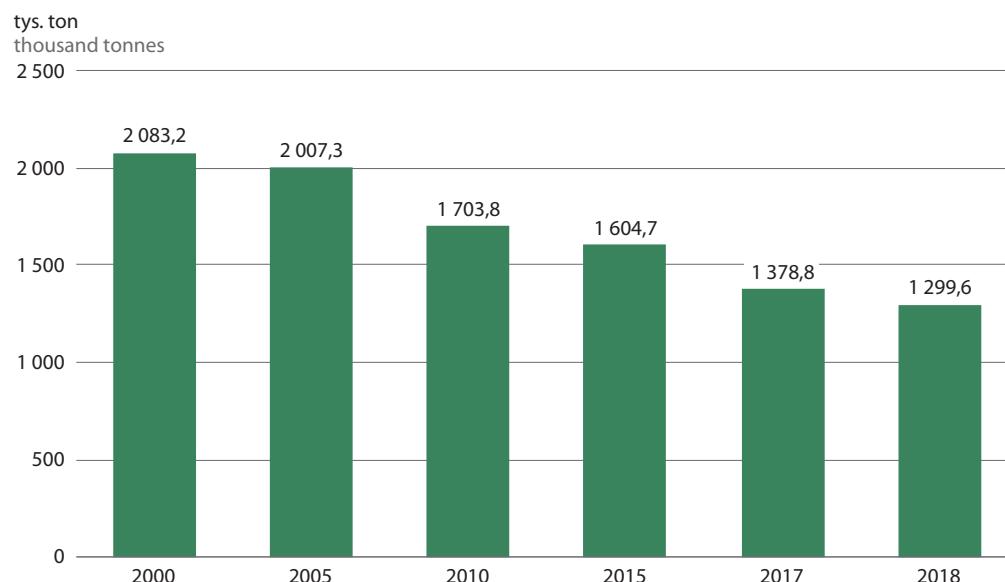


Największą emisję **zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych**, podobnie jak w latach poprzednich, odnotowano w 2018 r. w województwie śląskim (7,9 tys. ton), mazowieckim (2,6 tys. ton) i łódzkim (2,5 tys. ton).

W przypadku emisji **zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂)**, najwięcej zanieczyszczeń wyemitowano z zakładów zlokalizowanych w województwie śląskim (690 tys. ton). Pomimo, że emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych pochodząca ze źródeł przemysłowych w województwie śląskim systematycznie spada, to udział emisji z terenu tego województwa w emisji pochodzącej z zakładów szczególnie uciążliwych jest znaczny, tj. 25% w przypadku zanieczyszczeń pyłowych i 53% dla zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂). Znaczące ilości gazów w 2018 r. podobnie jak w latach poprzednich, odnotowano ponadto w województwie łódzkim (126 tys. ton), małopolskim (83 tys. ton) oraz mazowieckim (68 tys. ton). Największą emisję

dwutlenku siarki z zakładów szczególnie uciążliwych zanotowano w województwie łódzkim (52 tys. ton) oraz śląskim (39 tys. ton). Podobnie było w przypadku emisji **tlenku azotu** – najwięcej wyemitowały go zakłady w województwie łódzkim (37 tys. ton) i śląskim (35 tys. ton). Również ponad 46% krajowej emisji **tlenku węgla** pochodziło z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie śląskim (152 tys. ton), ponadto emisje pochodziły z zakładów w województwach świętokrzyskim (39 tys. ton) oraz łódzkim (36 tys. ton).

Wykres 12. Emisja zanieczyszczeń gazowych^a z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza
Chart 12. Gaseous pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality



a Bez dwutlenku węgla.
a Excluding carbon dioxide.

Skuteczność działania urządzeń oczyszczających, określana jako **stopień redukcji zanieczyszczeń**, jest wielkością charakterystyczną dla urządzeń i wskazuje, jaki procent całkowitej ilości danego zanieczyszczenia wprowadzonego do urządzenia zostało przez to urządzenie zatrzymane. Wskaźnik ten wyraża się procentowym stosunkiem ilości zanieczyszczenia zatrzymanego do ilości zanieczyszczenia wytworzonego, tj.: zatrzymanego i wyemitowanego. Wartość tego wskaźnika może wahać się od 0 do 100%. Im bliższa jest 100%, tym większy jest potencjalny ochronny danego źródła zanieczyszczeń. Wskaźnik dotyczący stopnia redukcji zanieczyszczeń gazowych został wyliczony i przedstawiony bez uwzględnienia wielkości emisji CO₂.

W 2018 r. stopień **redukcji zanieczyszczeń pyłowych** wynosił, podobnie jak w ubiegłym roku, 99,8%. Największe wartości wskaźnik ten przyjął w województwach opolskim i łódzkim (100%) a także w województwach: mazowieckim, świętokrzyskim i dolnośląskim (po 99,9%). Najniższy stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych zanotowano w województwie lubelskim (98,4%) oraz warmińsko-mazurskim (98,8%).

Wskaźnik **redukcji zanieczyszczeń gazowych** w zakładach szczególnie uciążliwych w 2018 r. był wyższy niż w ubiegłym roku i wyniósł 66,7%. Najwyższą wartość przyjął w województwie dolnośląskim (93,7%), lubelskim (89,9%), łódzkim (87,4%) i pomorskim (87%).

Mapa 1. Zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2018 r.

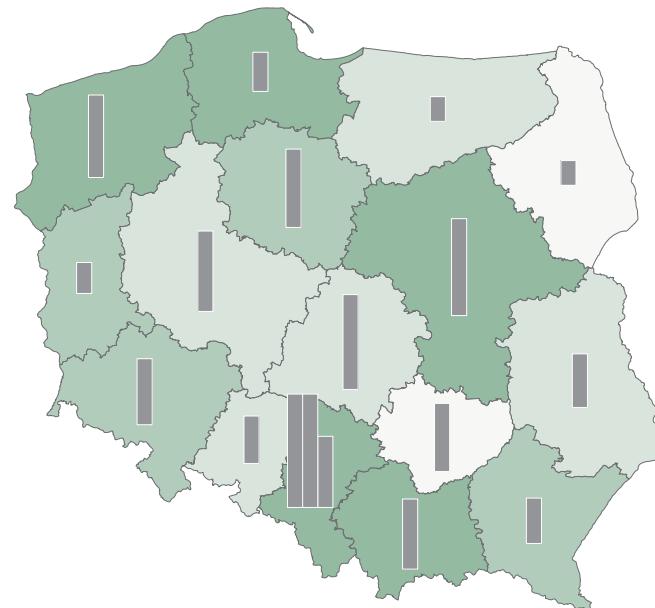
Map 1. Particulate pollutants retained and neutralized in cleaning devices by voivodeships in 2018

Zatrzymane w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń
Retained in pollutant reduction systems

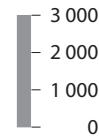
%

99,9–100,0
99,7– 99,8
99,1– 99,6
98,4– 99,0

Polska Poland = 99,8%



Emisja w t/r
Emission in t/y



Polska = 31 827 t/r
Poland = 31 827 t/y

Mapa 2. Zanieczyszczenia gazowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2018 r.

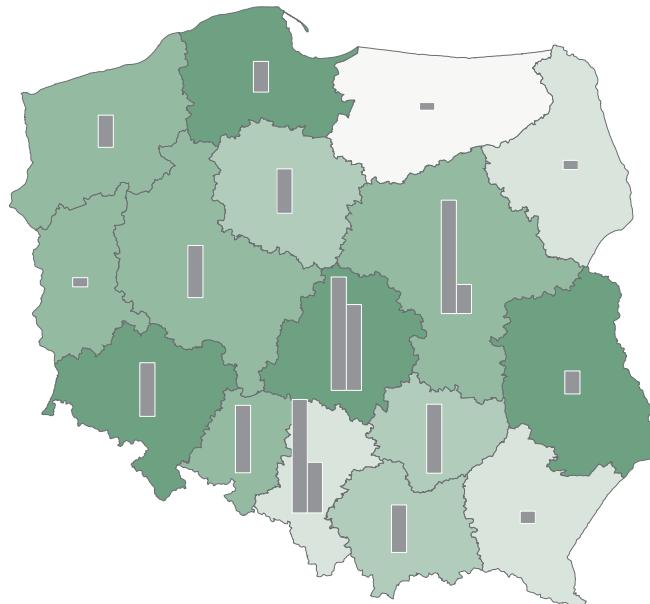
Map 2. Gases pollutants retained and neutralized in cleaning devices by voivodeships in 2018

Zatrzymane lub zneutralizowane w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń
Retained or neutralised in pollutant reduction systems

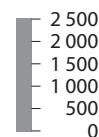
%

80,1–93,7
60,1–80,0
40,1–60,0
25,1–40,0
1,4–25,0

Polska Poland = 66,7%



Emisja w tys. t/r
Emission in thousand t/y



Polska = 213 214,2 tys. t/r
Poland = 213 214,2 thousand t/y

W 2018 r. największa emisja zanieczyszczeń pochodziła z przetwórstwa przemysłowego (sekcja C klasyfikacji PKD) oraz z zakładów wytwarzających i zaopatrujących w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę (sekcja D). W ostatnich latach w sekcjach tych notowany był stały spadek całkowitych emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych.

W latach 2005-2018 emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się zarówno w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe), jak i w sekcji D – odpowiednio o 61% i o 81%. W sekcji D odnotowano również spadek emisji gazów (o ok. 10%), podczas gdy emisja gazów w sekcji C wzrosła o ok. 34%. W sekcji górnictwo i wydobycie (sekcja B) we wskazanym okresie odnotowano spadek emisji pyłów o 35% oraz wzrost emisji gazów o ok. 14%.

Tabela 5. Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2018 r.

Table 5. Air pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality by sections of Polish Classification of Activities in 2018

Wyszczególnienie Specification	Emisja zanieczyszczeń Pollutants emission						Zanieczyszczenia zatrzymane w urządze- niach do redukcji Pollutants retained in reduction systems	
	pyłowe particulate		gazowe gaseous					
	ogółem total	w tym ze spalania paliw of which from the combustion of fuel	w tym of which			pyłowe particu- late	gazowe gaseous	
			dwutle- nek siarki sulphur dioxide	tlenek węgla carbon oxide	dwutle- nek węgla carbon dioxide			
w tysiącach ton in thousand tonnes								
Ogółem Total	31,8	17,4	217,3	327,4	213 214,2	19 411,1	2 601,6	
Górnictwo i wydobycie Mining and quarrying	1,3	0,1	1,3	1,2	796,3	96,9	186,0	
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	16,5	4,3	49,0	258,6	59 967,4	5 487,0	893,8	
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	12,8	12,3	164,3	61,8	149 624,9	13 803,8	1 510,1	
Pozostałe sekcje Other sections	1,2	0,7	2,7	5,8	2 825,6	23,4	11,7	

4.6. Źródła odnawialne

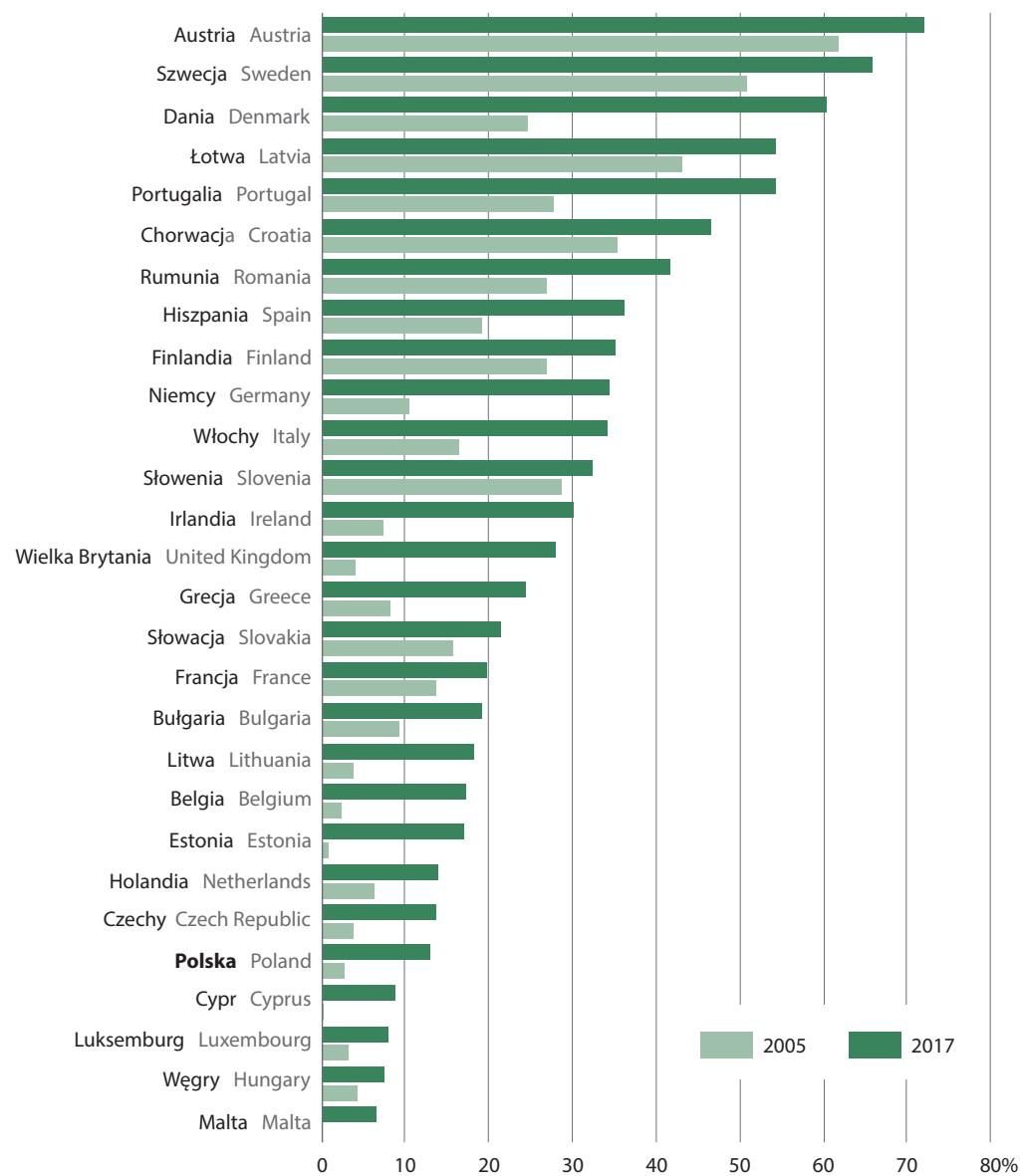
4.6. Renewable sources

Energia ze źródeł odnawialnych to energia uzyskiwana z naturalnych procesów przyrodniczych, stanowiąca alternatywę dla tradycyjnych, nieodnawialnych nośników energii wytwarzanych z paliw kopalnych. W Polsce źródłami odnawialnymi wykorzystywany do produkcji energii są: promieniowanie słoneczne (przetwarzane na ciepło lub energię elektryczną), wiatr, woda, stała biomasa, biogaz i biopaliwa ciekłe, a także zasoby geotermalne. Wykorzystywanie **odnawialnych źródeł energii (OZE)** przyczynia się do zmniejszenia oddziaływanie na środowisko naturalne poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych.

W latach 2005-2017 następował stały wzrost ilości energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych, co przy utrzymującym się spadku pozyskania energii pierwotnej, daje ogólny systematyczny wzrost wskaźnika udziału OZE w pozyskaniu energii pierwotnej. W krajach członkowskich Unii Europejskiej całkowity udział elektryczności ze źródeł odnawialnych w 2017 r. wzrósł ponad dwukrotnie w stosunku do 2005 r.: największy przyrost nastąpił na Cyprze (z 0,01% do 9%), w Estonii (z 1% do 17%), Belgii (z 2% do 17%) i Wielkiej Brytanii (z 4% do 28%). W tym okresie w Polsce ilość energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych wzrosła pięciokrotnie (z 2,7% w roku 2005 do 13,1% w roku 2017).

Wykres 13. Udział elektryczności ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w krajach Unii Europejskiej

Chart 13. Electricity generated from renewable sources in gross electricity consumption in European Union countries



Źródło: baza danych Eurostatu.

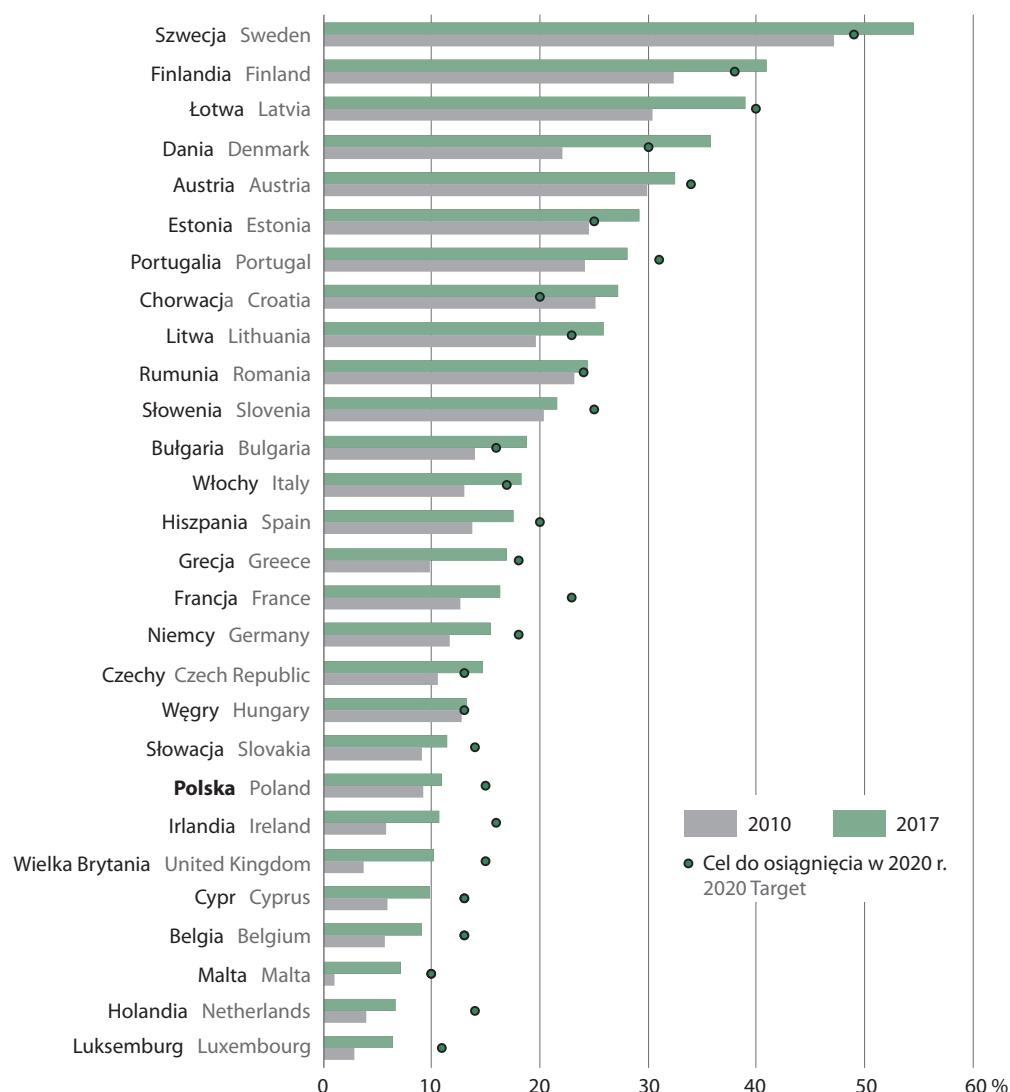
Source: Eurostat Database.

Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w danym kraju mierzy stopień **wykorzystania odnawialnych źródeł energii**, a w konsekwencji stopień, w jakim paliwa odnawialne zastąpiły paliwa kopalne i jądrowe, a tym samym przyczyniły się do dekarbonizacji gospodarki Unii Europejskiej.

Wskaźnik ten obrazuje również postęp krajów Unii Europejskiej w osiąganiu celu strategii „Europa 2020” w zakresie energii odnawialnej, polegającego na zwiększeniu udziału energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii brutto do 20% do 2020 r. W 2017 r. Polska, z udziałem energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto na poziomie 10,9%, znajdowała się na 21 pozycji wśród krajów Unii Europejskiej. Najwyższy udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii elektrycznej odnotowano w 2017 r., podobnie jak w roku poprzednim, w Szwecji (54,5%), najniższy zaś – w Holandii (6,6%) i Luksemburgu (6,4%).

Wykres 14. Energia ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w krajach Unii Europejskiej

Chart 14. Energy from renewable sources in final gross energy consumption in European Union countries



Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

4.7. Ochrona warstwy ozonowej

4.7. Protection of the ozone layer

Ozon (O_3) w warunkach naturalnych jest gazem, w stanie wolnym występującym w górnych warstwach atmosfery. Powstaje w wyniku rozpadu cząsteczek tlenu. **Warstwa ozonowa** stanowi naturalną barierę chroniącą Ziemię i życie na niej przed nadmiernym działaniem szkodliwego dla zdrowia ludzkiego i środowiska promieniowania nadfioletowego UV, emitowanego przez Słońce i dochodzącego do Ziemi.

Zawartość ozonu w atmosferze Ziemi wyrażona jest w **jednostkach Dobsona (D)**, gdzie 1D odpowiada warstwie ozonu o grubości 10 µm w standardowych warunkach ciśnienia i temperatury.

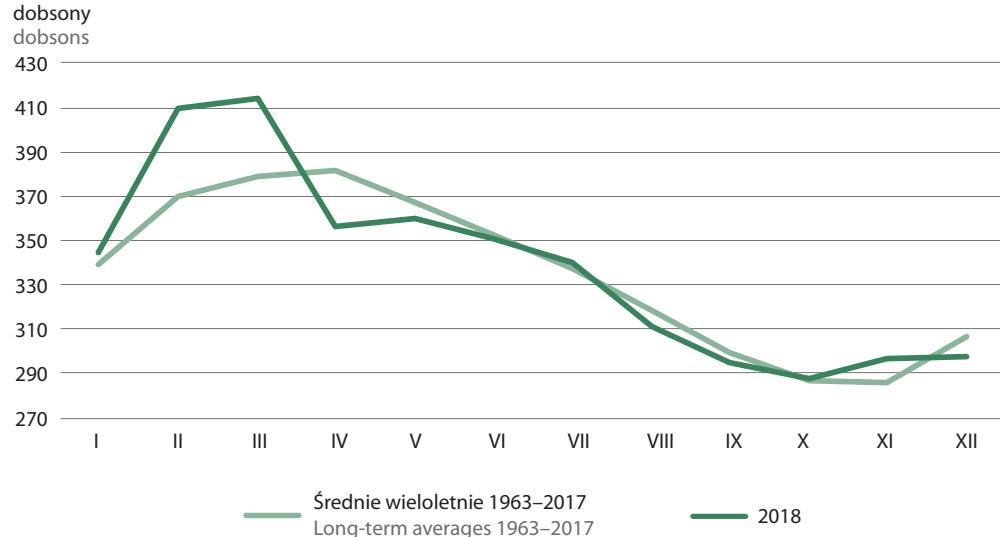
Na stan warstwy ozonowej istotny wpływ ma **emisja do atmosfery antropogenicznych substancji takich jak np. freony i halony** (chemicznych związków chloru i bromu). Związki te pod wpływem intensywnego promieniowania słonecznego rozpadają się w stratosferze uwalniając chlor i brom. W wyniku tych procesów ozon ulega zniszczeniu i powstaje tzw. „**dziura ozonowa**”, czyli zjawisko przerzedzenia warstwy ozonowej.

Stan warstwy ozonowej w poszczególnych miesiącach roku charakteryzuje średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu. Pomiary zawartości ozonu w warstwach atmosfery nad Polską pochodzą ze stacji aerologicznej IMGW-PIB zlokalizowanej w Legionowie k. Warszawy. W ciągu roku obserwuje się wyraźne zmiany ilości i rozkładu przestrzennego ozonu w atmosferze – „dziura ozonowa” najmniejsza jest zazwyczaj w miesiącach wiosennych, największa – na jesieni.

Wykres 15. Średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu w atmosferze

Chart 15.

Monthly average total ozone content in the atmosphere

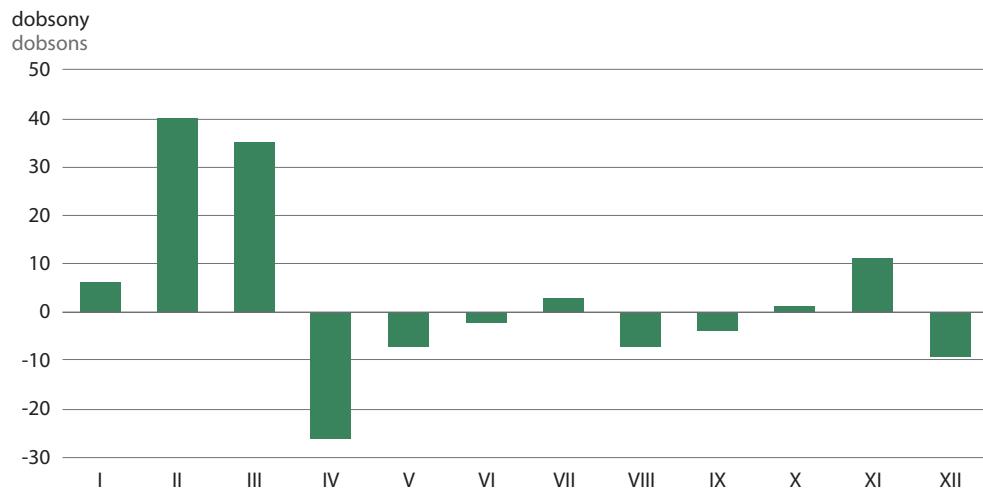


Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej IOŚ-PIB.
Source: data of the Inspection for Environmental Protection and the Institute of Meteorology and Water Management IEP-NRI.

Pomiary na stacji w Legionowie wykazały, że w 2018 r. **średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w porównaniu do średniej z lat 1963-2017 były wyższe** w miesiącach: styczeń-marzec, lipiec oraz w październiku i listopadzie. Niedobory całkowitej zawartości ozonu w stosunku do średniej wieloletniej odnotowano w okresie od kwietnia do czerwca, w miesiącach sierpień-wrzesień oraz w grudniu. Największe dodatnie odchylenia średnich miesięcznych w 2018 r. od średniej z lat 1963-2017 odnotowano w lutym i marcu (odpowiednio +40 i +35 D), natomiast ujemne w kwietniu (-26 D).

Wykres 16. Odchylenia średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w 2018 r. od średniej z lat 1963-2017

Chart 16. Deviations of monthly average total ozone content in the atmosphere in 2018 in relation to the average from 1963-2017



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej IOŚ-PIB.
Source: data of the Inspection for Environmental Protection and the Institute of Meteorology and Water Management IEP-NRI.

Warstwa ozonu znajdująca się w stratosferze jest naturalnym filtrem pochłaniającym szkodliwe słoneczne promieniowanie nadfioletowe UV. Do powierzchni Ziemi dociera jedynie promieniowanie UVA i UVB (najbardziej niebezpieczne promieniowanie UVC jest całkowicie pochłaniane przez ozon i inne gazy w atmosferze). Promieniowanie w zakresie B jest w większości absorbowane przez warstwę ozonu atmosferycznego i do powierzchni Ziemi dociera jego nieznaczna część. Promieniowanie w obu zakresach jest silnie pochłaniane przez chmury i rozpraszczone przez zanieczyszczenia atmosferyczne.

Promieniowaniem ultrafioletowym lub **nadfioletowym** (UV) nazywa się krótkofalowe promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali od 10 do 400 nm, niewywołujące wrażeń wzrokowych. Obszar promieniowania nadfioletowego ze względu na biologiczne efekty działania na organizmy żywego podzielono na trzy podtypy: UVA o długości fali 315-400 nm, UVB – 280-315 nm i UVC – 200-280 nm oraz dodatkowo zakres nadfioletu próżniowego o długości fali 10-200 nm.

Wyniki pomiarów promieniowania nadfioletowego Słońca UV-B w Polsce pochodzą ze stacji pomiarowych IMGW-PIB zlokalizowanych w Łebie, Legionowie i Zakopanem oraz z Centralnego Obserwatorium Geofizycznego Instytutu Geofizyki PAN w Belsku k. Grójca. Wyniki pomiarów pozyskiwane są w jednostkach fotobiologicznych MED (Minimal Erythema Dose – Minimalna dawka rumieniowa).

MED rozumiany jest jako najniższa dawka promieniowania ultrafioletowego (próg rumieniowy), wywołująca nasilony rumień (zaczerwienienie) na skórze, nieeksponowanej wcześniej na słońce.

W pomiarach promieniowania nadfioletowego UVB w 2018 r., podobnie jak w latach ubiegłych, najwyższe średnie dobowe wartości odnotowano w miesiącach letnich – szczególnie w czerwcu i lipcu. Wysoka wartość promieniowania UV była szczególnie odczuwalna w Zakopanem i Łebie, gdzie odnotowano najwyższe maksymalne dawki dobowe: 21,8 MED i 20,3 MED (czerwiec) oraz 19,7 MED i 19,8 MED (lipiec). Najwyższą dawkę miesięczną promieniowania UVB w 2018 r. stwierdzono w czerwcu w Łebie (465 MED).

Tabela 6. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2018 r.

Table 6. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2018

Wyszczególnienie Specification	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	w jednostkach MED in MED units											
	ŁEBA											
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,5	1,4	2,7	7,8	13,4	15,5	14,5	11,6	6,9	2,9	0,9	0,3
maksymalne dobowe one-day maximum	0,8	2,5	5,5	12,6	17,5	20,3	19,8	19,1	11,2	5,1	2,0	0,6
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,5	0,8	1,1	6,8	9,8	4,4	4,9	2,0	0,8	0,3	0,1
miesięczne monthly	14,8	38,6	82,4	233,0	416,0	465,0	450,8	359,9	208,5	89,6	27,8	10,3
LEGIONOWO												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,6	1,2	2,9	8,8	12,9	13,8	13,6	12,0	7,2	3,1	0,9	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,3	2,3	5,6	12,9	17,8	19,3	19,6	18,0	11,1	5,7	2,3	0,9
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	1,1	0,7	3,6	5,1	5,2	3,9	3,5	0,6	0,3	0,1
miesięczne monthly	18,7	34,2	89,7	262,8	400,3	413,2	421,7	371,4	214,9	96,7	27,3	12,9

Tabela 6. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2018 r. (dok.)
Table 6. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2018 (cont.)

Wyszczególnienie Specification	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	w jednostkach MED in MED units											
ZAKOPANE												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,6	1,2	2,9	8,8	12,9	13,8	13,6	12,0	7,2	3,1	0,9	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,3	2,3	5,6	12,9	17,8	19,3	19,6	18,0	11,1	5,7	2,3	0,9
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	1,1	0,7	3,6	5,1	5,2	3,9	3,5	0,6	0,3	0,1
miesięczne monthly	18,7	34,2	89,7	262,8	400,3	413,2	421,7	371,4	214,9	96,7	27,3	12,9
BELSK												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,7	1,4	3,2	8,9	12,9	14,1	13,6	11,7	7,2	3,0	0,9	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,3	2,5	6,1	13,3	17,7	19,5	18,7	17,5	10,3	5,5	2,2	0,9
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	0,9	0,8	3,7	6,9	5,3	3,4	2,5	0,6	0,9	0,1
miesięczne monthly	18,4	40,3	99,5	268,1	398,6	423,8	422,0	364,0	216,1	94,5	26,5	14,8

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej IOŚ-PIB, dla Belska – dane Instytutu Geofizyki PAN.

Source: data of the Inspection for Environmental Protection and the Institute of Meteorology and Water Management IEP-NRI, for Belsk – data of the Geophysical Institute of Polish Academy of Science.

Ozon w górnej warstwie atmosfery (stratosferze) pochłania szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe, jednak w przyziemnej warstwie atmosfery (troposferze) traktowany jest jako zanieczyszczenie i bywa bardzo niebezpieczny.

Ozon troposferyczny (przyziemny) powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych w atmosferze, przyspieszanych przez wysokie temperatury powietrza. Na ulicach miast i terenach pozamiejskich wpływa na pojawienie się smogu. Przekraczające, określone prawem, normy stężenia ozonu w powietrzu mogą u osób wrażliwych powodować podrażnienie oczu i górnych dróg oddechowych, zwiększąc prawdopodobieństwo występowania ataków astmy, objawów senności, bólu głowy i znużenia oraz spadku ciśnienia tętniczego. Podwyższone stężenia ozonu niszczą także roślinność.

Stężenie ozonu zmienia się cyklicznie w okresie dobry, tygodnia i roku. Na jego poziom największy wpływ mają natężenia emisji i stężenia tlenków azotu oraz węglowodorów, a także warunki meteorologiczne, tj. natężenie promieniowania słonecznego, temperatura powietrza, brak opadów. Ozon ma zdolność przenoszenia się na duże odległości, dlatego jego stężenia na obszarze Polski zależą od jego stężenia w masach powietrza napływających nad teren Polski z innych terytoriów. Największe przekroczenia dopuszczalnych, 24-godzinnych stężeń ozonu odnotowuje się na stacjach pozamiejskich. Występowanie wyższych stężeń ozonu na obszarach pozamiejskich w porównaniu do stężeń występujących w centrach miast jest charakterystyczną cechą tego zjawiska. Jedną z jego przyczyn jest obecność w powietrzu tlenku azotu (NO) emitowanego z silników pojazdów. Tlenek azotu zmniejsza ilość ozonu w centrach miast, utleniając się do wyższych tlenków, które przenoszone na duże odległości, powodują powstanie ozonu na znacznych obszarach.

Poziom docelowy dla ozonu, ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu ozonu na zdrowie ludzi lub środowisko jako całości, określono na $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Podstawą klasyfikacji była liczba dni ze stężeniem 8-godzinnym przewyższającym $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu w danym roku kalendarzowym wynosiła 25 dni (średnio dla 3 lat).

Przekroczenia stężenia docelowego ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery odnotowano w 2018 r. na wielu stanowiskach pomiarowych w całej Polsce. Najwyższe stężenie maksymalne (8-godzinne) zanotowano w Smolarach Bytnickich (woj. lubuskie), gdzie wyniosło ono $188 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz na trzech stanowiskach pomiarowych w woj. dolnośląskim – w Lubaniu, Osieczowie i Wrocławiu (po $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Największą liczbę dni z przekroczeniami stężenia docelowego ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery odnotowano w 2018 r. na stanowiskach pomiarowych województwa dolnośląskiego (w Czerniawie – 63 dni, we Wrocławiu – 55 dni i Jeleniej Górze – 52 dni) oraz w miejscowości Smolary Bytnickie w woj. lubuskim (48 dni).

Tabela 7. Stężenie ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w 2018 r.
Table 7. Ozone concentration in the ground layer of the atmosphere in 2018

Lokalizacja stanowisk pomiarowych ^a Location of monitoring sites ^a	Stężenie maksymalne Maximum concentration			Liczba dni z przekroczeniami stężenia docelowego Number of days with exceeded target value concentration
	1-godzinne 1-hour		8-godzinne 8-hour	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
Dolnośląskie	Czerniawa	176	170	63
Kujawsko-pomorskie	Toruń	174	156	22
Lubelskie	Wilczopole	171	161	15
Lubuskie	Smolary Bytnickie	207	188	48
Łódzkie	Parzniewice	182	166	31
Małopolskie	Szarów	170	162	36
Mazowieckie	Otwock	182	167	25
Opolskie	Olesno	183	172	28
Podkarpackie	Nisko	170	162	17
Podlaskie	Borsukowizna	149	138	9
Pomorskie	Liniewko Kościerskie	153	144	13
Śląskie	Złoty Potok	183	173	40
Świętokrzyskie	Nowiny	190	180	17
Warmińsko-mazurskie	Ostróda	147	143	19
Wielkopolskie	Kalisz	181	171	43
Zachodniopomorskie	Widuchowa	172	164	28

a Stacje, na których odnotowano największą liczbę dni z przekroczeniami stężenia docelowego.

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

a Stations where was recorded largest number of days with exceeded target value concentration.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection derived from the State Environmental Monitoring.

4.8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych oraz mokra depozycja

4.8. Chemical composition of atmospheric precipitation and wet depositions

Jednym z zadań monitoringu jakości powietrza jest określenie chemizmu odpadów atmosferycznych oraz ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża. Opady atmosferyczne gromadzą i przenoszą zanieczyszczenia, oddziałując tym samym na ekosystemy poprzez m.in. procesy eutrofizacji, zakwaszania gleb i wód. Procesy te związane są z obecnością w powietrzu substancji, takich jak: dwutlenek siarki, tlenki azotu, amoniak i ich depozycją – wraz z opadem – do podłoża.

Dane dotyczące monitoringu składu chemicznego opadów atmosferycznych oraz mokrej depozycji siarki, azotu i jonów wodoru pochodzą z badań prowadzonych na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w Łebie (region nadmorski), Jarczewie (region nizinny, rolniczy), na Śnieżce (region wysokogórski) oraz w Diablej Górze – Puszczy Boreckiej (region pojezierza).

Celem monitoringu jest określenie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Systematyczne badania składu fizyczno-chemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza.

Wyniki badań opadów atmosferycznych wskazują, że w latach 2000-2018 stopniowo zmniejszała się depozycja części zanieczyszczeń do podłoża. Zmiana ta szczególnie widoczna jest w odniesieniu do jonów siarczanowych (SO_4^{2-}) pochodzących z przemian dwutlenku siarki – spadek stężenia jonów w mg S/dm³ w badanym okresie wyniósł na stacji w Puszczy Boreckiej 59%, w Jarczewie – 54%, w Łebie – 46% wartości z roku 2000. Na stacjach tych odnotowano również zmniejszenie stężeń jonów azotanowych (NO_3^-) oraz jonów amonowych (NH_4^+) w mg N/dm³.

Wyjątek stanowi stacja pomiarowa zlokalizowana na Śnieżce – w tym punkcie, w latach 2000-2018 zauważono wzrost stężeń wszystkich zanieczyszczeń. W 2018 r. na Śnieżce wystąpiły najwyższe w okresie badawczym stężenia jonów siarczanowych (1,32 mg S/dm³), jonów azotanowych (1,45 mg N/dm³) a stężenie jonów amonowych było jednym z wyższych w całym okresie (0,64 mg N/dm³).

Tabela 8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych w 2018 r.

Table 8. Chemical composition of atmospheric precipitation in 2018

Skład chemiczny opadów atmosferycznych Chemical composition of atmospheric precipitation	Jednostka miary Unit of measure	Stanowiska pomiarowe Measuring place			
		Łeba	Puszcza Borecka, Diabla Góra	Jarczew	Śnieżka
Stężenie jonów: Concentration of ions					
siarczanowych (SO_4^{2-}) sulphate (SO_4^{2-})	mg S/dm ³	0,31	0,25	0,38	1,32
azotanowych (NO_3^-) nitrate (NO_3^-)	mg N/dm ³	0,39	0,31	0,41	1,45
amonowych (NH_4^+) ammonium (NH_4^+)	mg N/dm ³	0,39	0,47	0,49	0,64
pH	x	5,14	5,12	5,25	4,52

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, uzyskane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej IOŚ-PIB.

Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection derived by the Institute of Meteorology and Water Management IEP-NRI.

Skala pH jest ilościową skalą kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych. Opiera się na stężeniu jonów wodorowych w danym roztworze. Wartości w skali pH wahają się od 0 do 14 – odczyn zasadowy mają roztwory, których wartość zawiera się w zakresie od 8 do 14, odczyn kwasowy wykazują roztwory o pH w granicach 0-6.

Opady atmosferyczne o odczynie pH mniejszym niż 5,6 nazywane są „**kwaśnymi deszczami**”. Wpływają one bardzo negatywnie na roślinność (uszkadzając przede wszystkim liście i igły), zakwaszają gleby i wody ale także niszczą infrastrukturę (m.in. budynki).

W Polsce od lat najmniejszymi wartościami pH, tj. najbardziej kwaśnym odczynem, charakteryzują się opady rejestrowane na wysokogórskim stanowisku pomiarowym na Śnieżce. Od 2000 r. wartość ta utrzymuje się na podobnym – obniżonym – poziomie (ok. 4,5) osiągając w 2018 r. wartość pH 4,52.

Na pozostałych stacjach pomiarowych (w Łebie, Jarczewie i Puszczy Boreckiej) od 2000 r. obserwowany jest wyraźny wzrost wartości pH opadów atmosferycznych. W 2018 r. wartość pH na tych stacjach wynosiła od 5,12 na stacji Puszcza Borecka (wzrost z wartości 4,45 w 2000 r.) do 5,25 na stacji Jarczew (wzrost z wartości 4,61). W porównaniu do roku 2017 – średnia kwasowość opadów w 2018 r. była mniejsza w rejonie środkowo-wschodnim Polski – na stacji w Jarczewie, w Łebie średnia kwasowość opadów utrzymała się na poziomie z ubiegłego roku, podczas gdy w Puszczy Boreckiej – wzrosła z wartości 5,19 w 2017 r. do wartości 5,12 w 2018 r.

Depozycja mokra jest to ładunek substancji lub pierwiastka wprowadzany do podłoża wraz z opadem atmosferycznym. Depozycję mokrą oblicza się jako iloczyn średniego rocznego stężenia poszczególnych substancji i rocznej sumy opadów.

Ocena wyników badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w okresie lat 2000-2018 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzanych wraz z opadami w 2018 r. na trzech stanowiskach pomiarowych zmniejszyła się w stosunku do wartości z lat wcześniejszych. Jedynie na stanowisku wysokogórskim na Śnieżce zawartość siarki siarczanowej, azotu azotanowego oraz azotu amonowego zwiększyła się w stosunku do roku 2000.

Tabela 9. Mokra depozycja siarki, azotu i jonów wodoru w 2018 r.
Table 9. Wet depositions of sulphur, nitrogen and hydrogen ions in 2018

Skład chemiczny opadów atmosferycznych Chemical composition of atmospheric precipitation	Jednostka miary Unit of measure	Stanowiska pomiarowe Measuring place			
		Łeba	Puszcza Borecka, Diabla Góra	Jarczew	Śnieżka
Siarka siarczanaowa (SO_4^{2-}) Sulphate sulphur (SO_4^{2-})	g/m ²	0,16	0,15	0,20	1,24
Azot azotanowy (N-NO_3^-) Nitrate nitrogen (N-NO_3^-)	g/m ²	0,20	0,19	0,21	1,36
Azot amonowy (N-NH_4^+) Ammonium nitrogen(N-NH_4^+)	g/m ²	0,20	0,28	0,26	0,60
Jony wodoru (H^+) Hydrogen ions (H^+)	mg/m ²	3,80	4,60	2,90	28,40

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, uzyskane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej IOŚ-PIB.

Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection derived by the Institute of Meteorology and Water Management IEP-NRI.

Rozdział 5.

Chapter 5.

Ochrona przyrody i różnorodności biologicznej

Nature and biodiversity protection

Różnorodność biologiczna Polski, zarówno pod względem liczby gatunków, ekosystemów, jak i urozmaiconego krajobrazu, pozytywnie wyróżnia ją wśród innych krajów europejskich. Bogactwo przyrodnicze jest efektem ekstensywnego użytkowania obszarów rolniczych i działania czynników naturalnych takich jak: położenie Polski między morzem a górami, urozmaicona rzeźba, bogata sieć hydrologiczna oraz przejściowy typ klimatu, który powoduje, że na obszarze kraju znajdują się granice zasięgów wielu gatunków roślin i zwierząt. Zachowanie różnorodności biologicznej gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów i utrzymanie równowagi pomiędzy wszystkimi elementami przyrody. Dążąc do zachowania bogatego dziedzictwa naturalnego, Polska od wielu lat rozwija różnorodne formy ochrony prawnej obszarów i obiektów, a także poszczególnych gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk.

Ochrona przyrody polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody: dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów; roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową; zwierząt prowadzących wędrowny tryb życia; siedlisk przyrodniczych; siedlisk zagrożonych wyginięciem, rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów; tworów przyrody żywnej i nieożywionej oraz kopalnych szczątków roślin i zwierząt; krajobrazu; zieleni w miastach i wsiach; zadrzewień.

Różnorodność biologiczna to zróżnicowanie żywych organizmów wszystkich środowisk występujących na Ziemi i obejmuje zróżnicowanie wewnętrzgatunkowe (genetyczne i między gatunkami) oraz zróżnicowanie ekosystemów.

5.1. Formy ochrony przyrody

5.1. The forms of nature protection

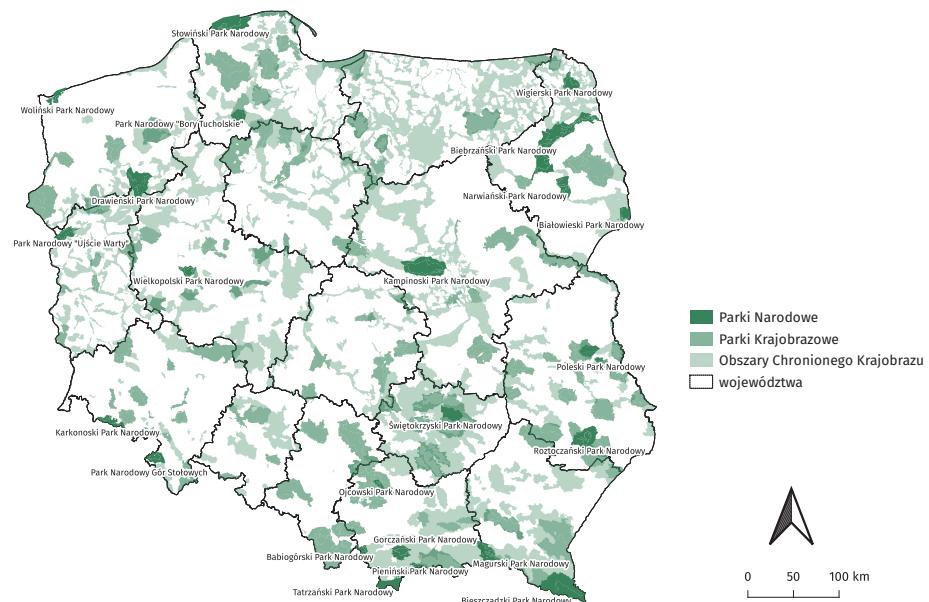
Przyrodę chronić można *in situ*, tj. w miejscu jej naturalnego występowania lub *ex situ*, czyli poza miejscem jej naturalnego występowania (np. w ogrodach zoologicznych, botanicznych, oceanariach). Pierwszy z tych sposobów, uznawany za bardziej wartościowy, realizowany jest poprzez powoływanie obszarów chronionych oraz obejmowanie ochroną składników przyrody. W Polsce istnieją następujące formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerwaty przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów¹.

Powierzchnia obszarów prawnie chronionych w końcu 2018 r. wynosiła ponad 10,2 mln ha, co stanowiło 32,6% powierzchni kraju. Największy udział tych obszarów w stosunku do powierzchni województwa posiadało województwo świętokrzyskie (65,0%), najmniejszy województwo dolnośląskie (18,6%).

Wskaźnik powierzchni obszarów prawnie chronionych przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 2651 m². Najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano dla województwa warmińsko-mazurskiego (7897 m²), zaś najniższą dla województwa śląskiego (600 m²).

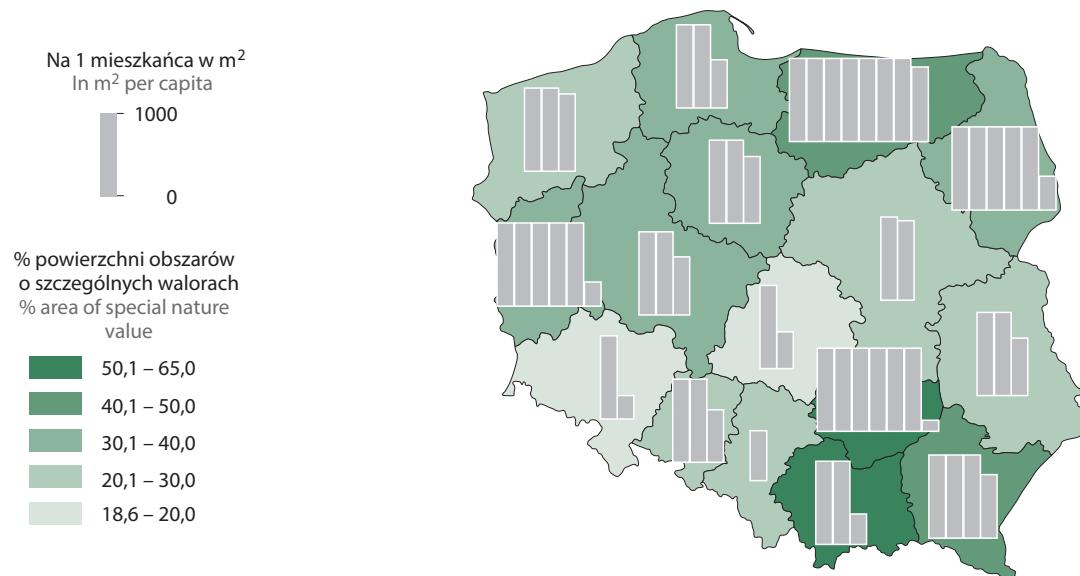
¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2018, poz. 1614, z późn. zm.)

Mapa 1. **Obszary chronione**
Map 1. Protected areas



Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection

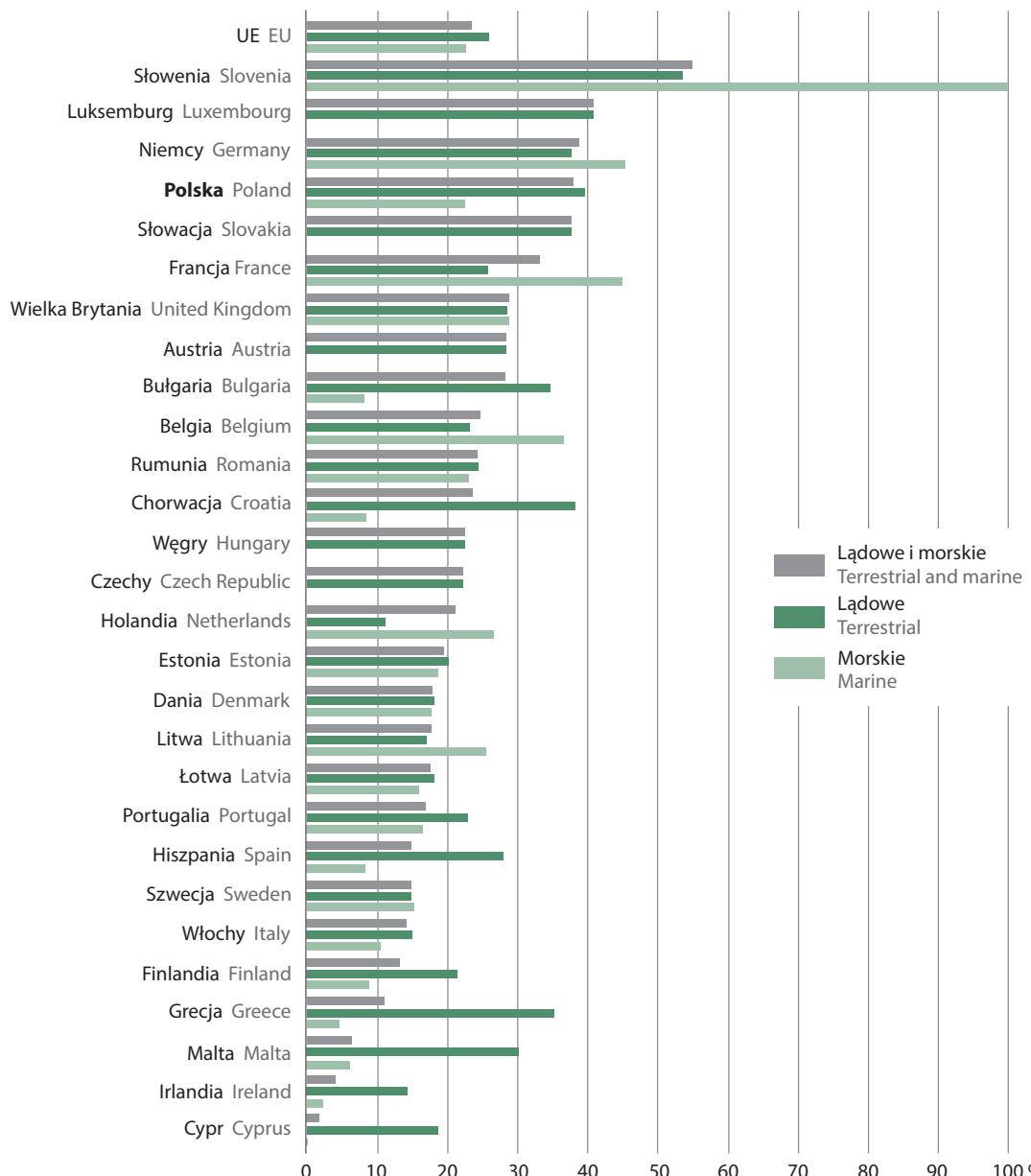
Mapa 2. **Powierzchnia obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych według województw w 2018 r.**
Map 2. Area of special nature value under legal protection by voivodships in 2018



W 2018 r. w krajach członkowskich Unii Europejskiej powierzchnia lądowych i morskich obszarów chronionych wyniosła 23,4% powierzchni krajów. Lądowe obszary chronione stanowiły 25,9% powierzchni lądowej krajów, zaś obszary morskie 22,7% powierzchni wód terytorialnych.

Największy udział lądowych i morskich obszarów objętych ochroną był w Słowenii (55,1% powierzchni kraju), w Luksemburgu (40,9%), w Niemczech (38,8%) i w Polsce (38,1%), najmniejszy na Cyprze (1,7%), w Irlandii (4,0%) i na Malcie (6,4%).

Wykres 1. Obszary chronione w krajach Unii Europejskiej w 2018 r.
Chart 1. Protected areas in countries of the European Union in 2018



Źródło: baza danych Banku Światowego.
Source: World Bank Database.

Parki narodowe

National parks

Park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe.

Park narodowy tworzy się w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych, przywrócenia właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz odnowienia zniekształconych siedlisk: przyrodniczych, roślin, zwierząt lub grzybów. Utworzenie parku narodowego, zmiana jego granic lub likwidacja następuje w drodze rozporządzenia Rady Ministrów.

Nadzór nad parkami narodowymi sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Zasoby przyrodnicze parków narodowych zaliczają się do strategicznych zasobów naturalnych kraju.

Polska przyjęła definicję **parku narodowego** określona na X (w New Delhi w 1969 r.) i XI (w Beuff w 1972 r.) Ogólnym Zgromadzeniu Światowej Unii Ochrony Przyrody (The International Union for Conservation of Nature – IUCN). W związku z tym, wszystkie polskie parki narodowe, jako odpowiadające wymogom IUCN znalazły się na jej liście, w tym 15 uzyskało II kategorię, 2 parki uzyskały V kategorię (Ojcowski i Wigierski), natomiast 6 najmłodszych parków (Biebrzański, Bory Tucholskie, Góra Stołowych, Narwiański, Magurski i Ujście Warty) nie było jeszcze klasyfikowanych przez IUCN.

UNESCO wpisało 9 parków narodowych na listę rezerwatów biosfery (Babiogórski, Białowieski, Bieszczadzki, Bory Tucholskie, Kampinoski, Karkonoski, Poleski, Słowiński, Tatrzański), w tym 1 (Białowieski) został uznany przez UNESCO za obiekt dziedzictwa światowego. Ponadto 7 parków (Biebrzański, Narwiański, Karkonoski, Poleski, Ujście Warty, Słowiński i Wigierski) objętych zostało konwencją o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (tzw. Konwencja Ramsarska).

Do 2018 r. w Polsce utworzono 23 parki narodowe o łącznej powierzchni 315,1 tys. ha, co stanowiło 1,0% powierzchni kraju. Najstarszymi z nich, istniejącymi od 1932 r., są Pieniński oraz Białowieski Park Narodowy, zaś najmłodszym utworzony w 2001 r. Park Narodowy „Ujście Warty”. Znajdujący się w województwie podlaskim Biebrzański Park Narodowy zajmuje powierzchnię 59,2 tys. ha, co czyni go największym parkiem narodowym, natomiast znajdujący się w województwie małopolskim Ojcowski Park Narodowy o powierzchni 2,1 tys. ha jest najmniejszym parkiem narodowym.

Największą liczną parków narodowych (4) wyróżniało się województwo podlaskie, natomiast województwa łódzkie, kujawsko-pomorskie, mazurskie, opolskie i śląskie nie posiadały tej formy ochrony przyrody na swoim obszarze.

Tabela 1. Parki narodowe w 2018 r.
Table 1. National parks in 2018

Parki narodowe National parks	Rok utworzenia Year of foundation	Kategoria według IUCN Category according to IUCN	Powierzchnia w hektarach Area in hectares			
			ogółem total	w tym lasów of which forests	z ogółem pod ochroną ścisłą of total under strict protection	
					razem total	w tym lasów of which forests
Ogółem	x	x	315107	194846	75805	60578
Total						
Biebrzański	1993	–	59223	15730	7494	6707
Kampinoski	1959	II	38544	27572	4636	4130
Bieszczadzki	1973	II	29191	24440	20329	16840
Słowiński ^a	1967	II	21606	6185	5392	2713
Tatrzański	(1947) ^b , 1954	II	21197	16382	12609	7917
Magurski	1995	–	19438	18572	2408	2408
Wigierski	1989	V	15090	9418	1823	1696
Drawieński	1990	II	11342	9548	569	443
Białowieski	(1932) ^c , 1947	II	10517	9974	6059	5820
Poleski	1990	II	9760	4865	117	114
Roztoczański	1974	II	8483	8111	1029	1029
Woliński ^a	1960	II	8199	4648	500	419
Ujście Warty	2001	–	8074	82	682	–
Świętokrzyski	1950	II	7626	7222	2911	2894
Wielkopolski	1957	II	7597	4798	259	115
Narwiński	1996	–	7350	93	–	–
Gorczański	1981	II	7038	6613	3617	3602
Gór Stołowych	1993	–	6352	5823	771	771
Karkonoski	1959	II	5951	4397	2158	713
Bory Tucholskie	1996	–	4613	3936	324	278
Babiogórski	1954	II	3397	3199	1124	1023
Pieniński	(1932) ^d , 1954	II	2372	1710	744	694
Ojcowski	1956	V	2146	1529	251	251

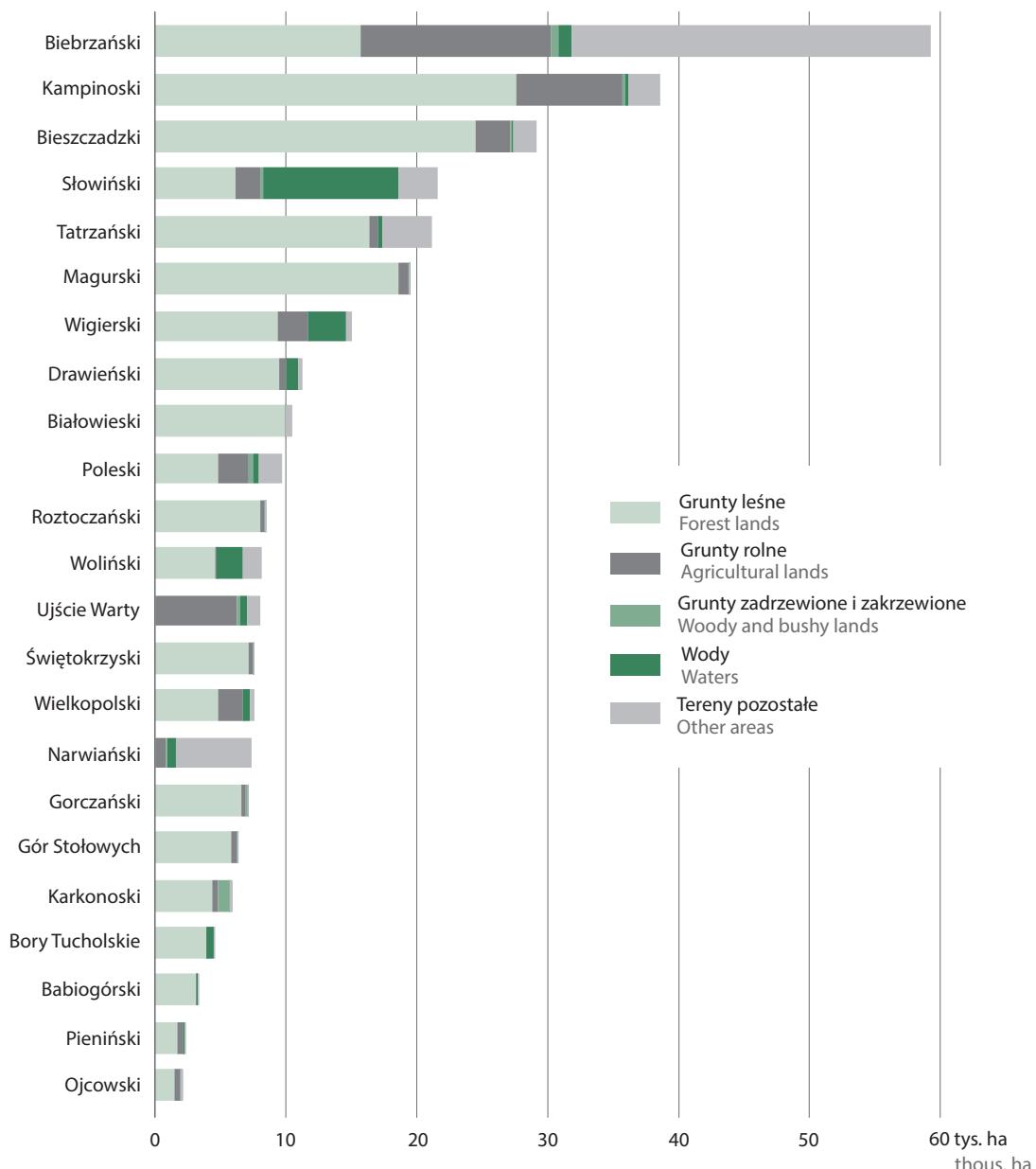
a Bez wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego. b Jednostka Lasów Państwowych „Park Tatrzański”. c Leśnictwo Park Narodowy w Białowieży. d Jednostka Lasów Państwowych „Park Narodowy w Pieninach”.

a Excluding coastal water of the Baltic Sea. b The National Forests Unit “Park Tatrzański”. c Forestry National Park in Białowieża. d. The National Forests Unit “Park Narodowy w Pieninach”.

W parkach narodowych w 2018 r. dominowały grunty leśne (62% powierzchni parków), w tym w Magurskim PN i Roztoczańskim PN grunty te stanowiły ponad 95% powierzchni parku. Grunty rolne zajmowały 15%, nieużytki 13%, wody 7%, inne obszary 2% oraz grunty zadrzewione i zakrzewione 1%.

Wykres 2. Parki narodowe według kategorii gruntów w 2018 r.

Chart 2. National parks by land categories in 2018



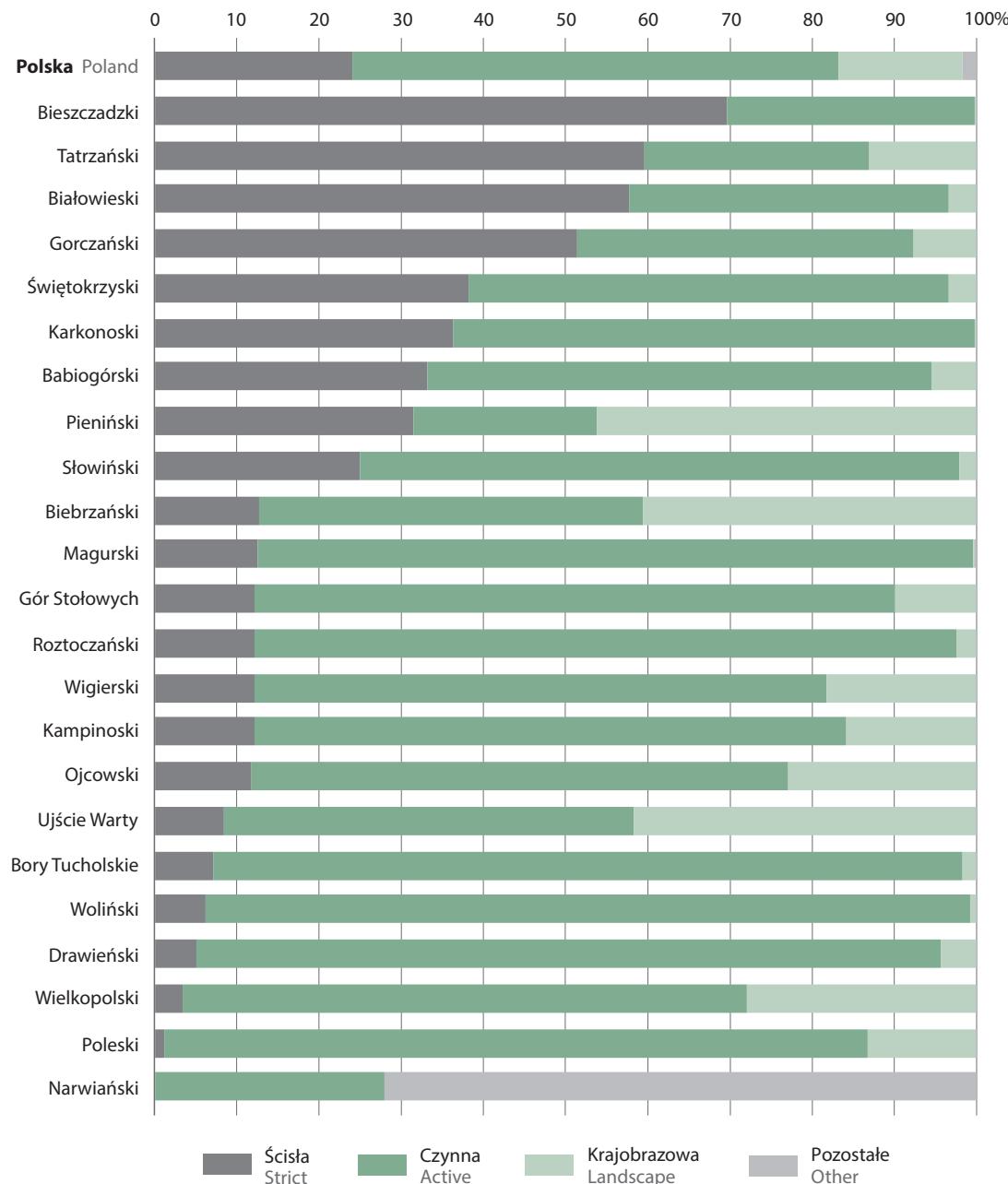
Ochrona ścisła oznacza całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, a w przypadku gatunków – całoroczną ochronę należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju.

Ochrona czynna oznacza stosowanie, w razie potrzeby, zabiegów ochronnych w celu przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów i składników przyrody lub zachowania siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów.

Ochrona krajobrazowa oznacza zachowanie cech charakterystycznych danego krajobrazu.

Blisko 60% powierzchni wszystkich parków narodowych znajdowało się pod ochroną czynną, 24% pod ochroną ścisłą, a 15% pod ochroną krajobrazową.

Wykres 3. Struktura parków narodowych według kategorii ochronności w 2018 r.
Chart 3. Structure of national parks by protective categories in 2018



Parki narodowe, ze względu na swoje wyjątkowe walory przyrodnicze, kulturowe i edukacyjne są miejscem bardzo chętnie odwiedzanym przez turystów – zarówno z uwagi na piękno przyrody, ale także na możliwość aktywnego wypoczynku. Użytkowanie turystyczne parków narodowych podlega jednak wielu rygorom i musi być podporządkowane obowiązującemu prawu. Jednym z mierników funkcji turystycznej danego obszaru jest ruch turystyczny. W końcu 2018 r. w parkach narodowych znajdowało

się 3,8 tys. km wytyczonych szlaków turystycznych, które odwiedziło 14,0 mln osób (o 700 tys. turystów więcej niż w 2017r.). Największą liczbę turystów odnotowano w Tatrzańskim PN (4 mln osób) i Karkonoskim (2 mln osób), natomiast najmniej turystów odwiedziło Narwiański PN (12 tys. osób) i Drawieński PN (20 tys. osób).

Rezerwaty przyrody

Nature reserves

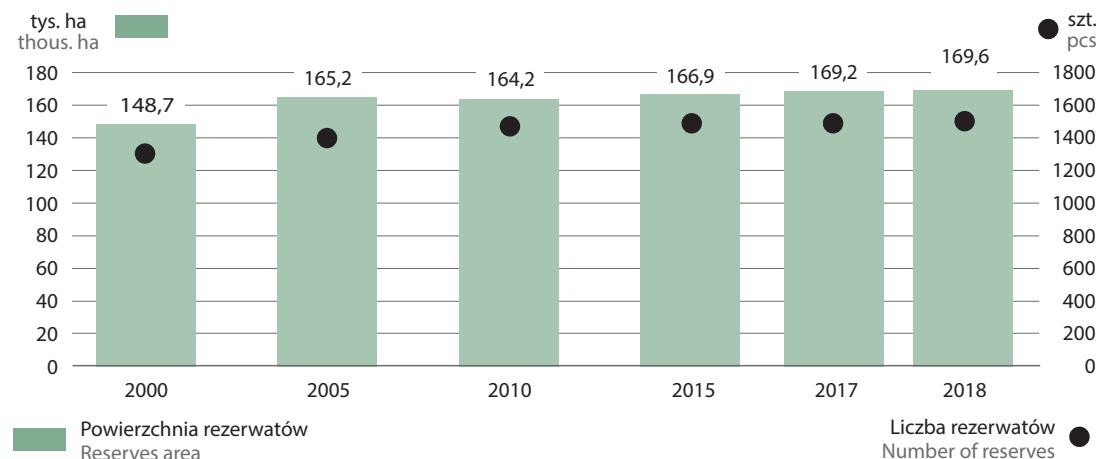
Rezerwat przyrody obejmuje obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, a także siedliska roślin, siedliska zwierząt i siedliska grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi. Uznanie obszaru za rezerwat następuje w drodze aktu prawa miejscowego w formie zarządzenia regionalnego dyrektora ochrony środowiska.

Rezerwaty przyrody to bardzo ważne ogniwem w ochronie polskiej przyrody, są jedną ze starszych form ochrony przyrody na świecie i w kraju. Najstarszym rezerwatem przyrody w Polsce jest **Rezerwat Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego**, położony na wschodnim krańcu Borów Tucholskich w województwie kujawsko-pomorskim. Jest to rezerwat leśny o powierzchni 116,9 ha (ok. 1,17 km²). Pierwsza informacja o ochronie skupiska cisów pochodzi z roku 1827.

W końcu 2018 r. ustanowionych było 1501 **rezerwatów przyrody** o łącznej powierzchni 169,6 tys. ha, co stanowiło 0,5% powierzchni kraju. Od 2000 r. przybyło 194 rezerwaty, powiększając ich łączną powierzchnię o 20,9 tys. ha.

Wykres 4. Rezerwaty przyrody

Chart 4. Nature reserves



Wyróżnia się dziewięć rodzajów rezerwatów: leśny, wodny, stepowy, słonoroślowy, faunistyczny, florystyczny, torfowiskowy, przyrody nieożywionej i krajobrazowy. W 2018 r. najwięcej było rezerwatów leśnych (746) o łącznej powierzchni 68 tys. ha, co stanowiło 40% powierzchni wszystkich rezerwatów przyrody. Najmniej było rezerwatów słonoroślowych (3) o łącznej powierzchni 30 ha.

Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

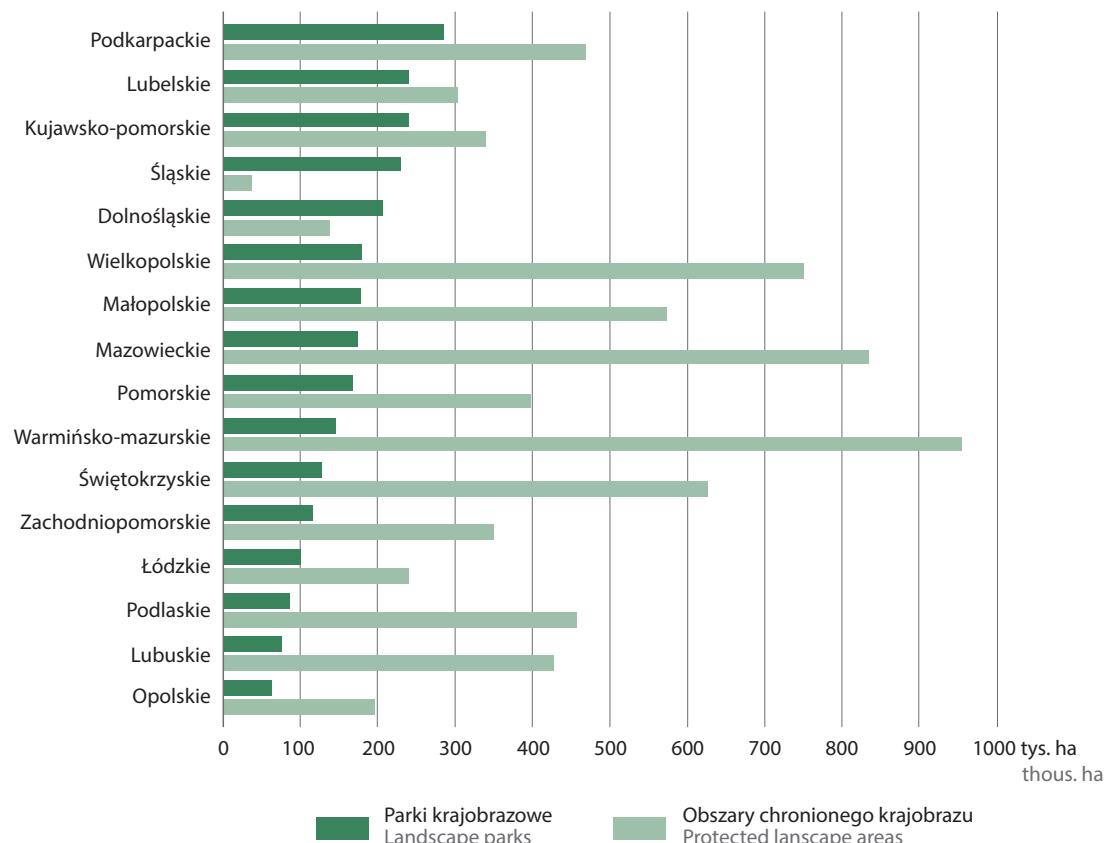
Landscape parks and protected landscape areas

Park krajobrazowy obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju. Utworzenie parku krajobrazowego lub powiększenie jego obszaru następuje w drodze uchwały sejmiku województwa.

Obszar chronionego krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych. Wyznaczenie obszaru chronionego krajobrazu następuje w drodze uchwały sejmiku województwa.

Według stanu na koniec 2018 r. były 123 **parki krajobrazowe** o łącznej powierzchni 2,6 mln ha. Zajmowały one 8,4% powierzchni kraju. Od 2000 r. ogólna powierzchnia parków krajobrazowych zwiększyła się 18,6 tys. ha, co stanowiło wzrost o 0,2%. W Polsce pierwszy park krajobrazowy powołano w 1976 r. na Pojezierzu Suwalskim. Najmłodszym parkiem krajobrazowym w Polsce jest Park Krajobrazowy Góry Łosiowe, powołany w 2018r. Najwięcej parków krajobrazowych znajdowało się w województwie lubelskim (16) o łącznej powierzchni (240 tys. ha), co stanowiło 9,6% powierzchni województwa. Najmniej parków krajobrazowych było w województwie opolskim i podlaskim (po 3). Łączna powierzchnia parków w województwie opolskim wynosiła 63 tys. ha (6,7% powierzchni województwa), zaś w podlaskim 87 tys. ha (4,3% powierzchni województwa). W 2018 r. 51% powierzchni parków krajobrazowych zajmowały lasy, 31% użytki rolne, 4% wody, zaś 14% pozostałe grunty, tj. łąki, pastwiska, sady.

Wykres 5. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu według województw w 2018 r.
Chart 5. Landscape parks and protected landscape areas by voivodships in 2018



W 2018 r. w Polsce było 386 **obszarów chronionego krajobrazu** o łącznej powierzchni 7,1 mln ha. Zajmowały one 22,7% powierzchni kraju. W stosunku do 2017 r. ich powierzchnia wzrosła o 3,5 tys. ha.

Najwięcej obszarów chronionego krajobrazu znajdowało się w województwie warmińsko-mazurskim (69) o łącznej powierzchni 954,6 tys. ha. Najmniej w województwie opolskim (9), gdzie zajmowały powierzchnię 196,3 tys. ha.

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000

European Ecological Network Natura 2000

Sieć obszarów Natura 2000 to spójna funkcjonalnie europejska sieć ekologiczna, tworzona w celu zachowania siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt ważnych dla Wspólnoty Europejskiej. Obowiązek podjęcia działań dotyczących Sieci Natura 2000 wynika z postanowień Konwencji o różnorodności biologicznej przyjętej w 1992 r. w Rio de Janeiro (tzw. Konwencja z Rio). Podstawą prawną tworzenia sieci Natura 2000 są dwa akty prawne: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/ WE z dnia 30 listopada 2009 r. *w sprawie ochrony dzikiego ptactwa* (zwana Dyrektywą Ptasią) oraz Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. *w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory* (zwana Dyrektywą Siedliskową). Przewidują one stworzenie systemu obszarów połączonych korytarzami ekologicznymi, czyli fragmentami krajobrazu, zagospodarowanymi w sposób umożliwiający migrację, rozprzestrzenianie i wymianę puli genetycznej gatunków. Zadaniem sieci jest utrzymanie różnorodności biologicznej przez ochronę nie tylko najcenniejszych i najrzadszych elementów przyrody, ale też najbardziej typowych, wciąż jeszcze powszechnych układów przyrodniczych charakterystycznych dla regionów biogeograficznych (np. alpejskiego, atlantyckiego, kontynentalnego). Jej tworzenie jest obowiązkiem każdego kraju członkowskiego UE, a wybór sposobu ochrony poszczególnych elementów sieci pozostawia się danemu państwu.

Sieć obszarów Natura 2000 obejmuje:

- **Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO)**, tj. obszary wyznaczano, zgodnie z przepisami prawa Unii Europejskiej, w celu ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w granicach których ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie albo stadium rozwoju.
- **Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk (SOO)**, tj. obszary wyznaczane zgodnie z przepisami prawa Unii Europejskiej, w celach: trwałej ochrony siedlisk przyrodniczych lub populacji zagrożonych wyginięciem gatunków roślin lub zwierząt oraz odtworzenia właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych lub właściwego stanu ochrony gatunków.

W ramach ptasich obszarów Natura 2000 (OSO) chroni się gatunki ptaków zagrożonych wyginięciem, jak również regularnie występujące gatunki ptaków wędrownych, które w czasie swych rocznych wędrówek odpoczywają lub zatrzymują się w krajach Unii Europejskiej. Obszary OSO wyznaczane są samodzielnie przez każde państwo.

Miejsca ochrony siedlisk przyrodniczych o znaczeniu dla całej Unii Europejskiej oraz wybrane cenne gatunki roślin i zwierząt (poza ptakami) wyznacza się jako SOO.

Każde państwo członkowskie opracowuje i przedstawia Komisji Europejskiej listę leżących na jego terytorium obszarów kwalifikujących się pod względem przyrodniczym, odpowiadającym gatunkowo i siedliskowo wymogom zawartym w dyrektywie siedliskowej. Po przedłożeniu listy obszary są wartościowane i selekcjonowane, a następnie zatwierdzane przez Komisję Europejską jako obszary mające znaczenie dla Wspólnoty - OZW (Site of Community Importance – SCI). Od tego momentu nabierają one status obszarów Natura 2000 i podlegają ochronie w ramach prawa wspólnotowego. Po wyznaczeniu ich odpowiednim aktem prawa krajowego przyjmują nazwę specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO).

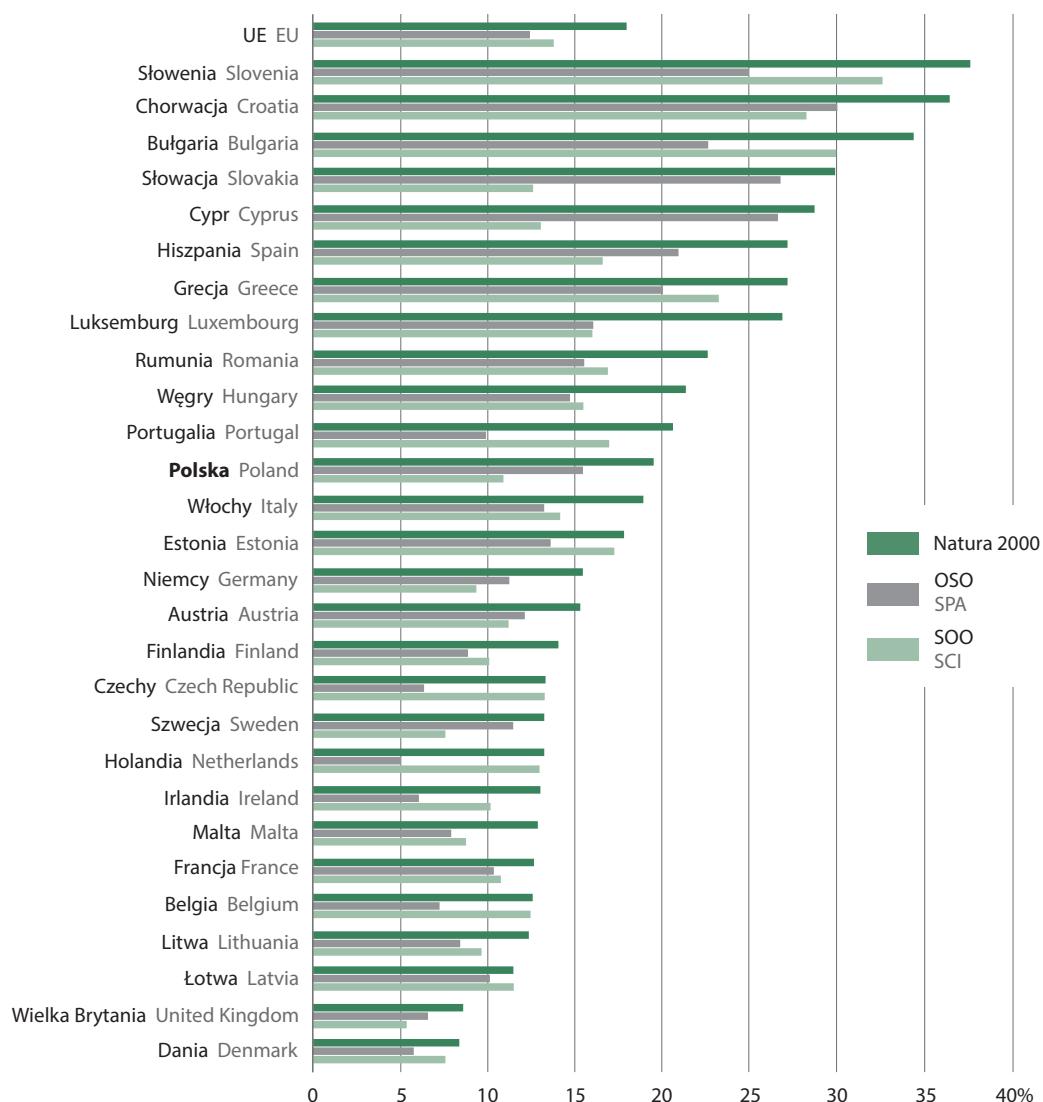
Obszar Natura 2000 może obejmować swym zasięgiem część lub całość obszarów i obiektów objętych innymi formami przyrody. Wyznaczenie obszaru Natura 2000, zmiana jego granic lub likwidacja następuje w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska.

Na terenie Unii Europejskiej obszar objęty siecią Natura 2000 zajmował w 2018 r. 138 mln ha (18,0% powierzchni UE), z czego 78 mln ha to powierzchnia lądów, a 55 mln ha tereny mórz otaczających Europę. Obszary ptasie zajmowały 84 mln ha (12,5% powierzchni UE), a obszary siedliskowe 105 mln ha (13,8%).

Największy udział w powierzchni kraju obszary Natura 2000 zajmowały w Słowenii (37,8%), Chorwacji (36,6%) i w Bułgarii (34,5%), najmniejszy w Danii (8,3%), w Wielkiej Brytanii (8,6%) i na Łotwie (11,5%). Obszary specjalnej ochrony ptaków największy udział miały w Chorwacji (30,1%), zaś najmniejszy na Malcie (5,1%). Specjalne obszary ochrony siedlisk największy udział powierzchni kraju stanowiły w Słowenii (32,7%), a najmniejszy w Wielkiej Brytanii (5,4%).

Wykres 6. Udział obszarów Natura 2000 w ogólnej powierzchni krajów Unii Europejskiej w 2018 r.

Chart 6. Share of Natura 2000 areas in the total areas of countries of the European Union in 2018



Źródło: dane Komisji Europejskiej, „Barometr Natura 2000”.
Source: data of the European Commission, "Natura 2000 Barometer".

W Polsce, w skład sieci Natura 2000 wchodzi duża część obszarów prawnie chronionych, w tym wszystkie parki narodowe i część parków krajobrazowych. Natura 2000 zajmuje ok. 20% powierzchni lądowej kraju, co nieznacznie przewyższa średnią europejską wynoszącą 18%.

Dotychczas wyznaczono 849 specjalnych obszarów ochrony siedlisk o łącznej powierzchni 3,9 mln ha (w tym 359,7 tys. ha obszarów morskich) oraz 145 obszarów specjalnej ochrony ptaków o łącznej powierzchni 5,6 mln ha (w tym 648,5 tys. ha obszarów morskich). Obszary Natura 2000 zajmowały: 11,2% (SOO) i 15,7% (OSO) powierzchni lądowej kraju. Także znacząca część polskiego Bałtyku znajduje się w sieci Natura 2000, zajmując łącznie ponad 1 mln ha.

Lądowa część sieci ekologicznej Natura 2000 jest w poszczególnych województwach rozmieszczena w sposób nierównomierny, co wynika z odmiennego stanu zachowania różnorodności biologicznej, występowania cennych siedlisk przyrodniczych i gatunków w Polsce.

Specjalne obszary ochrony siedlisk zajmowały największą powierzchnię w województwie podlaskim – 543,7 tys. ha, co stanowiło 26,9% powierzchni województwa, natomiast najmniej w województwie opolskim – 27,3 tys. ha, co stanowiło 2,9% jego powierzchni.

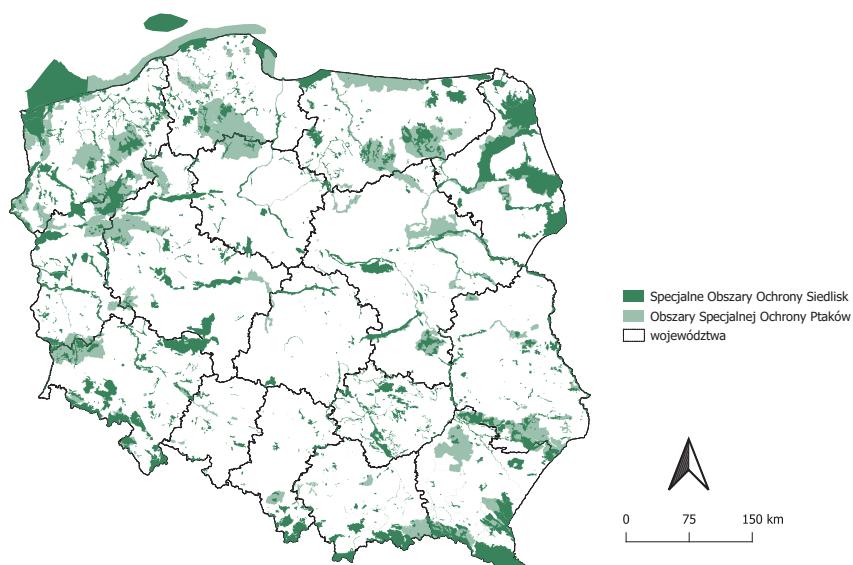
Obszary specjalnej ochrony ptaków największą powierzchnię zajmowały w województwie zachodniopomorskim (ok. 630,0 tys. ha), pokrywając 30,3% powierzchni województwa, zaś najmniejszą w województwie opolskim (14,4 tys. ha), pokrywając 1,5% jego powierzchni.

Mapa 3.

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 w Polsce

Map 3.

European Ecological Network „Natura 2000” in Poland



Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection

Pomniki przyrody Monuments of nature

Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywnej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, są to np. okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie. Ustanowienie pomnika przyrody następuje w drodze uchwały rady gminy.

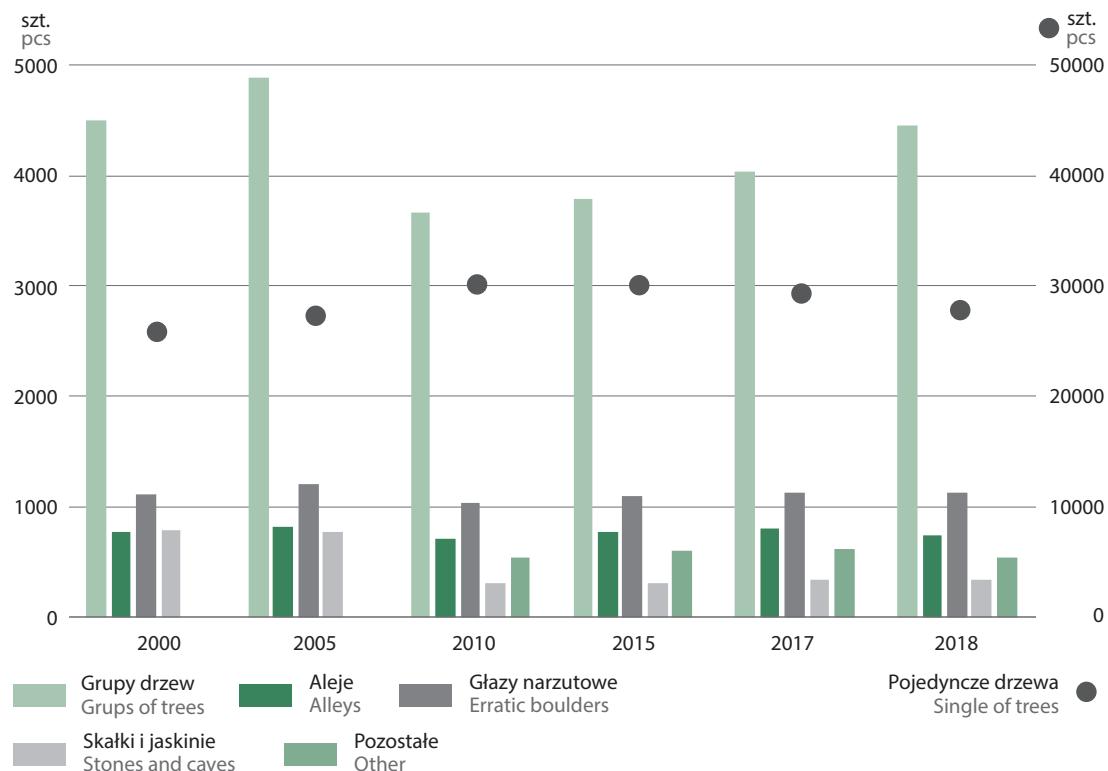
W 2018 r. zarejestrowanych były 35020 **pomników przyrody**. Od 2000 r. przybyło 1926 pomników, jednakże względem 2017 r. ubyło 1212. Wśród pomników wyróżnia się 27824 pojedyncze drzewa, 4454 grupy drzew, 744 aleje drzew, 1131 głazów narzutowych, 295 skałek, 41 jaskiń i 531 pozostałych form pomnikowych (w tym 93 krzewy, 5 jarów oraz 163 źródła, wodospady i wywierzyska).

Najstarszym drzewem w Polsce jest cis pospolity z Henrykowa Lubańskiego (k. Lubania, woj. dolnośląskie). Jego wiek szacuje się na około tysiąc trzysta lat.

Wykres 7.

Pomniki przyrody

Chart 7.



Najwięcej pomników przyrody znajdowało się w województwie mazowieckim (4067 obiektów), z czego 75% stanowiły pojedyncze drzewa pomnikowe. Najmniej pomników przyrody było w województwie opolskim (663), z czego 83% to pojedyncze drzewa. W województwie mazowieckim było najwięcej głazów narzutowych (193), natomiast alei w województwie wielkopolskim (103). Najbogatsze w skałki i jaskinie było województwo małopolskie, na terenie którego zlokalizowano 170 takich obiektów (na 336 w skali kraju).

Indywidualne formy ochrony przyrody

Individual forms of nature protection

Stanowiska dokumentacyjne

Documentation sites

Stanowiskami dokumentacyjnymi są niewyodrębniające się na powierzchni lub możliwe do wyodrębnienia, ważne pod względem naukowym i dydaktycznym, miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub tworów mineralnych, jaskinie lub schroniska podskałne wraz z namuliskami oraz fragmenty eksplotowanych lub nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych. Stanowiskami dokumentacyjnymi mogą być także miejsca występowania kopalnych szczątków roślin lub zwierząt. Ustanowienie stanowiska dokumentacyjnego następuje w drodze uchwały rady gminy.

Tabela 2. Stanowiska dokumentacyjne
Table 2. Documentation sites

Rok Year	Liczba ogółem Total number	Powierzchnia ogółem w tys. ha Total area in thous. ha
2000	103	1,0
2005	115	0,7
2010	155	0,9
2015	166	0,9
2017	189	1,0
2018	182	1,0

W 2018 r. były 182 **stanowiska dokumentacyjne** o łącznej powierzchni 957 ha. Od 2000 r. przybyło 79, jednakże ich powierzchnia niewiele się zmieniła i wynosiła ok. 1 tys. ha.

Najwięcej stanowisk dokumentacyjnych znajdowało się w województwie małopolskim (80) o łącznej powierzchni 56 ha. Natomiast w województwie mazowieckim stanowiska dokumentacyjne zajmowały największą łączną powierzchnię wynoszącą 524 ha.

Użytki ekologiczne

Ecological areas

Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania. Ustanowienie użytku ekologicznego następuje w drodze uchwały rady gminy.

Tabela 3. Użytki ekologiczne
Table 3. Ecological areas

Rok Year	Liczba ogółem Total number	Powierzchnia ogółem w tys. ha Total area in thous. ha
2000	6113	44,9
2005	6421	44,5
2010	6877	51,0
2015	7130	52,3
2017	7661	53,4
2018	8206	54,8

W 2018 r. było 8206 **użytków ekologicznych** o łącznej powierzchni 54,8 tys. ha. Od 2000 r. przybyło 2093 obiektów, zwiększając łączną powierzchnię o 9,9 tys. ha.

Najwięcej użytków ekologicznych znajdowało się w województwie kujawsko-pomorskim (2123) o łącznej powierzchni 5,9 tys. ha. Najmniej odnotowano w województwie małopolskim (48) o łącznej powierzchni 1,3 tys. ha. W województwie zachodniopomorskim użytki zajmowały największą łączną powierzchnię o wielkości 7,6 tys. ha.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe

Landscape-nature complexes

Zespołami przyrodniczo-krajobrazowymi są fragmenty krajobrazu naturalnego i kulturowego zasługujące na ochronę ze względu na ich walory widokowe lub estetyczne. Ustanowienie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego następuje w drodze uchwały rady gminy.

Tabela 4. Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
Table 4. Landscape-nature complexes

Rok Year	Liczba ogółem Total number	Powierzchnia ogółem w tys. ha Total area in thous. ha
2000	170	78,1
2005	188	86,8
2010	318	93,5
2015	339	112,4
2017	352	118,7
2018	331	118,9

W 2018 r. były 331 **zespoły przyrodniczo-krajobrazowe** o łącznej powierzchni 118,9 tys. ha. Od 2000 r. liczba zespołów wzrosła o 161, a ich ogólna powierzchnia zwiększyła się o 40,8 tys. ha.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe dominowały w województwie zachodniopomorskim (44) zajmując łączną powierzchnię 6,5 tys. ha. Najmniej zespólów znajdowało się w województwie podlaskim (5) zajmując powierzchnię 141,2 ha.

Rezerwaty biosfery i obszary Ramsar

Biosphere reserves and Ramsar areas

Rezerwat biosfery – obszar ochronny, który pełni trzy zasadnicze funkcje: ochronną (ochrona ekosystemów i różnorodności biologicznej), rozwojową (wdrażanie zrównoważonego rozwoju gospodarczego) i wparcia logistycznego (wspieranie badań, monitoringu i edukacji ekologicznej). Tworzony jest na wniosek państw członkowskich w ramach Międzynarodowego Programu UNESCO „Człowiek i Biosfera” (Man and Biosphere – MAB) i może stać się częścią Światowej Sieci Rezerwatów Biosfery (World Network of Biosphere Reserves – WNBR).

Obszar Ramsar – obszar wodno-błotny, ustanowiony Konwencją Ramsarską w celu ochrony siedlisk populacji ptaków wodnych. Wyznaczone obszary włączone są do listy obszarów wodno-błotnych o międzynarodowym znaczeniu (The List of Wetlands of International Importance).

W 24 krajach Unii Europejskiej w 2018 r. znajdowało się 165 **rezerwatów biosfery**. Najwięcej było ich w Hiszpanii (49), zaś najmniej w Holandii, Estonii, na Litwie i na Łotwie (1). W Polsce za rezerwaty biosfery uznano 10 rezerwatów o łącznej powierzchni 726,3 tys. ha: Białowieża, Babia Góra, Łuknajno, Słowiński, Karpaty Wschodnie, Karkonosze, Tatrzański, Puszcza Kampinoska, Polesie Zachodnie i Bory Tucholskie. Rezerwatem biosfery o największej powierzchni są Bory Tucholskie (319,5 tys. ha), a najmniejszym Łuknajno (1,4 tys. ha).

W 2018 r. w 24 krajach Unii Europejskiej zostało wyznaczonych 835 **obszarów wodno-błotnych** o łącznej powierzchni 13,8 mln ha. Najwięcej mokradeł znajdowało się w Wielkiej Brytanii (175), najmniej w Luksemburgu (2). Największą łączną powierzchnię obszary wodno-błotne ustanowione Konwencją Ramsarską zajmowały we Francji (3,7 mln ha), najmniejszą w Słowenii (8,2 tys. ha).

W Polsce powołano 19 obszarów Ramsar o łącznej powierzchni 152,8 tys. ha. Spośród polskich obszarów wodno-błotnych największą powierzchnię zajmował Biebrzański Park Narodowy (59,2 tys. ha), zaś najmniejszą Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim Parku Narodowym (40 ha).

5.2. Ochrona gatunkowa

5.2. Species protection

Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów ma na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących na terenie kraju lub innych państw członkowskich Unii Europejskiej rzadkich, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie przepisów i umów międzynarodowych, których Rzeczpospolita Polska jest stroną, gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk i ostoi, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Ochronę gatunkową roślin i zwierząt wprowadza się w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw rolnictwa. Rozporządzenie to określa listę gatunków objętych ochroną, sposoby wykonywania ochrony oraz stosowane organiczne, zakazy i nakazy przewidziane odpowiednimi przepisami, również biorąc pod uwagę obowiązujące w tym zakresie przepisy prawa Unii Europejskiej. Decyzje dotyczące ochrony gatunkowej mogą być podjęte także zarządzeniem regionalnego dyrektora ochrony środowiska.

Spośród wszystkich rodzimych gatunków występujących w Polsce do gatunków objętych **ścisłą ochroną** zaliczono 591 gatunków zwierząt, w tym: 93 gatunki bezkręgowców oraz 498 gatunków kręgowców (51 gatunków ssaków, 427 gatunków ptaków, 5 gatunków gadów, 10 gatunków płazów i 5 gatunków ryb), a także 415 gatunków roślin (w tym 370 gatunków roślin nasiennych oraz 232 gatunki grzybów).

Według Polskiej czerwonej księgi zwierząt¹ spośród gatunków **zagrożonych wyginięciem** (krytycznie zagrożonych, zagrożonych i narażonych – według kategorii Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody IUCN) w Polsce żyje 61 gatunków zwierząt, w tym 13 gatunków ssaków, 34 gatunki ptaków i 9 gatunków ryb. W Polskiej Czerwonej Księdze Roślin² zostało wymienionych 315 gatunków roślin zagrożonych wyginięciem.

W Polsce występują trzy duże **dрапieżniki: niedźwiedź brunatny, ryś i wilk**. Wszystkie są gatunkami chronionymi przez polskie prawo (niedźwiedź od 1952 r., ryś od 1995 r., wilk od 1998 r.). W 2018 r. w stanie dzikim żyły 292 niedźwiedzie, 427 rysi, zaś jedna z największych w Europie populacji wilka liczyła 2868 osobników. Od 2000 r. populacja tych gatunków wzrosła odpowiednio o: 148%, 50% i 164%.

¹ Zbigniew Głowaciński (red.) "Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce", Tom I. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2001.

² Zarzycki K., Kaźmierczakowa R., Mirek Z. "Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe", Wydanie III. uaktualnione i rozszerzone. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2014.

Wykres 8. Wybrane zwierzęta chronione
Chart 8. Selected protected animals



Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection.

W Polsce znajduje się największa na świecie populacja **żubra**, którego ochrona sięga XVI w. (od 1947 r. prowadzona jest w Polsce "Księga rodowodowa żubrów", w której znajduje się imienny spis wszystkich żubrów żyjących w hodowli oraz liczebność żubrów żyjących na wolności). Wolno żyjące stada tego gatunku występują jedynie w Polsce, Rosji, Niemczech, Rumunii, na Białorusi, Ukrainie, Litwie i Słowacji. W 2018 r. liczebność tego największego europejskiego roślinożercy wyniosła 1820 osobników, co stanowiło wzrost o 155% względem 2000 r.

W Polsce żyje krytycznie zagrożony podgatunek kozicy północnej – **kozica tatrzańska**, który jest chroniony od 1868 r. Populacja w 2018 r. liczyła 441 osobników. Od 2000 r. nastąpił 4-krotny wzrost tego gatunku.

Największym europejskim gryzonem jest **bóbr europejski**, objęty w Polsce ochroną od 1952 r. W 2018 r. odnotowano ok. 127 tys. bobrów, czyli od 2000 r. populacja zwiększyła się ponad 4-krotnie.

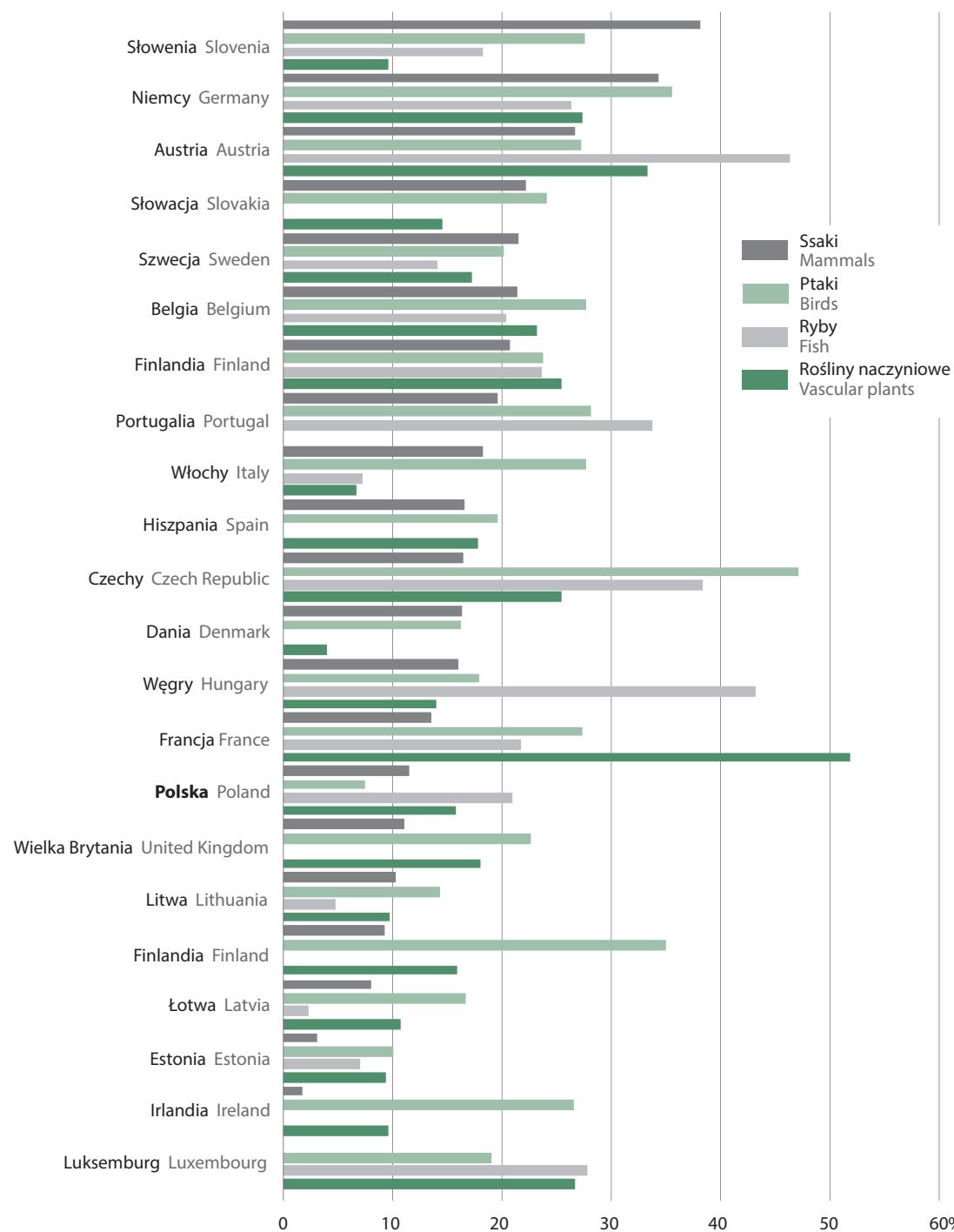
Cietrzew zwyczajny i głuszec zwyczajny należą do najbardziej zagrożonych ptaków zarówno na świecie, jak i w Polsce. W 1995 r., z powodu wyraźnego spadku ich liczebności, te leśne kuraki zostały objęte ścisłą ochroną gatunkową, a ich tokowiska ochroną strefową. Według Polskiej czerwonej księgi zwierząt głuszec ma status gatunku skrajnie zagrożonego, zaś cietrzew zagrożonego. W 2018 r. populacja cietrzewia liczyła 290 osobników. Od 2000 r. zmalała o 87%, a w stosunku do 2017 r. o 8%. Populacja głuszca liczyła 556 osobników i wzrosła od 2000 r. o 15%, a w stosunku do 2017 r. o 20%.

Niedźwiedź, rys, wilk, żubr i bób to gatunki, których sposób bytowania może powodować szkody w uprawach, lesie, pasiekach i w hodowli zwierząt gospodarskich. Wypłata odszkodowań za szkody wyrządzone przez zwierzęta prawnie chronione dokonywana jest na mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Skarb Państwa odpowiada za szkody wyrządzone przez: niedźwiedzie (w pasiekach, w pogłowiu zwierząt gospodarskich oraz w uprawach rolnych), rysie (w pogłowiu zwierząt gospodarskich), wilki (w pogłowiu zwierząt gospodarskich), żubry (w uprawach, płodach rolnych lub w gospodarstwie leśnym) i bobry (w gospodarstwie rolnym, leśnym lub rybackim).

W 2018 r. zgłoszono 6957 szkód wyrządzonych przez zwierzęta prawnie chronione. Najwięcej zgłoszonych szkód było wyrządzonych przez bobry (5786), stanowiąc 83% wszystkich zgłoszeń, zaś najmniej szkód dotyczyło rysi (3). Z tytułu odszkodowań wypłacono 25,3 mln zł, przy czym 88% tej kwoty stanowiły odszkodowania wyrządzone przez bobry. Średnio za jedno zgłoszenie szkód wyrządzonych przez bobry wypłacano 3,9 tys. zł.

W 2018 r. najwięcej zagrożonych gatunków **ssaków** występowało na Słowenii (38,2%) i w Niemczech (34,4%), zaś najmniej w Irlandii (1,8%) i w Estonii (3,1%). Największy udział zagrożonych gatunków **ptaćków** występował w Czechach (52,4%) i na Islandii (44,0%), a najmniejszy w Polsce (7,5%) i na Litwie (8,5%). Do krajów o najwyższym udziale zagrożonych gatunków **ryb** należała Austria (46,4%) i Węgry (43,2%), o najniższym Łotwa (2,3%) i Litwa (1,0%). We Francji rosło najwięcej zagrożonych gatunków **roślin naczyniowych** (53,1%), podczas gdy najmniej w Danii (4,0%) i w Grecji (4,3%).

Wykres 9. Zagrożone gatunki zwierząt i roślin naczyniowych w krajach Unii Europejskiej w 2018 r.
 Chart 9. Threatened species of vascular plants and animals in countries of the European Union in 2018



Źródło: baza danych OECD.
 Source: OECD Database.

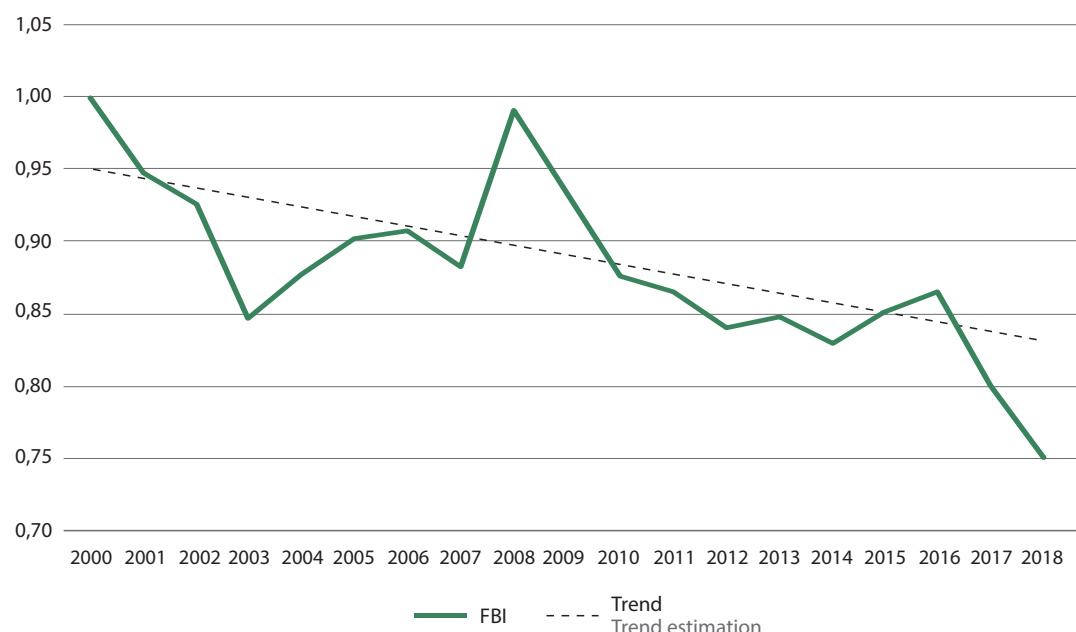
Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego i wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych

Farmland Bird Index and Forest Bird Index

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego – Farmland Bird Index (FBI), jeden z oficjalnie stosowanych wskaźników stanu środowiska w krajach członkowskich Unii Europejskiej, służący do oceny stanu ekosystemów użytkowanych rolniczo.

FBI to zagregowany indeks stanu populacji 22 gatunków ptaków typowych dla siedlisk krajobrazu rolniczego. Jest on traktowany jako wskaźnik stanu "zdrowia" ekosystemów użytkowanych rolniczo, stanowiących ok. 60% powierzchni naszego kraju. W Polsce, do obliczenia wskaźnika FBI, uwzględnia się liczebność następujących gatunków: bocian biały (*Ciconia ciconia*), pustułka (*Falco tinnunculus*), czajka (*Vanellus vanellus*), rycyk (*Limosa limosa*), turkawka (*Streptopelia turtur*), dudek (*Upupa epops*), dzierlatka (*Galerida cristata*), skowronek (*Alauda arvensis*), dymówka (*Hirundo rustica*), świergotek łąkowy (*Anthus pratensis*), pliszka żółta (*Motacilla flava*), pokłaskwa (*Saxicola rubetra*), kląskawka (*Saxicola rubicola*), cierńówka (*Sylvia communis*), gąsiorek (*Lanius collurio*), szpak (*Sturnus vulgaris*), mazurek (*Passer montanus*), kulczyk (*Serinus serinus*), makolągwa (*Carduelis cannabina*), trznadel (*Emberiza citrinella*), ortolan (*Emberiza hortulana*) i potrzeszcz (*Miliaria calandra*).

Wykres 10. Zmiany liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego (Farmland Bird Index – FBI)
Chart 10. Changes in common farmland bird species (Farmland Bird Index – FBI)



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

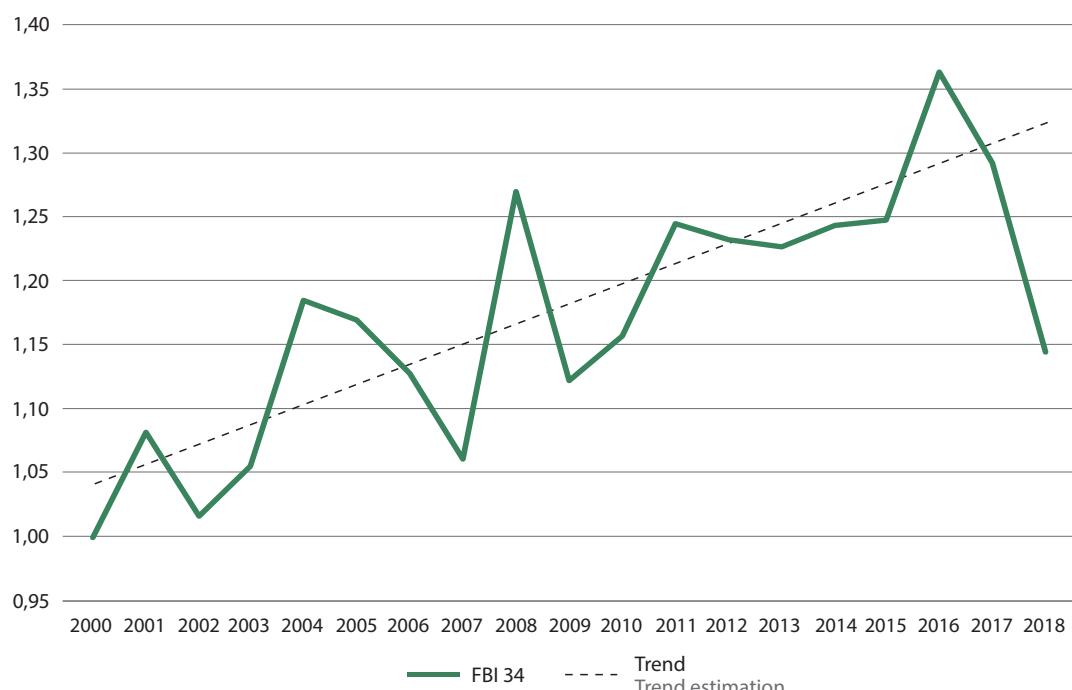
Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2018 r. wartość wskaźnika FBI wyniosła 0,75 i był to najniższy poziom w historii badań. Trend zmiany liczebności gatunków jest spadkowy. Względem 2000 r. wartość wskaźnika zmalała o 25%. Najwyższy poziom wskaźnika odnotowano w 2008 r. (0,99). Z danych składowych wynika, że wartość wskaźnika względem roku bazowego wzrosła najbardziej dla kląskawki (o 66%), zaś najbardziej zmalała dla czajki (o 76%). Według danych Eurostatu zagregowany wskaźnik dla krajów Unii Europejskiej w 2014 r. wyniósł 0,84 i był niższy w stosunku do roku bazowego o 16%.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych – Forest Bird Index (FBI 34), wykorzystywany do diagnozowania stanu ptactwa (awifauny) typowej dla krajowych ekosystemów leśnych.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych Forest Bird Index agreguje zmiany liczebności dla 34 rozpowszechnionych gatunków ptaków, które są związane z terenami leśnymi: siniak (*Columba oenas*), dzięcioł czarny (*Dryocopus martius*), dzięcioł średni (*Dendrocopos medius*), lerka (*Lullula arborea*), świergotek drzewny (*Anthus trivialis*), strzyżyk (*Troglodytes troglodytes*), pokrzywnica (*Prunella modularis*), rudzik (*Erithacus rubecula*), pleszka (*Phoenicurus phoenicurus*), kos (*Turdus merula*), śpiewak (*Turdus philomelos*), paszkot (*Turdus viscivorus*), kapturka (*Sylvia atricapilla*), świstunka leśna (*Phylloscopus sibilatrix*), pierwiosnek (*Phylloscopus collybita*), piecuszek (*Phylloscopus trochilus*), mysirkólik (*Regulus regulus*), zniczek (*Regulus ignicapilla*), muchołówka mała (*Ficedula parva*), muchołówka żałobna (*Ficedula hypoleuca*), raniuszek (*Aegithalos caudatus*), sikora uboga (*Poecile palustris*), czarnogłówka (*Poecile montanus*), czubatką (*Lophophanes cristatus*), sosówka (*Periparus ater*), bogatka (*Parus major*), kowalik (*Sitta europaea*), pełzacz leśny (*Certhia familiaris*), pełzacz ogrodowy (*Certhia brachydactyla*), sójka (*Garrulus glandarius*), zięba (*Fringilla coelebs*), czyż (*Carduelis spinus*), gil (*Pyrrhula pyrrhula*), grubodziób (*Coccothraustes coccothraustes*). Większość wymienionych gatunków ptaków zasiedla poza terenami leśnymi także inne typy środowisk z obecnością drzew, takich jak parki, ogrody czy zieleń miejska.

Wykres 11. Zmiany liczebności pospolitych ptaków leśnych (Forest Bird Index 34 – FBI 34)

Chart 11. Changes in common forest bird species (Forest Bird Index 34 – FBI 34)



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2018 r. wartość wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych wyniosła 1,14. W przeciwieństwie do ptaków krajobrazu rolniczego, trend zmiany liczebności ptaków leśnych jest rosnący: względem bazowego roku 2000, wartość wskaźnika wzrosła o 14%. W 2016 r. wskaźnik FBI 34 przyjął najwyższą wartość w historii badań (1,36), wyższą o 36% w stosunku do roku bazowego. Przyczyny zachodzących wzrostów i spadków populacji ptaków często są złożone, więc wzrostowy trend wskaźnika FBI nie daje bezpośrednich podstawa do oceny jakości gospodarki leśnej w polskich lasach.

Redukcja zwierząt chronionych

Reduction of protected animals

Zezwolenie na redukcję zwierząt chronionych może wydać Generalny i/lub Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska. Jedno zezwolenie może zawierać zgodę na redukcję osobników więcej niż jednego gatunku. Według danych Generalnej Dyrekci Ochrony Środowiska w 2018 r. wydano zezwolenie na redukcję: 10 gatunków ssaków, 19 gatunków ptaków i 2 zezwolenia na wszystkie gatunki ptaków objęte ochroną ścisłą, 2 gatunków płazów, 1 gatunku gadów, 29 gatunków ryb. Wśród wydanych decyzji: 231 dotyczyło redukcji 5348 osobników bobra europejskiego, 10 redukcji 93 osobników żubra i 11 redukcji 31 osobników wilka. Powodem wydania zezwoleń były wyrządzane przez zwierzęta szkody oraz bezpieczeństwo powszechnne. Większość zgód wydanych dla gatunków płazów i ryb, zostało wydanych na redukcję w celach naukowych.

Okazy CITES

CITES individuals

Okazy CITES to ok. 30 tys. gatunków roślin oraz ok. 6 tys. gatunków zwierząt objętych konwencją o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES).

Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN) wskazuje, że jednym z najważniejszych czynników zanikania różnorodności biologicznej jest nadmierna eksploatacja przyrody przez człowieka. Gatunki, które są wymienione w CITES nie są zagrożone wyginięciem z przyczyn naturalnych, lecz z powodu masowego pozyskiwania dziko żyjących osobników przez ludzi.

Konwencja CITES poprzez system specjalnych zezwoleń reguluje międzynarodowy handel okazami niektórych gatunków roślin i zwierząt, a także produktów pochodnych z nich wykonanych. Taksony objęte Konwencją znajdują się w trzech załącznikach.

Załącznik I obejmuje wszystkie gatunki **zagrożone wyginięciem**, które są lub mogą być przedmiotem handlu. Handel okazami tych gatunków powinien być poddany szczególnie ścisłej reglamentacji w celu zapobieżenia dalszemu zagrożeniu ich istnienia i może być dozwolony jedynie w wyjątkowych okolicznościach.

Większość gatunków objętych Konwencją ujęta jest w **Załączniku II**. Obejmuje on wszystkie gatunki, które obecnie **nie są zagrożone wyginięciem**, ale mogą stać się takimi, jeżeli handel okazami tych gatunków nie zostanie poddany ścisłej reglamentacji. Do tej grupy należy np. żółw stepowy czy większość gatunków storczyków.

Załącznik III obejmuje wszystkie gatunki, co do których jedna ze Stron uzna swoją właściwość do objęcia ich reglamentacją mającą na celu zapobieżenie lub ograniczenie eksploatacji tych gatunków i wymagającą współpracy innych Stron w zakresie kontroli handlu.

Nazwa Konwencji sugeruje, że dotyczy ona wyłącznie gatunków zagrożonych wyginięciem. W rzeczywistości stanowią one ok. 3% gatunków ujętych w Załączniku I do Konwencji. Do grupy tej należą np. tygrys brazylijski drzewo różane (palisander).

W 2018 r. w Polsce zatrzymano łącznie 13811 sztuk i ponad 222 kg okazów CITES. Służba Celno-Skarbową interweniowała 100 razy. Wśród zatrzymanych okazów było: 5551 żywych zwierząt, w tym: 53 okazy żywych koralowców rafotwórczych *Scleractinia*, 6 żywych okazów roślin z rodziny kaktusowatych *Cactaceae* oraz 8238 okazów medykamentów medycyny azjatyckiej.

Przechwycono także 164,6 kg kawioru ryb z rzędu jesiotrokszałtnych (*Acipenseriformes*) oraz 20 kg rafotwórczych koralowców z rzędu *Scleractinia*.

Polskie świadectwo reeksportu – zezwolenie na dokonanie wywozu okazów przywiezionych uprzednio na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wydawane wyłącznie dla okazów, które zostały przywiezione zgodnie z postanowieniami konwencji CITES.

Polskie zezwolenie eksportowe – zezwolenie na dokonanie wywozu okazów, które zostały pozyskane ze środowiska przyrodniczego, wyhodowane albo wytworzone na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wydawane wyłącznie dla okazów, które zostały pozyskane, wyhodowane lub wytworzone bez naruszenia przepisów o ochronie przyrody.

Polskie zezwolenie importowe – zezwolenie na dokonanie przywozu okazów.

W 2018 r. Minister Środowiska wydał zezwolenia na **reeksport i eksport**:

- wymienionych w Załączniku I: 321 okazów ssaków, 23 okazy ptaków i 65 okazów gadów,
- wymienionych w Załączniku II: 15 okazów ssaków, 36 okazów ptaków oraz 1,1 mln okazów ryb 70,8 tys. kg okazów ryb. Ponadto 11,7 kg i 76 okazów roślin z rodziny bobowatych (*Fabaceae*) oraz 1897 okazów roślin z rodziny złotogłowowatych (*Asphodelaceae*) oraz 1 okaz należący do rodziny meliowate (*Meliaceae*).

Największa liczba dotyczyła wywozu wypatroszonych, mrożonych ryb z gatunku jesiotr syberyjski (*Acipenser baerii*) – 19 tys. kg oraz jesiotr wschodni (*Acipenser gueldenstaedtii*) – 26 tys. kg. Okazy fauny pochodziły z 10 państw i zostały wysłane do 21 państw, natomiast okazy flory pochodziły z 4 państw i zostały przetransportowane do 7 państw.

Zezwolenia na **import** dotyczyły:

- wymienionych w Załączniku I: 479 okazów ssaków i 1 okazu ptaka,
- wymienionych w Załączniku II: 266 okazów i 12 tys. kg ssaków, 1 okazu ptaka, 2497 okazów gadów, 265 okazów ryb, 468 okazów ptaszników z rodzaju *Brachypelma*, 2249 kg i 12,9 tys. okazów koralowców, 4470 okazów aloesu uzbrojonego (*Aloe ferox*), 1430 okazów roślin z rodzaju oplątwa (rodzina *Bromeliaceae*) oraz 8,6 litrów olejku i 1912 okazów roślin z rodziny storczykowatych (*Orchidaceae*),
- wymienionych w Załączniku III: 160 okazów ryb.

Wśród przywiezionych okazów najwięcej było produktów drewnianych wykonanych z drzew z rodzaju *Dalbergia* – 83 tony oraz 5,9 m³ i 61,5 tys. okazów. Okazy fauny pochodziły z 26 krajów, a z 25 zostały zaimportowane, zaś okazy flory pochodziły z 9 państw, natomiast przywieziono je z 12 państw.

Ogrody botaniczne i zoologiczne

Botanical and zoological gardens

Ogród botaniczny – urządżony i zagospodarowany teren wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nim związanymi, będący miejscem ochrony ex situ, uprawy roślin różnych stref klimatycznych i siedlisk, uprawy roślin określonego gatunku oraz prowadzenia badań naukowych i edukacji.

Ogród zoologiczny – urządżony i zagospodarowany teren wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nim związanymi, gdzie są przetrzymywane oraz eksponowane publicznie, przez co najmniej 7 dni w roku, żywe zwierzęta gatunków dziko występujących, z wyjątkiem: cyrków, sklepów ze zwierzętami oraz miejsc, w których eksponowanych jest publicznie nie więcej niż 15 gatunków tych zwierząt i łącznie nie więcej niż 50 okazów gadów,

Ogrody botaniczne uczestniczą w badaniach naukowych, których celem jest ochrona gatunków zagrożonych wyginięciem w stanie wolnym oraz prowadzą hodowlę takich gatunków w celu ponownego wprowadzania ich do środowiska przyrodniczego. Jednym z zadań ogrodów botanicznych jest także edukacja w zakresie ochrony gatunkowej roślin.

Ogrody botaniczne tworzone i prowadzone są na podstawie zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. W 2018 r. statut ogrodu botanicznego miało 40 ogrodów o łącznej powierzchni 2036,1 ha. Od 2005 r. w Polsce przybyły 24 obiekty, a ich łączna powierzchnia zwiększyła się o 1 tys. ha.

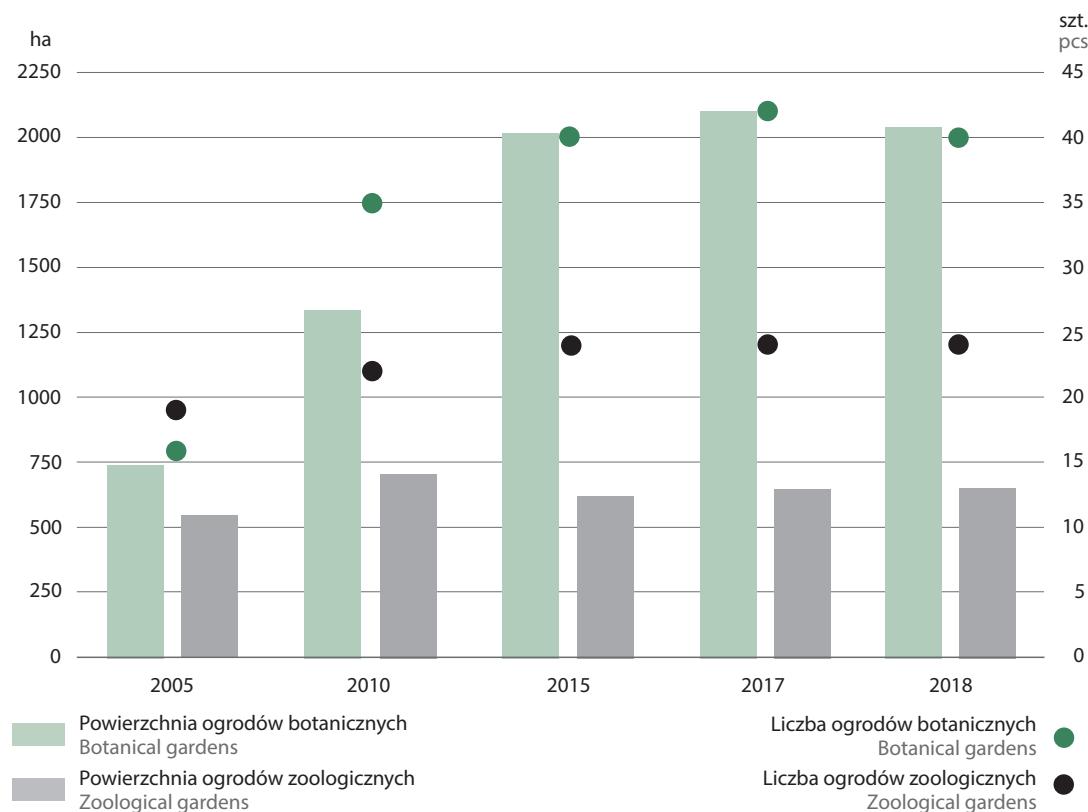
Najwięcej ogrodów botanicznych znajdowało się w 2018 r. w województwie wielkopolskim (6) – były to ogrody, palmiarnie i arboreta w Poznaniu, Kórniku, Plewiskach i Zielonce o łącznej powierzchni 133,5 ha. W województwach podkarpackim, lubelskim, warmińsko-mazurskim, świętokrzyskim, podlaskim i lubuskim znajdowało się po jednym ogrodzie o powierzchni odpowiednio: 311,0 ha, 21,2 ha, 15,7 ha, 13,8 ha, 5,2 ha i 3,0 ha. Podobnie jak w roku ubiegłym, w województwie opolskim nie wykazano żadnego ogrodu botanicznego.

Utworzenie i prowadzenie **ogrodu zoologicznego** wymaga, podobnie jak ogrodu botanicznego, zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. W 2018 r. statut ogrodu zoologicznego miały, podobnie jak w roku poprzednim, 24 ogrody o łącznej powierzchni 648,9 ha. Od 2005 r. utworzono 5 ogrodów, zwiększać ich ogólną powierzchnię o 99,5 ha.

W ogrodach zoologicznych mogą być utrzymywane i hodowane jedynie zwierzęta urodzone i wychowane poza środowiskiem przyrodniczym, które nie mają szansy przeżycia lub jeśli wymaga tego ochrona populacji albo gatunku, czy realizacja celów naukowych. Zwierzętom przetrzymywany w ogrodach zoologicznych należy zapewnić warunki odpowiadające ich potrzebom biologicznym – dotyczy to zarówno pomieszczeń i wyposażenia w urządzenia techniczne, jak i warunków do hodowli i utrzymania gatunków oraz prowadzenia reprodukcji zwierząt. Najwięcej ogrodów zoologicznych znajdowało się w 2018 r. w województwie pomorskim (4) – były to: Akwarium Gdyńskie, Miejski Ogród Zoologiczny w Gdańsku Oliwie oraz Ogrody Zoologiczne w Czuchowie i w Słupsku, o łącznej powierzchni 171,7 ha. W województwach warmińsko-mazurskim, opolskim, świętokrzyskim małopolskim, lubelskim i podlaskim było po jednym ogrodzie o powierzchni odpowiednio: 35,9 ha, 30,3 ha 22,4 ha, 16,8 ha, 13,8 ha i 3,1 ha. W województwach lubuskim, podkarpackim i zachodniopomorskim, podobnie jak w roku poprzednim, nie wykazano żadnego ogrodu zoologicznego.

Wykres 12. Ogrody botaniczne i zoologiczne

Chart 12. Botanical and zoological gardens



Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection.

Organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO)

Genetically Modified Organisms (GMO)

Organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO) – organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji.

Zamierzone uwolnienie organizmu genetycznie zmodyfikowanego (GMO) do środowiska – każde planowane wprowadzenie do środowiska GMO bez zabezpieczeń mających na celu ograniczenie kontaktu GMO z ludźmi lub środowiskiem oraz zapewniających wysoki poziom ich ochrony.

Zamknięte użycie organizmu genetycznie zmodyfikowanego (GMO) – poddawanie organizmów modyfikacji genetycznej lub hodowanie kultur GMO, ich magazynowanie, transport w obrębie zakładu inżynierii genetycznej, niszczenie, usuwanie lub wykorzystywanie w jakikolwiek inny sposób, podczas których są stosowane zabezpieczenia w celu skutecznego ograniczenia kontaktu GMO z ludźmi lub środowiskiem oraz zapewnienia wysokiego poziomu ich ochrony¹.

W 2018 r. wydano łącznie 73 decyzje na zamknięte użycie Organizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMO) i 29 decyzji na zamknięte użycie Mikroorganizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMM). Jedna decyzja mogła dotyczyć więcej niż jednego gatunku. Najwięcej wydanych decyzji dotyczyło użycia linii komórkowych (60), myszy domowej (*Mus musculus*) (40), bakterii (38), grzybów i rzodkiewnika (*Arabidopsis sp.*) (po 7). Minister Środowiska nie wydał żadnej decyzji na eksperymentalne uwolnienie do środowiska GMO.

5.3. Pszczelarstwo

5.3. Apiculture

Pszczelarstwo – całokształt wiedzy związanej z chowem pszczół, a także działalność praktyczna, obejmująca produkcję: miodu, wosku, pierzgi, jadu i mleczka pszczelego oraz hodowlę matek pszczelich i doskonalenie ras pszczoły miodnej, a także wyrób uli i sprzętu pasiecznego.

Pszcoła (*Apis*), rodzaj z rodziny pszczoliovitych (*Apidae*), obejmuje cztery gatunki: pszczołę olbrzymią (*A. dorsata*), pszczołę karłowatą (*A. florea*), pszczołę wschodnią (*A. cerana*) i pszczołę miodną (*A. mellifera*). Największe znaczenie gospodarcze zyskała, żyjąca w zorganizowanych społeczeństwach, **pszczola miodna**. Ten udomowiony w Europie gatunek jest jednym z najważniejszych zapylaczy, podtrzymującym stabilność ekosystemów i niezbędnym do zachowania życia na Ziemi.

W 2018 r. odnotowano 44,4 tys. **pszczelarzy** 1 mln **rodzin pszczelich** (rojów). Od 2000 r. liczba pszczelarzy wzrosła o 4 tys. (wzrost z 40381 osób zajmujących się chowem pszczół), a od 2017 o 0,8 tys. (wzrost z 43619 osób). Natomiast liczba rodzin pszczelich od 2000 r. wzrosła o 202 tys. (wzrost z 838 tys. rojów) natomiast w porównaniu z 2017 r. zmalała o 40 tys.

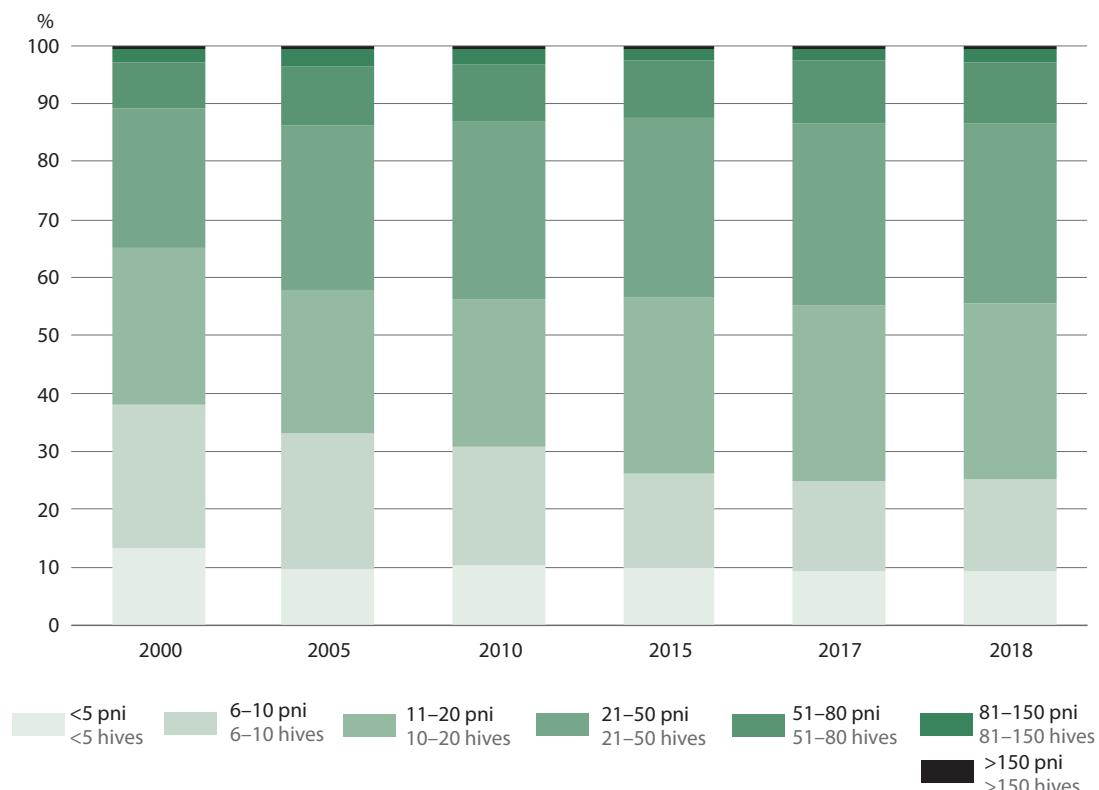
Średnio na jednego pszczelarza przypadało 23,4 tys. rodzin pszczelich (w poprzednim roku wartość ta wyniosła 24,8). Rodzina pszczela (składająca się z matki, robotnic i trutniów) zajmowała średnio powierzchnię 30,0 ha.

W 2018 r. najwięcej **pasiek** (31,1%) składało się z pni w liczbie od 21 do 50, zaś najmniej z pasiek liczących powyżej 150 pni (0,7%). Taka sama sytuacja miała miejsce w roku poprzednim. Od 2000 r. spadła liczba pasiek poniżej 5 pni (o 3,6 p.p.) oraz liczba pasiek z liczbą 6-10 pni (o 9,1 p.p.), wzrosła natomiast liczba pasiek z pniami w przedziale 11-20 pni (o 3,1 p.p.) oraz pasiek liczących między 21 a 50 pni (o 7,1 p.p.).

¹ Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz.U. 2019 r. poz. 706).

Wykres 13. Struktura pasiek

Chart 13. Structure of the apiaries



Źródło: dane Polskiego Związku Pszczelarzy.
Source: data of the Polish Beekeeping Association.

W 2018 r. średnia ilość **miodu** pozyskiwana z jednej rodziny pszczeliej w pasiekach liczących powyżej 80 pni wynosiła 24 kg, natomiast w pozostałych rodzajach pasiek wartość ta równa była 17 kg. Względem 2017 r. ilość pozyskiwanego miodu zmalała o 4 kg z pasiek powyżej 80 pni oraz o 1 kg z pozostałych rodzajów pasiek. Dwa lata wcześniej, w 2015 r. odnotowano największą ilość miodu pozyskaną w ostatnich latach z jednej rodziny pszczeliej: w pasiekach powyżej 80 pni jeden rój wytworzył wtedy średnio 35 kg miodu, natomiast w pozostałych rodzajach pasiek – 18 kg miodu.

5.4. Tereny zieleni

5.4. Green areas

Tereny zieleni – tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, znajdujące się w granicach wsi o zwartej zabudowie lub miast, pełniące funkcje estetyczne, rekreacyjne, zdrowotne lub osłonowe, a w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektem przemysłowym.

Parki spacerowo-wypoczynkowe – tereny zieleni z roślinnością wysoką i niską o powierzchni co najmniej 2 ha, urządzone i konserwowane z przeznaczeniem na cele wypoczynkowe ludności, wyposażone w drogi, aleje spacerowe, ławki, place zabaw itp. Do powierzchni parków wliczane są również wody znajdujące się na terenie tych obiektów (np. stawy) oraz tereny sportów wodnych, otwartych kąpielisk, boisk, placów gier itp., o ile są dostępne do użytku powszechnego.

Zieleńce – obiekty o powierzchni poniżej 2 ha, w których funkcji dominuje wypoczynek (np. występują alejki z ławkami, place zabaw itp.). Do tej kategorii obiektów należy zaliczyć również zieleń przy budynkach użyteczności publicznej, pomnikach itp., bulwary i promenady oraz tereny sportów wodnych, otwartych kąpielisk, boisk, placów gier itp., o ile są dostępne do użytku powszechnego. Zieleńce mogą tworzyć kompozycje zieleni niskiej (trawniki, kwietniki) towarzyszące obiektom architektonicznym oraz tworzyć kompozycje zieleni miejskiej o charakterze parkowym, z elementami nasadzeń drzew i krzewów.

Zieleń uliczna – pasy zieleni (drzewa i krzewy lub ich skupiska wraz z pozostałymi składnikami szaty roślinnej) wzdłuż dróg, ulic, ciągów komunikacji miejskiej itp.

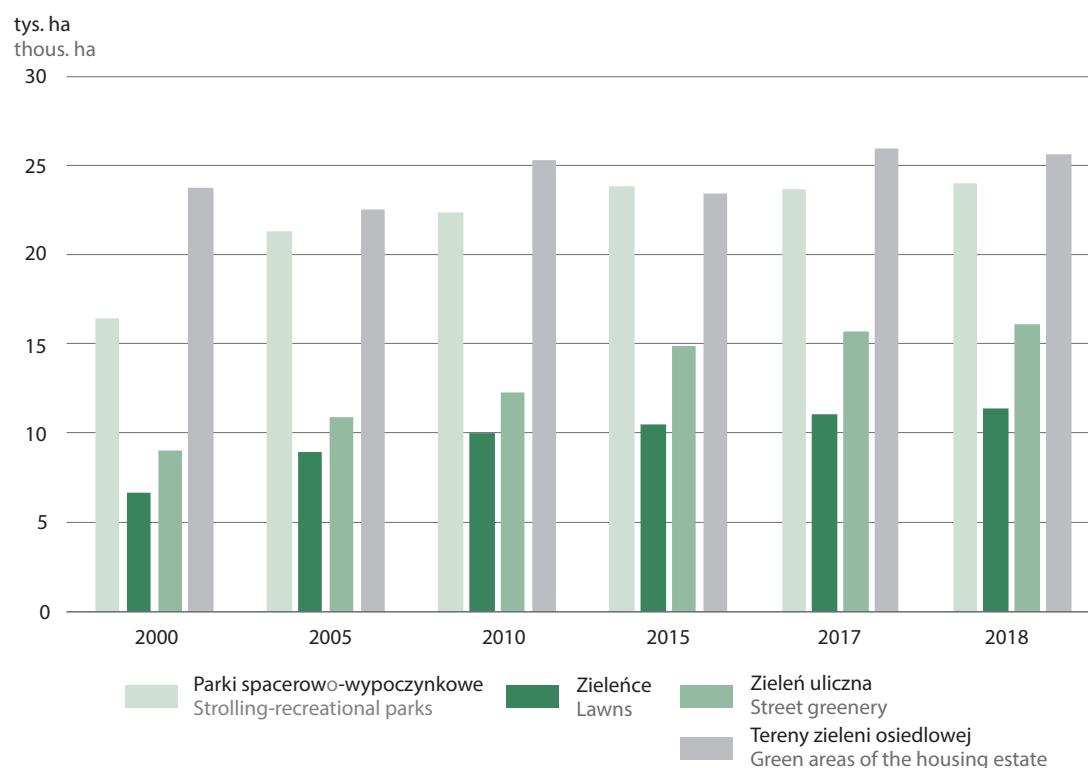
Tereny zieleni osiedlowej – tereny występujące przy zabudowie mieszkaniowej, pełniące funkcję wypoczynkową, izolacyjną i estetyczną.

W 2018 r. powierzchnia parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej wynosiła 61,0 tys. ha, zajmując 0,2% powierzchni kraju. Większość ww. terenów zieleni znajdowała się w miastach (50,3 tys. ha), pokrywając 2,3% ich powierzchni. Na jednego mieszkańców przypadało 15,8 m² tych terenów zieleni.

Parków spacerowo-wypoczynkowych natomiast 2839 o łącznej powierzchni 24,0 tys. ha (75% ich powierzchni znajdowało się w miastach). Zieleńców 18,3 tys. zajmujących łącznie 11,3 tys. ha (73% w miastach). Tereny zieleni osiedlowej zajmowały 25,6 tys. ha (93% w miastach), a zieleń uliczna pokrywała obszar 16,1 tys. ha (91,8% powierzchni znajdowała się w miastach).

Wykres 14. Tereny zieleni

Chart 14. Green areas



5.5. Parki i ogrody historyczne

5.5. Parks and historical gardens

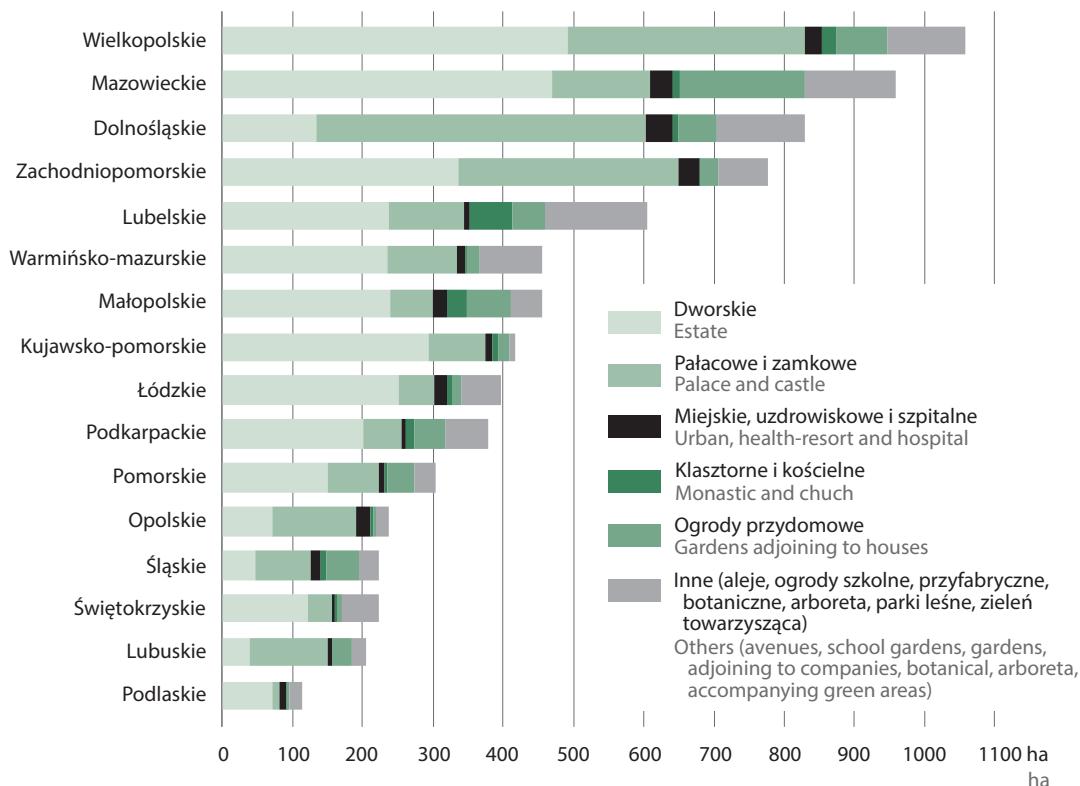
Parki i ogrody historyczne stanowią kompozycję architektoniczno-roślinną, która z punktu widzenia historii lub sztuki, posiada wartość ogólnospołeczną.

Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego UNESCO została przyjęta 16 listopada 1972 r. w celu ochrony dóbr kultury i przyrody dla przyszłych pokoleń. Na liście światowego dziedzictwa znajduje się obecnie ponad 70 historycznych parków i ogrodów uznanych przez międzynarodową społeczność za dziedzictwo kulturowe o znaczeniu ogólnoświatowym. Są to zarówno samodzielne obiekty, jak i ogrody i parki historycznych miast. Na listę światowego dziedzictwa wpisano m.in. pałac i park w Wersalu, pałac i ogrody Schönbrunn, ogród botaniczny w Padwie, zespół architektoniczno-krajobrazowy oraz park pielgrzymkowy w Kalwarii Zebrzydowskiej, czy Park Mużakowski leżący na granicy polsko-niemieckiej.

W Polsce ochroną obejmują się parki i ogrody historyczne, które wraz z zabudową i małą architekturą tworzą założenia o wybitnych walorach kompozycyjnych, krajobrazowych i przyrodniczych, a jednocześnie posiadają urozmaiconą szatę roślinną (w tym pomniki przyrody) oraz historyczny lub możliwy do odtworzenia układ kompozycyjny i szatę roślinną.

Wykres 15. Parki i ogrody historyczne według województw w 2018 r.

Chart 15. Parks and historical gardens by voivodships in 2018



Źródło: dane Narodowego Instytutu Dziedzictwa.
Source: data of the National Heritage Board of Poland.

Liczba zewidencjonowanych w 2018 r. **parków i ogrodów historycznych** wynosiła 9831 (o 93 obiekty więcej niż w roku poprzednim). Do rejestru zabytków zostało wpisane 7640 obiektów o łącznej powierzchni 34,7 tys. ha. Wśród obiektów wpisanych do rejestru zabytków znajdowało się 3390 obiektów dworskich i 2142 obiekty pałacowe i zamkowe, 174 obiekty klasztorne i kościelne, 262 – miejskie, uzdrowiskowe i szpitalne, 658 ogrodów przydomowych oraz 1014 innych obiektów (m.in. aleje, ogrody szkolne i arboreta).

Najwięcej zewidencjonowanych obiektów znajdowało się – podobnie jak w roku ubiegłym – w województwie dolnośląskim (1471) i wielkopolskim (1232), najmniej natomiast w województwie opolskim (228). Do rejestru zabytków najwięcej obiektów wpisano w województwie wielkopolskim (1057) i małopolskim (959), a najmniej w podlaskim (113). Spośród wszystkich rodzajów obiektów historycznych najwięcej obiektów dworskich znajdowało się w województwie wielkopolskim (491), a pałaców i zamków – w województwie dolnośląskim (468).

5.6. Rodzinne ogrody działkowe

5.6. Family allotment gardens

Rodzinny ogród działkowy – wydzielony obszar składający się z działek i terenu ogólnego, służący do wspólnego korzystania przez działkowców, wyposażony w infrastrukturę ogrodową.¹ Rodzinne ogrody działkowe są urządzeniami użyteczności publicznej, służącymi zaspakajaniu wypoczynkowych, rekreacyjnych i innych potrzeb socjalnych członków społeczności lokalnych poprzez zapewnienie im możliwości prowadzenia upraw ogrodniczych na własne potrzeby, a także podniesienia standardów ekologicznych otoczenia. Zakładane są i prowadzone przez stowarzyszenia ogrodowe.

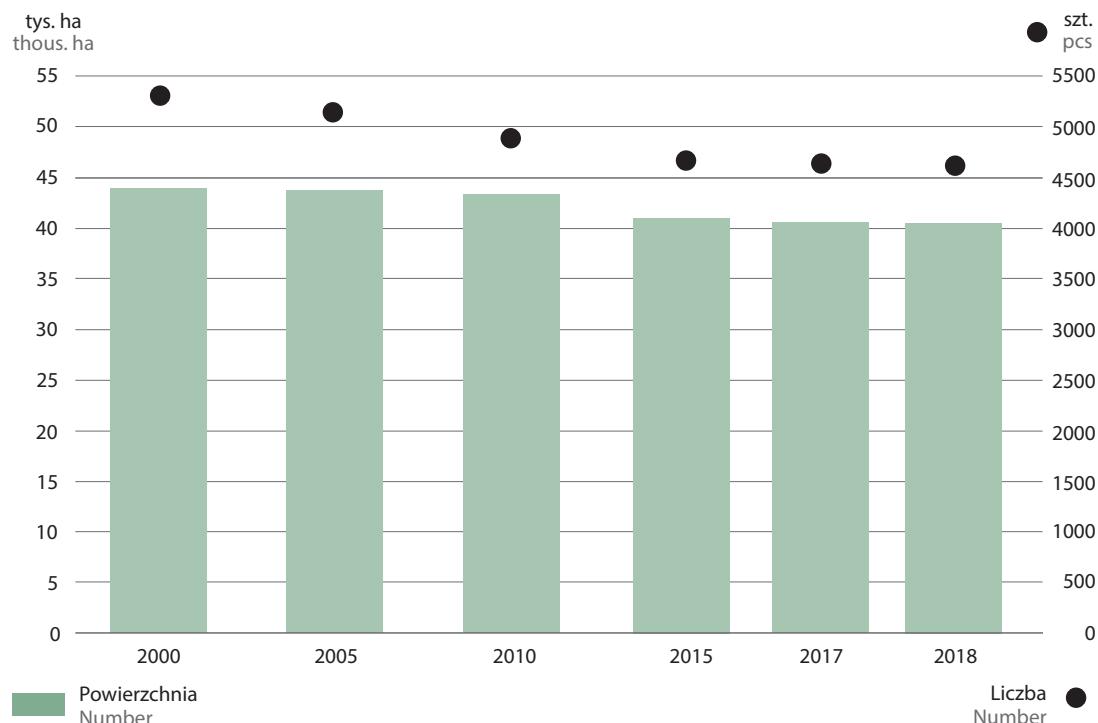
W 2018 r. prowadzonych było 4626 **ogrodów działkowych** o łącznej powierzchni 40,4 tys. ha. Od 2000 r. ich liczba systematycznie spada – w tym okresie ubyło 659 ogrodów działkowych, a ich powierzchnia zmniejszyła się o 3,6 tys. ha (8,1%). Na terenie polskich ogrodów działkowych znajdowało się w 2018 r. 908 tys. zagospodarowanych **działek** (w stosunku do ponad 911 tys. w 2017 r.).

Najwięcej ogrodów działkowych znajdowało się, podobnie jak w ubiegłym roku, w województwie śląskim (658) – ich łączna powierzchnia wyniosła 4,2 tys. ha. Najmniej ogrodów działkowych prowadzono w województwie świętokrzyskim (79) a ich łączna powierzchnia (0,8 tys. ha) nie zmieniła się od ubiegłego roku. Największą łączną powierzchnię ogrody działkowe zajmowały w województwie dolnośląskim – ponad 6 tys. ha, co stanowiło 0,3% powierzchni województwa.

Ogrody działkowe prowadzone są także w innych krajach europejskich, m.in. w Czechach i na Słowacji, w krajach skandynawskich (Norwegii, Szwecji, Danii i Finlandii), w krajach Europy Zachodniej (Francji, Niemczech, Holandii), na wyspach Brytyjskich, ale także w Stanach Zjednoczonych, Rosji i na Filipinach. Organizację zrzeszającą europejskich działkowców jest Międzynarodowe Biuro Ogrodów Działkowych i Rodzinnych. W Luksemburgu federacja ogrodów działkowych uznana została oficjalnie za organizację chroniącą przyrodę.

¹ Ustawa z dnia 13 grudnia 2013 r. o rodzinnych ogrodach działkowych (Dz.U. 2017 poz. 2176 z późn. zm.)

Wykres 16. Ogrody działkowe
Chart 16. Allotment gardens



Źródło: dane Polskiego Związku Działkowców.
Source: data of the Polish Allotment Federation.

5.7. Lasy

5.7. Forests

Grunty leśne – grunty o zwartej powierzchni, co najmniej 0,10 ha pokryte roślinnością leśną lub przejściowo jej pozbawione. Są to grunty przeznaczone do produkcji leśnej lub stanowiące rezerwaty przyrody, wchodzące w skład parków narodowych lub wpisane do rejestrów zabytków, a także związane z gospodarką leśną, zajęte pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej: budynki i budowle, linie podziału przestrzennego lasu, drogi leśne, szkółki leśne, miejsca składowania drewna itp.¹

Lesistość – stosunek procentowy powierzchni lasów do ogólnej powierzchni geodezyjnej kraju (danej jednostki terytorialnej: województwa, powiatu, gminy).

Zalesienia – zakładanie drzewostanów na gruntach pozostających dotychczas poza uprawą leśną, tj. na gruntach nieleśnych.

¹ Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. 2018 poz. 2129).

Grunty leśne i lesistość

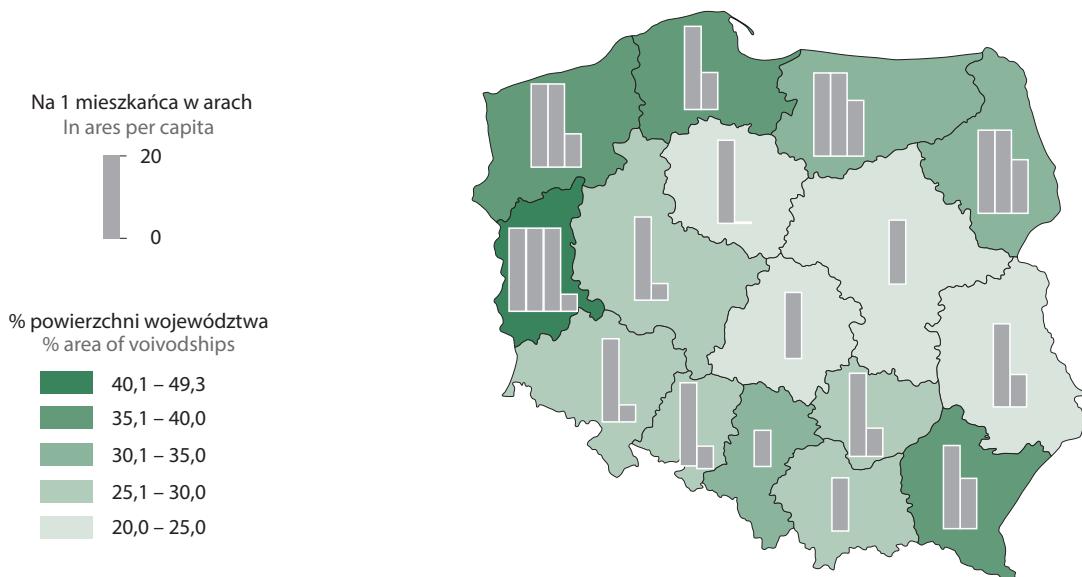
Forest land and forest cover

W 2018 r. grunty leśne zajmowały powierzchnię 9,5 mln ha, w tym lasy 9,3 mln ha. Lasy publiczne stanowiły 80,7% ogólnej powierzchni lasów, a w zarządzie Lasów Państwowych znajdowało się 76,9% ogólnej powierzchni lasów. Lesistość kraju wyniosła 29,6%.

Województwem o największej lesistości było lubuskie (49,3%), o najmniejszej łódzkie (21,5%). Według danych z raportu "State of Europe's Forests 2015", Polska znajdowała się na 7 pozycji wśród 28 krajów Unii Europejskiej pod względem powierzchni lasów. Największą powierzchnią lasów charakteryzowały się: Szwecja (28,1 mln ha), Finlandia (22,2 mln ha) i Hiszpania (18,4 mln ha).

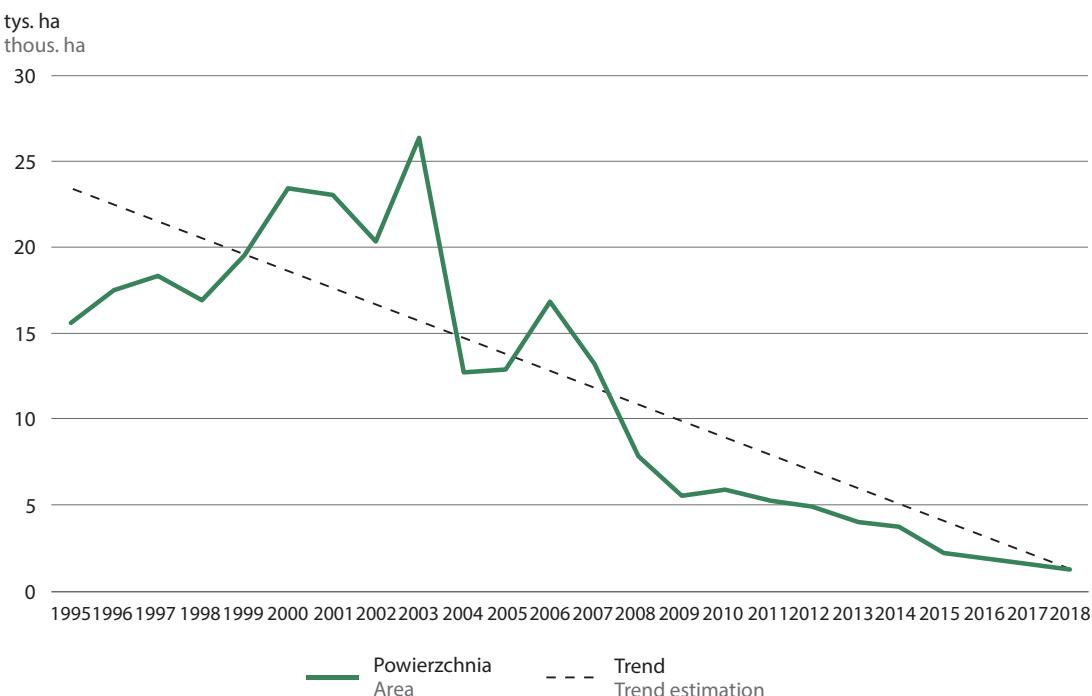
W Polsce na jednego mieszkańca przypadało 24,1 ary lasów. Największa powierzchnia obszarów leśnych przypadała na mieszkańca województwa lubuskiego (68,0 arów), najmniejsza na mieszkańca województwa śląskiego (8,7 arów).

Mapa 4. Lesistość według województw w 2018 r.
Map 4. Forest cover by voivodships in 2018



W 1995 r. Rada Ministrów przyjęła Krajowy program zwiększania lesistości, którego założenia sukcesywnie wprowadzano. W latach 1995-2018 zalesiono 281,6 tys. ha gruntów nieleśnych, podczas gdy w przedziale czasowym 1945-2018 zalesiono łącznie 1493,1 tys. ha, co stanowiło 0,005% powierzchni kraju. Trend zwiększania zalesień jest wyraźnie spadkowy. W 1995 r. zalesienia obejmowały 15,6 tys. ha powierzchni, a w 2018 r. już tylko 1,3 tys. ha, co stanowi spadek zalesień o 91,7%. W 2003 r. zalesiono 26,5 tys. ha gruntów, czyli najczęściej z całego dotychczasowego okresu trwania programu. Powierzchnia ta jest 20 razy większa od powierzchni zalesionej w 2018 r. Najczęściej zalesień w 2018 r. zostało wykonanych w województwie lubelskim (167,8 ha), najmniej w województwie śląskim (6,5 ha).

Wykres 17. Zalesienia gruntów
Chart 17. Afforestations of land



Największą powierzchnię lasów stanowiły lasy nizinne, zajmując łącznie 7,8 mln ha, co stanowiło 85% ogólnej powierzchni lasów. Lasy wyżynne zajmowały powierzchnię 614 tys. ha, natomiast lasy górskie 795 tys. ha. Największym powierzchniowo siedliskiem były nizinne bory mieszane (2,6 mln ha), co stanowiło 28,2% ogólnej powierzchni lasów, najmniej liczne były górskie bory (22 tys. ha), co stanowiło 0,2% ogólnej powierzchni lasów.

58% lasów tworzyły drzewostany z dominacją sosny (*Pinus sylvestris*). W 11 województwach udział sosny przekraczał 50%, najczęściej sosnowych drzewostanów było w województwie lubuskim (80%), najmniej w małopolskim (16%). Kolejnymi gatunkami drzew przeważających w drzewostanie były: dąb (*Quercus sp.*), brzoza (*Betula pendula*), buk (*Fagus sylvatica*), świerk (*Picea abies*), zajmujące odpowiednio: 7,7%, 7,3%, 6,0%, 5,8% powierzchni lasów.

Lasy ochronne i Leśne Kompleksy Promocyjne

Protective Forests and Promotion Forest Complexes

Lasy ochronne – obszary leśne, które chronią glebę przed zmywaniem lub wyjałowieniem; powstrzymują osuwanie się ziemi, obrywanie się skał lub lawin; chronią zasoby wód powierzchniowych i podziemnych; regulują stosunki hydrologiczne w zlewni oraz na obszarach wododziałów; ograniczają powstawanie lub rozprzestrzenianie się lotnych piasków; stanowią drzewostany trwale uszkodzone na skutek działalności przemysłu; stanowią drzewostany nasiennne lub ostoję zwierząt i stanowiska roślin podlegających ochronie gatunkowej; mają szczególne znaczenie przyrodniczo-naukowe lub dla obronności i bezpieczeństwa państwa; są położone w granicach administracyjnych miast i w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców; w strefach ochronnych uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej; w strefie górnej granicy lasów.

Leśne Kompleksy Promocyjne – obszary ustanowione m.in. w celu trwałego zachowania lub odtwarzania naturalnych walorów lasu metodami racjonalnej gospodarki leśnej, prowadzonej na podstawach ekologicznych oraz integrowania celów trwałej gospodarki leśnej i aktywnej ochrony przyrody.

W 2018 r. lasy ochronne zajmowały 3,9 mln ha, co stanowiło 42,2% powierzchni lasów. W zarządzie Lasów Państwowych (LP) znajdowało się 3,8 mln ha lasów ochronnych (98%). Wśród kategorii ochronności lasów ochronnych zarządzanych przez LP, lasy wodochronne stanowiły 40,4%, podmiejskie 16,1%, cenne przyrodniczo 15,2%, uszkodzone przez przemysł 12,1%, glebochronne 8,6%, obronne 3,1%, ostoje zwierząt 1,7%, uzdrowiskowe 1,3%, na stałych powierzchniach badawczych 1,2%, nasienne 0,3%.

Zgodnie z danymi Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (DGLP) w 2018 r. na terytorium kraju znajdowało się 25 Leśnych Kompleksów Promocyjnych (LKP) o łącznej powierzchni 1,3 mln ha. Największym LKP była Puszcza Notecka (137,2 tys. ha), najmniejszym Puszcza Niepołomicka (10,9 tys. ha).

Monitoring lasu

Monitoring of forest

Monitoring lasu – system ciągłego zbierania informacji o stanie środowiska leśnego i stanie zdrowotnym drzewostanów. Stanowi on integralną część Państwowego Monitoringu Środowiska, jest zharmonizowany z międzynarodowym programem ICP-Forest Ocena i monitoring wpływu zanieczyszczeń powietrza na lasy.

Stan zdrowotny lasu – pojęcie biologiczne określające stopień sprawności fizjologicznej i naturalnej odporności drzew, będących wypadkową czynników wewnętrznych (genetycznych) oraz zewnętrznych (środowiskowych). O stanie zdrowotnym lasu decyduje udział drzew żywych w strukturze drzewostanów.

Stan sanitarny lasu – pojęcie gospodarcze określające aktualny poziom higieny lasu, wyrażający się występowaniem w nim drzew zamierających i martwych.

Defoliacja – ubytek liści lub igieł wyrażony w procentach, szacowany względem wzorca korony o pełnym ulistnieniu, spowodowany żerem owadów, zanieczyszczeniami powietrza bądź gleby.

Metoda bioindykacyjna służy do oceny stanu uszkodzenia lasu; przyjmuje ona jako decydujące kryterium ubytku (defoliacji) i odbarwienia aparatu asymilacyjnego koron drzew.

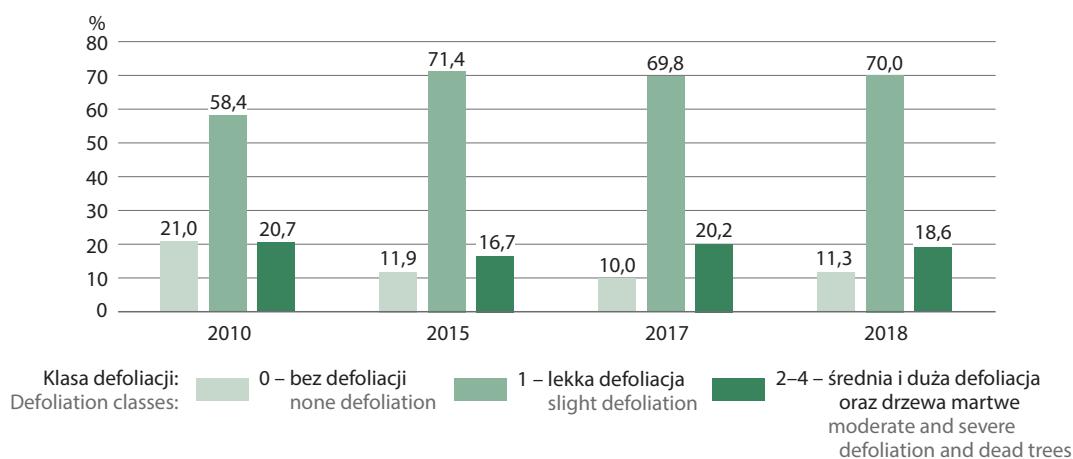
Ocenę stanu uszkodzenia drzew metodą bioindykacyjną przeprowadzono w Polsce po raz pierwszy w 1988 r. równocześnie z inwentaryzacją stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu w zarządzie Lasów Państwowych. Od 1989 r. obserwacje za pomocą tej metody są prowadzone w ramach monitoringu leśnego na stałych powierzchniach obserwacyjnych (SPO).

Wyniki szacowania defoliacji i odbarwień pogrupowano wg gatunków i wszystkie gatunki złączono w klasy: klasa 0 (od 0 do 10% uszkodzonych drzew), klasa 1 (od 11 do 25% uszkodzeń), klasa 2 (od 26 do 60% uszkodzeń), klasa 3 (powyżej 60% uszkodzeń), klasa 4 (drzewa martwe) oraz w grupy klas: klasy 1-3, klasy 2-3, klasy 2-4 i klasy 3-4.

W 2018 r. tylko 11% drzew nie wykazywało ubytków liści, co jest spadkiem o 9,7 p.p. względem 2010 r. Najwięcej drzew charakteryzowało się lekką defoliacją (70,0%), co stanowi wzrost o 11,7 p.p. względem 2010 r. Średnią i dużą defoliacją charakteryzowało się 18,6% drzew, co oznacza nieznaczny spadek w stosunku do 2010 r. (2,1 p.p.).

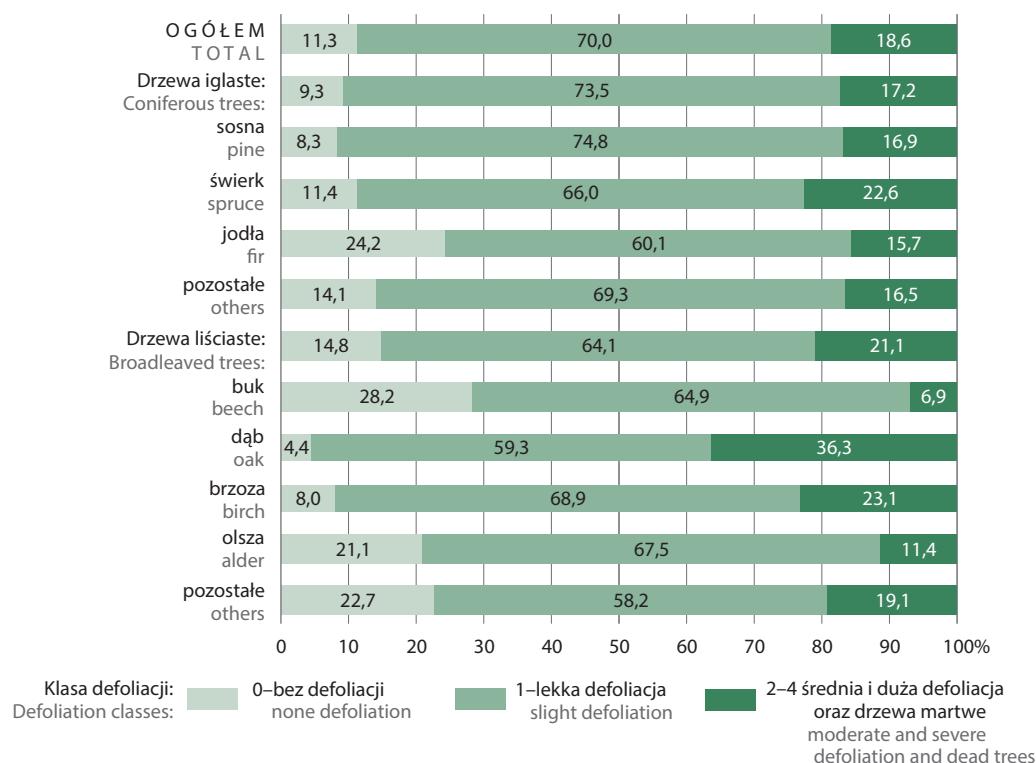
Wykres 18. Drzewa w klasach defoliacji

Chart 18. Trees in defoliation classes



Źródło: Instytut Badawczy Leśnictwa – „Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2017 roku na podstawie badań monitoringowych”, Sękocin Stary, czerwiec 2018.

SOURCE: Forest Research Institute — "State of tree damages in Poland in 2017 on the basis of monitoring research" Sękocin Stary, June 2018.

Wykres 19. Drzewa w klasach defoliacji według gatunków w 2018 r.^aChart 19. Trees in defoliation classes by species in 2018^a

^a W drzewostanach w wieku powyżej 20 lat.
a Tree stands aged over 20 years.

Źródło: Instytut Badawczy Leśnictwa – „Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2017 roku na podstawie badań monitoringowych”, Sękocin Stary, czerwiec 2018.

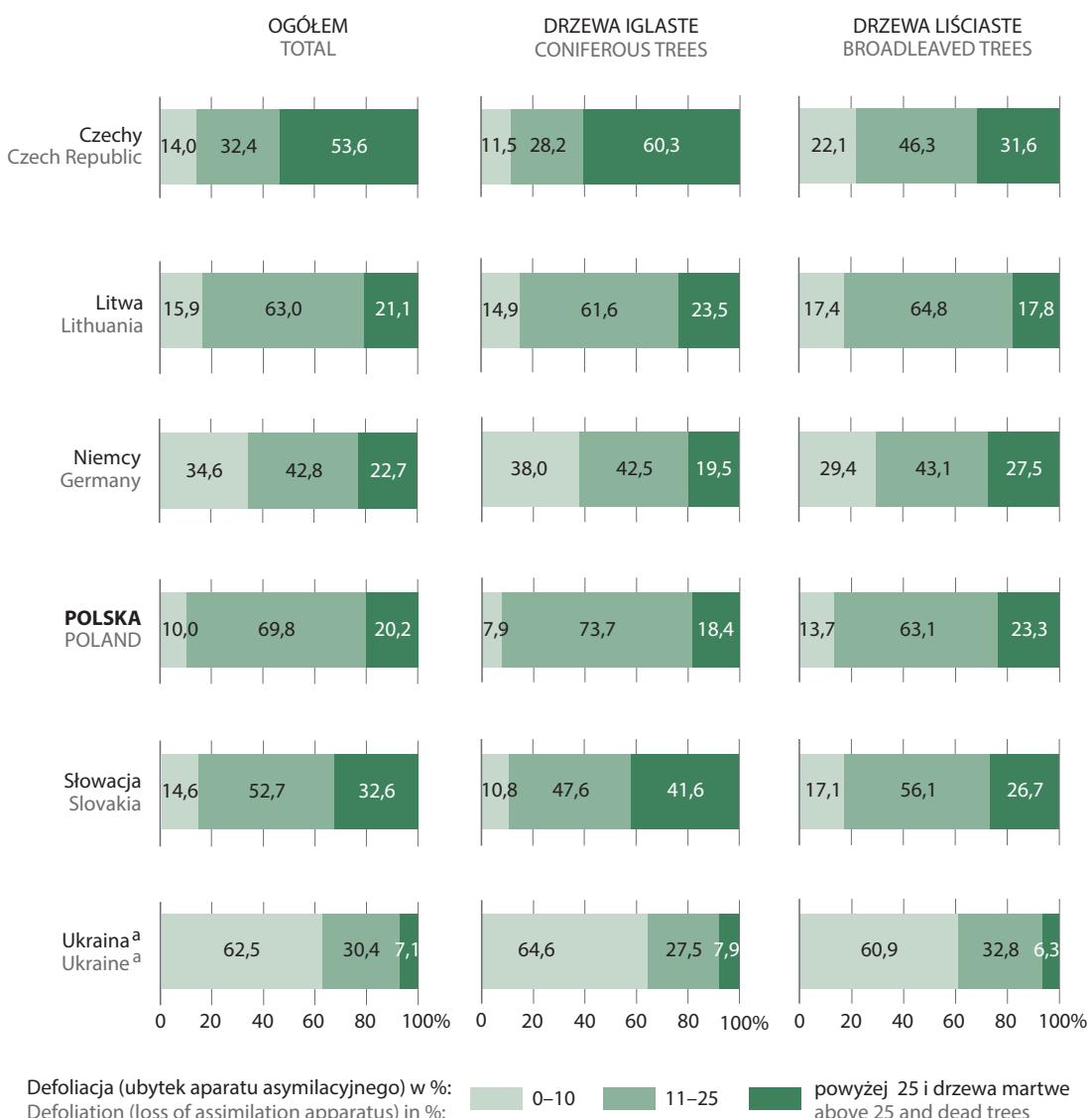
SOURCE: Forest Research Institute — "State of tree damages in Poland in 2017 on the basis of monitoring research", Sękocin Stary, June 2018.

Brakiem defoliacji w 2018 r. charakteryzowało się 9,3% drzew iglastych i 14,8% drzew liściastych. Wśród gatunków drzew iglastych największą liczbą koron drzew niedotkniętych defoliacją odznaczała się jodła (24,2%), a wśród gatunków drzew liściastych – buk (28,2%). Średnia i duża defoliacja oraz drzewa martwe stanowiły 17,2% drzew iglastych (głównie świerk – 22,6%) oraz 21,1% drzew liściastych (głównie dąb – 36,3%). Spośród krajów sąsiadujących z Polską (bez Białorusi) najlepszą kondycją odznaczały się drzewa na Ukrainie, gdzie udział drzew dotkniętych defoliacją w przedziale od 0 do 10% wyniósł 62,5%, zaś najgorszą w Polsce, gdzie tylko 10% to drzewa z defoliacją 0-10%. Defoliacją w przedziale 11-25% najczęściej drzew dotkniętych było w Polsce (69,8%), najmniej na Ukrainie (30,4%). Największy ubytek aparatu asymilacyjnego w przedziale powyżej 25% miał miejsce w Czechach (53,6%), zaś najmniejszy na Ukrainie (7,1%).

Wykres 20. Stan zdrowotny lasów w Polsce i w krajach sąsiednich w 2018 r.

Chart 20.

Forest condition in Poland and neighbouring countries in 2018

^a Dane za 2015 r.

a Data for 2015.

Źródło – źródło: Michel A., Seidling W., Prescher A., editors (2018) "Forest Condition in Europe: 2018 Technical Report of ICP Forests".

Pożary lasów

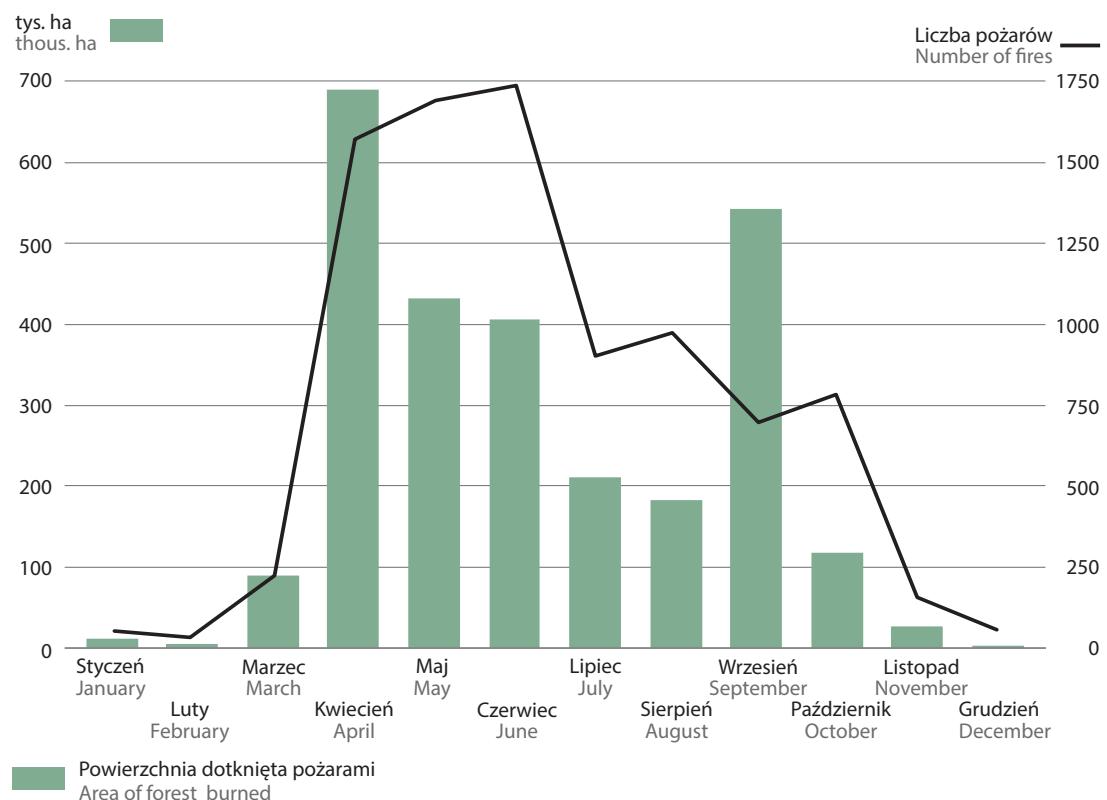
Forest fires

Pożar lasu – niekontrolowany proces spalania w środowisku leśnym powodujący straty ekologiczne i materialne.

Jednym z najniebezpieczniejszych zjawisk zagrażających lasom są pożary. Ogień, szybko się rozprzestrzeniąc, ogarnia ogromne połacie drzewostanów, tym samym pozbawiając zwierzęta miejsca do życia oraz niszcząc ekosystemy leśne.

Wykres 21. Pożary lasów według miesięcy w 2018 r.

Chart 21. Forest fires by months in 2018



Źródło: dane Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa.
Source: data of National Forests Information System of the Forest Research Institute.

W 2018 r. było 8867 pożarów lasów, które objęły powierzchnię 2696 ha. Liczba pożarów zwiększyła się o 59% względem 2017 r., natomiast względem 2000 r. zmniejszyła się o 40%. Całkowita powierzchnia lasów objętych pożarami zwiększyła się o 62% w stosunku do 2017 r. natomiast względem 2000 r. zmniejszyła się o 160%. Wśród przyczyn pożarów 69,2% stanowiła działalność człowieka. Najczęściej występowały podpalenia (40,2%), pożary wywołane nieostrożnością osób dorosłych stanowiły 28,4%, zaś osób nieletnich 0,6%.

W 2018 r. pożary przeważały w okresie wiosenno–letnim, najwięcej ich było w czerwcu (1735) o łącznej powierzchni 404 ha, najmniej pożarów było w lutym (38) o łącznej powierzchni 2,6 ha. Największą powierzchnię lasów pożary objęły w kwietniu (689 ha).

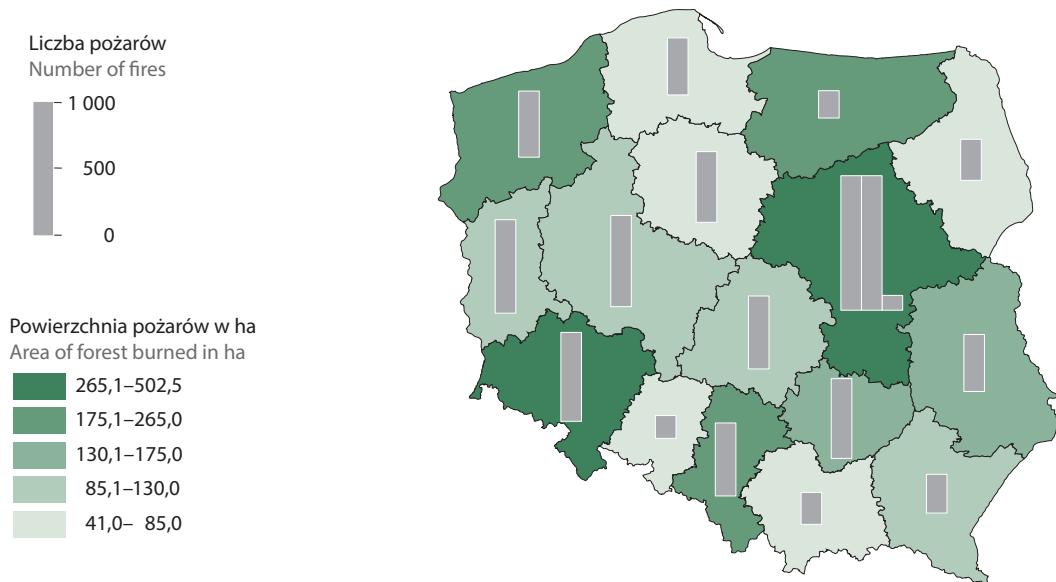
Najwięcej pożarów lasów zanotowano w województwie mazowieckim (2110) o łącznej powierzchni 503 ha, najmniej w województwie opolskim (165) o łącznej powierzchni ok. 41 ha.

Mapa 5.

Map 5.

Powierzchnia i liczba pożarów lasów według województw w 2018 r.

Area of forest burned and number of fires by voivodships in 2018



Źródło: dane Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa.
Source: data of National Forests Information System of the Forest Research Institute.

Rozdział 6.

Chapter 6.

Odpady

Waste

Odpady oznaczają każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia jest obowiązany.

Nieodłączną cechą ludzkiej działalności jest wytwarzanie odpadów. Istotnym problemem dla społeczeństw jest ich odpowiednie zagospodarowanie. Prowadzone są działania, na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, mające na celu ograniczanie wpływu (uciążliwości) odpadów na środowisko i zdrowie ludzi oraz jak najbardziej efektywne gospodarowanie zasobami. Uciążliwość odpadów dla środowiska przejawia się przede wszystkim zanieczyszczeniem wód i gleb, skażeniem powietrza, niszczeniem walorów estetycznych i krajobrazowych oraz wyłączeniem z użytkowania terenów rolnych i leśnych zajmowanych pod składowanie odpadów.

Głównym wyzwaniem w gospodarce odpadami na najbliższe lata jest przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, celem którego jest minimalizowanie ilości wytwarzanych odpadów oraz wykorzystywanie odpadów nieuniknionych jako zasobu dzięki procesom recyklingu.

Dane o odpadach opracowano według Ustawy o odpadach¹ oraz zgodnie z **Katalogiem odpadów**², dzielącym odpady na grupy, podgrupy i rodzaje ze względu na źródło ich powstawania. Katalog obejmuje ok. 950 rodzajów odpadów ujętych w 20 grupach.

Przyjmując za kryterium podziału miejsce powstawania odpadów rozróżnia się grupę **odpadów komunalnych** powstającą na terenach zamieszkałych i związaną z bytowaniem ludzi (odpady o kodzie 15 01 z sektora komunalnego oraz grupa 20 katalogu odpadów) oraz **odpady przemysłowe**, związane z działalnością gospodarczą (pierwsze 19 grup katalogu odpadów).

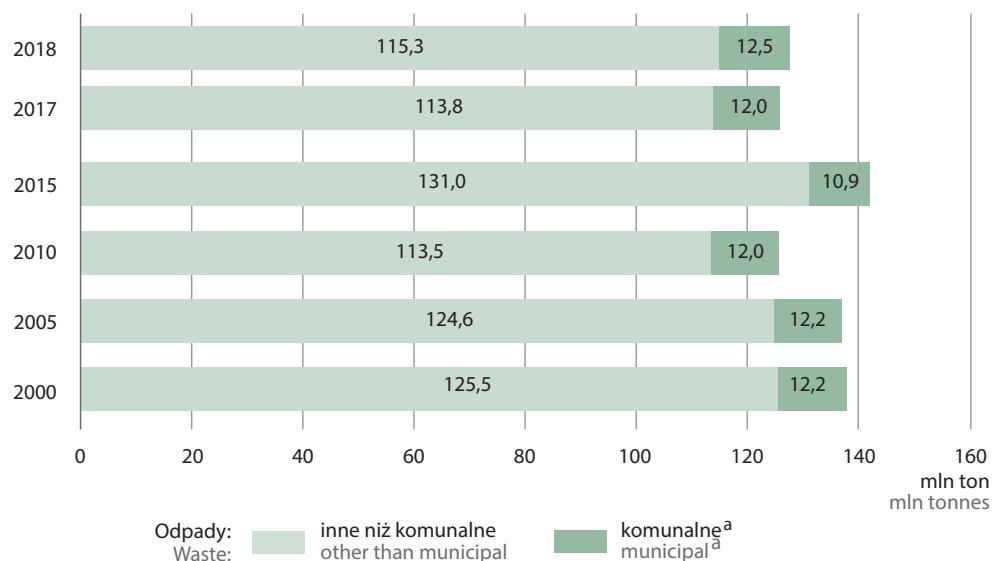
Przez **wytwórcę odpadów** rozumie się każdego, którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów (pierwotny twórca odpadów), oraz każdego, kto przeprowadza wstępную obróbkę, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów. Wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątania, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej.

W 2018 r. wytworzono 128 mln ton odpadów, z czego 9,8% stanowiły odpady komunalne (12 mln ton). Ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) od 2000 r. kształtała się w granicach 110-130 mln ton. W 2018 r. uległa ona nieznaczнемu wzrostowi względem roku poprzedniego (1,4%) i wynosiła 115 mln ton. Ilość wytwarzanych corocznie odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie, przy stałym wzroście PKB, co może wskazywać na pozytywne trendy w gospodarce odpadami.

1 Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2018, poz. 992).

2 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923).

Wykres 1. Odpady wytworzone
Chart 1. Waste generated



a Dane szacunkowe. Od 2014 r. pozycja obejmuje odpady odebrane od wszystkich właścicieli nieruchomości i uznawana jest za odpady wytworzone.

a Estimated data. From 2014 includes waste collected from all inhabitants and is considered to be waste generated.

Gospodarka odpadami należy do obszarów ochrony środowiska, gdzie wciąż pojawia się wiele problemów. Odpady są potencjalnym zasobem, jeśli są przygotowywane do ponownego użycia, poddawane recyklingowi, bądź innym metodom odzysku. Odpady unieszkodliwiane mogą być potraktowane jako utrata zasobów i przejaw nieefektywności gospodarki.

Właściwe zarządzanie odpadami jest zasadniczym elementem zapewniającym efektywne użytkowanie zasobów naturalnych i zrównoważony wzrost gospodarczy. W związku z tym ustawa o odpadach, implementując ramową dyrektywę odpadową, wprowadziła pięciostopniową hierarchię postępowania z odpadami, w której na szczeblu – jako najlepsze postępowanie uznano zapobieganie powstawaniu odpadów, w kolejności ponowne użycie, recykling, inne formy odzysku, a w ostateczności unieszkodliwianie odpadów (np. poprzez składowanie).

Przez **odzysk odpadów** rozumie się jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytkczemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce.

Recykling to taki odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach. Obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk.

Unieszkodliwianie odpadów jest to proces niebędący odzyskiem, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii. Do **procesów unieszkodliwiania** zalicza się m.in.: składowanie, przetwarzanie w glebie i ziemi, retencję powierzchniową (np. umieszczanie odpadów na poletkach osadowych lub lagunach), termiczne przekształcanie. Przez **termiczne przekształcanie odpadów** rozumie się procesy spalania odpadów przez ich utlenianie oraz inne procesy, w tym pirolizę, zgazowanie, proces plazmowy. Procesy te prowadzi się w spalarniach lub we wspołspalarniach odpadów.

Przez **odpady składowane** należy rozumieć odpady usunięte na składowiska i obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych (hałdy, stawy osadowe) własnych zakładów lub innych.

Składowisko odpadów jest to obiekt budowlany przeznaczony do składowania odpadów. Wyróżnia się trzy typy składowisk odpadów: składowisko odpadów niebezpiecznych, składowisko odpadów obojętnych oraz składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

6.1. Odpady przemysłowe

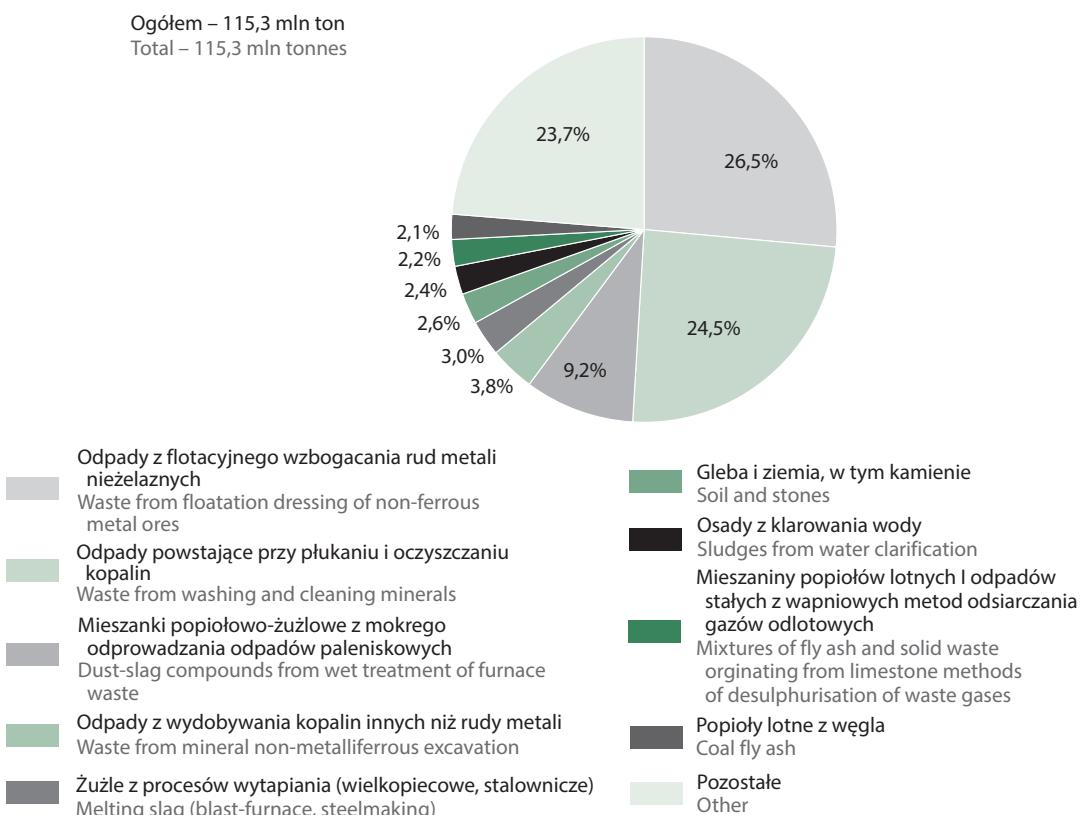
6.1. Industrial waste

Dane o odpadach przemysłowych obejmują pierwsze 19 grup katalogu odpadów i pochodzą od jednostek (zakładów) wytwarzających w ciągu roku sumarycznie powyżej 1 tysiąca ton odpadów, z wyłączeniem odpadów komunalnych, lub posiadających 1 milion ton i więcej odpadów nagromadzonych.

W 2018 r. wytworzono 115 339 tys. ton odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych), pochodzących z różnych gałęzi działalności gospodarczej. Rozwój gospodarczy oraz poziom i wzorce konsumpcji indywidualnej są głównymi czynnikami determinującymi ilość wytwarzanych odpadów. Głównym źródłem odpadów w 2018 r. były, podobnie jak w latach poprzednich: górnictwo i wydobywanie (53,2% ilości wytworzonych odpadów ogółem), przetwórstwo przemysłowe (22,6%) oraz wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (15,9%). Z ogólnej ilości odpadów wytworzonych w 2018 r., 51% odpadów zostało poddanych odzyskowi, 43% poddano unieszkodliwieniu poprzez składowanie, a 5% unieszkodliwiono w inny sposób.

Wykres 2. Struktura odpadów^a wytworzonych według rodzajów w 2018 r

Chart 2. Structure of waste^a generated by waste type in 2018



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.

a Excluding municipal waste.

Największy udział w ilości odpadów wytworzonych stanowiły w 2018 r. odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin (57%) oraz odpady z procesów termicznych (23%).

Tabela 1.

Odpady wytworzone i dotychczas składowane (nagromadzone) według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2018 r.

Table 1.

Waste generated and landfilled (accumulated) so far according to section of the Polish Classification of Activities in 2018

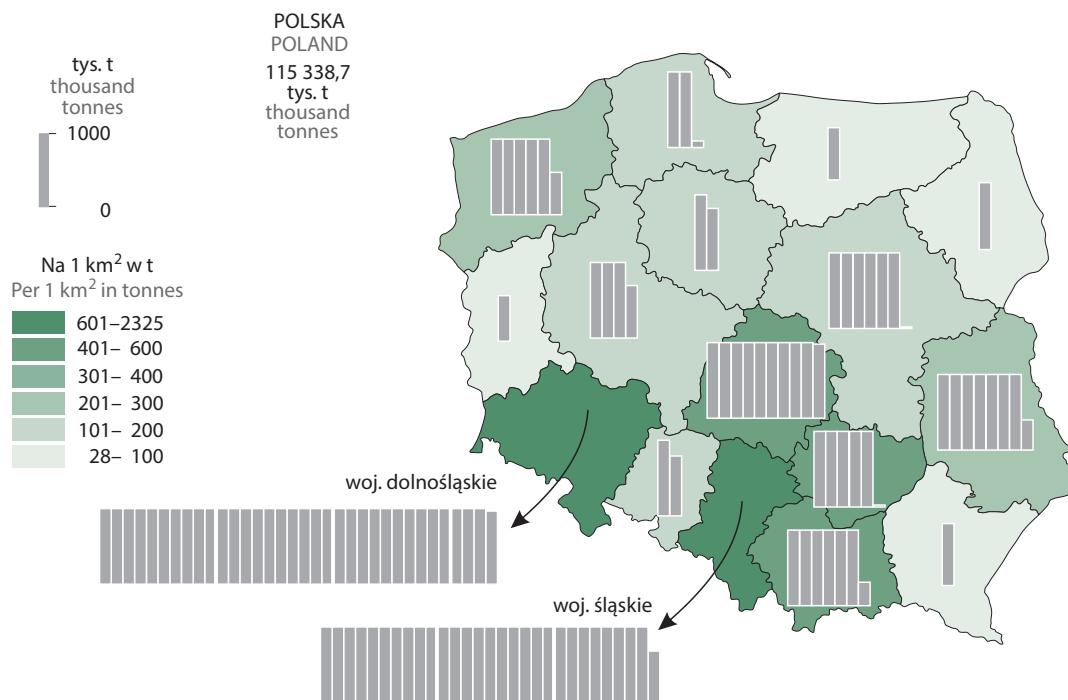
Wyszczególnienie Specification	Odpady wytworzone w ciągu roku Waste generated during year						Odpady dotychczas składowane (nagromadzone) Waste landfilled (accumulated)	
	ogółem grand total	poddane odzyskowi ^a recovered ^a	uneszkodliwione ^a disposed ^a		przekazane innym odbiorcom ^b transferred to other recipients ^b	magazynowane czasowo temporarily stored		
			razem total	w tym składowane ^a in which landfilling ^a				
w tysiącach ton in thousand tonnes								
OGÓŁEM TOTAL	115339	58429	54636	49046	1006	1267	1760072	
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	61364	24141	36905	36865	24	294	812316	
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	26117	19485	5561	3051	444	627	266359	
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	18341	8829	9171	8984	153	189	304676	
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage; waste management and remediation activities	5174	2147	2885	58	33	109	362453	
Budownictwo Construction	3774	3388	17	6	333	36	-	
Pozostałe sekcje Other sections	569	439	97	83	19	13	14268	

a We własnym zakresie przez wytwórcę oraz przekazane innym odbiorcom odpowiednio do procesów odzysku/unieszkodliwiania (w tym składowania) b Nieznany kierunek zagospodarowania odpadów.

a By waste producer on its own and transferred to other recipients respectively for recovery disposal (in which landfilling). b Unknown direction of waste management.

Najwięcej odpadów wytworzonych zostało, podobnie jak w latach ubiegłych, w województwie dolnośląskim i śląskim (gdzie zlokalizowany jest przemysł wydobywczy) – łącznie 54% wszystkich wytworzonych odpadów, najmniej w województwie lubuskim, warmińsko-mazurskim, podkarpackim i podlaskim – udział każdego z tych województw wynosił poniżej 1%. Największy wzrost procentowy ilości odpadów wytworzonych w stosunku do roku ubiegłego nastąpił w województwie łódzkim (42%), pomorskim (25%) i lubelskim (16%). Największy spadek procentowy odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim (28%), podlaskim (18%) i wielkopolskim (11%). Największy ilościowy wzrost wykazały województwa: łódzkie (3,0 mln ton), lubelskie (1,0 mln ton) i świętokrzyskie (0,7 mln ton), zaś spadek województwa: śląskie (3,0 mln ton), dolnośląskie (1,3 mln ton) i wielkopolskie (0,5 mln ton).

Mapa 1. **Odpady wytworzone według województw w 2018 r.**
Map 1. Waste generated by voivodships in 2018



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

W poszczególnych województwach dominują różne grupy odpadów wytworzonych. W 2018 r. w województwach: dolnośląskim, lubelskim, małopolskim, opolskim, śląskim i świętokrzyskim wiodący rodzaj odpadu pochodził z grupy 01 – odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin. W województwie kujawsko-pomorskim najwyższe wartości przypadły odpadom należącym do grup: 02 – odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności; 10 – odpady z procesów termicznych. Dominujące odpady należące do grupy 10 znalazły się także w województwach łódzkim i wielkopolskim. W województwach: lubuskim, podkarpackim i warmińsko-mazurskim w czołówce wytworzonych odpadów były odpady z grupy 03 – odpady z przetwórstwa drewna oraz produkcji płyt i mebli, masy celulozowej, papieru i tektury. W województwach podlaskim i pomorskim na pierwszym miejscu usytuowały się odpady należące do grupy 17 – odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych). W województwie mazowieckim najwyższą wartość osiągnął odpad z grupy 19 – odpady z instalacji i urządzeń służących

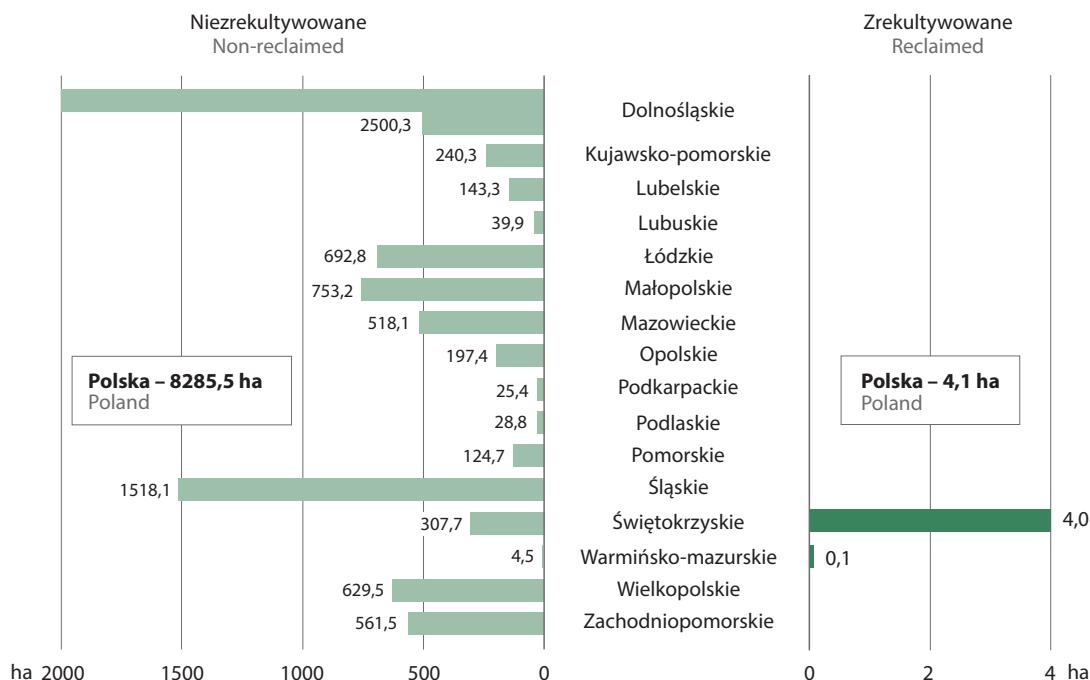
zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych, zaś w województwie zachodniopomorskim ilość wytwarzanego odpadu z grupy 19 zajmowała drugie miejsce, zaraz za odpadem z grupy 06 – odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii nieorganicznej.

Mimo wprowadzenia pięciostopniowej hierarchii gospodarowania odpadami w prawie polskim, nadal duża część odpadów pochodzących z działalności gospodarczej jest składowana. Ilość odpadów składowanych w 2018 r. wyniosła ponad 49 mln ton i zajmowała łączną powierzchnię ponad 8 tys. ha. Największe powierzchnie składowania znajdują się w województwach, w których wytwarzane są największe ilości odpadów, tj. w województwie dolnośląskim, śląskim, małopolskim i łódzkim. W 2018 r. jedynie 4,1 ha powierzchni (0,05% spośród istniejących terenów składowania) zostało zrekultywowane.

Przez **zrekultywowane tereny** składowania odpadów należy rozumieć tereny, których eksploatacja została zakończona i na których zostały przeprowadzone prace polegające na nadaniu lub przywróceniu im wartości użytkowych poprzez, m.in. właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych oraz uregulowanie stosunków wodnych.

Wykres 3. Tereny składowania odpadów^a według województw w 2018 r.

Chart 3. Waste landfills by voivodships^a in 2018



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

6.2. Odpady komunalne

6.2. Municipal Waste

Odpady komunalne są to odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

Odpady komunalne wytworzono obejmują odpady odebrane od właścicieli nieruchomości oraz zebrańskie selektywnie stałe odpady komunalne. Odpady odebrane od mieszkańców uznawane są za odpady wytworzono ze względu na objęcie od 1.07.2013 r. przez gminy systemem gospodarowania odpadami wszystkich właścicieli nieruchomości.

W 2018 r. wytworzono 12 485 tys. ton odpadów komunalnych i odnotowano wzrost wytworzenia o 4,3% w stosunku do roku ubiegłego. Oznacza to zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca z 311 kg w 2017 r. do 325 kg w 2018 r.

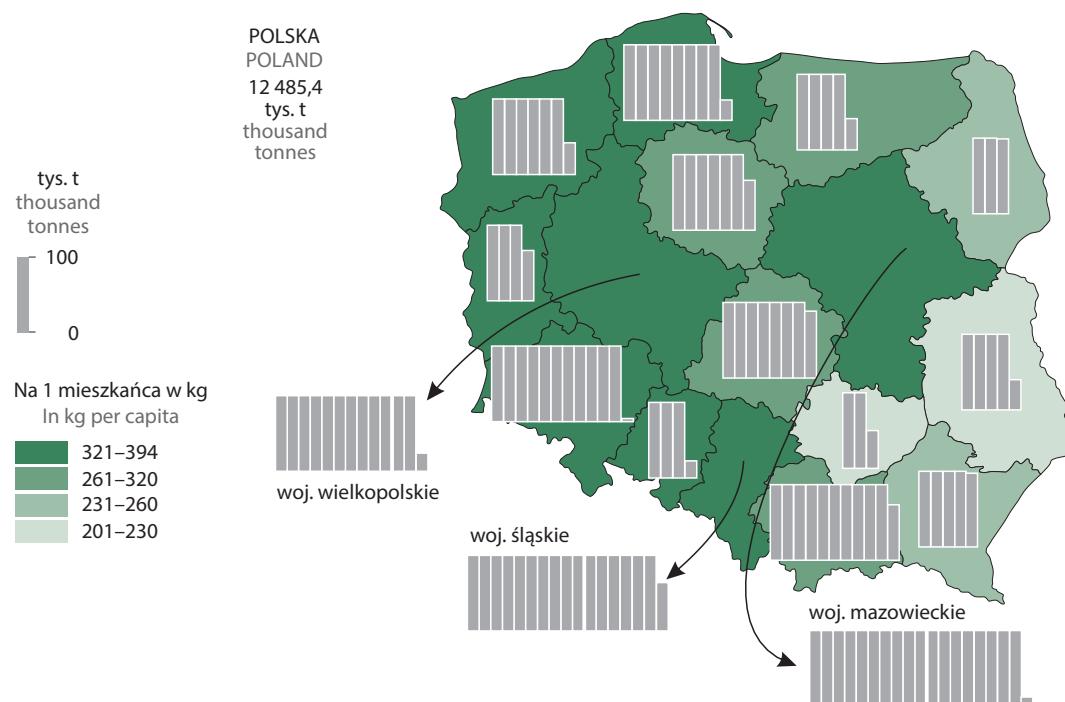
Najwyższy wskaźnik ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca, wynoszący 394 kg, odnotowano w 2018 r. w województwie dolnośląskim, do czego zdecydowanie przyczyniło się miasto Wrocław wytwarzając 531 kg odpadów komunalnych na mieszkańca. Najniższą wartość tego wskaźnika osiągnięto w województwie świętokrzyskim, gdzie na mieszkańca przypadało 201 kg odpadów komunalnych wytworzonych w ciągu roku.

Mapa 2.

Map 2.

Odpady komunalne wytworzono według województw w 2018 r.

Municipal waste generated by voivodships in 2018



a Odpady odebrane od wszystkich mieszkańców, uznawane za odpady wytworzono ze względu na objęcie od 1. 07. 2013 r. przez gminy systemem gospodarowania odpadami wszystkich właścicielami nieruchomości.

a Include waste collected from all inhabitants and is considered to be waste generated because of covering by municipalities from 1.07. 2013 all real-estate owner with municipal waste management system.

Ilość wytworzonych odpadów komunalnych jest zależna nie tylko od liczby ludności, ale też od wzorców konsumpcji. W 2018 r. wyraźne było zróżnicowanie pomiędzy województwami w zachodniej części kraju, a województwami wschodnimi. W województwach zachodnich wytwarzanych było znacznie więcej odpadów komunalnych na mieszkańca, niż w województwach ściany wschodniej.

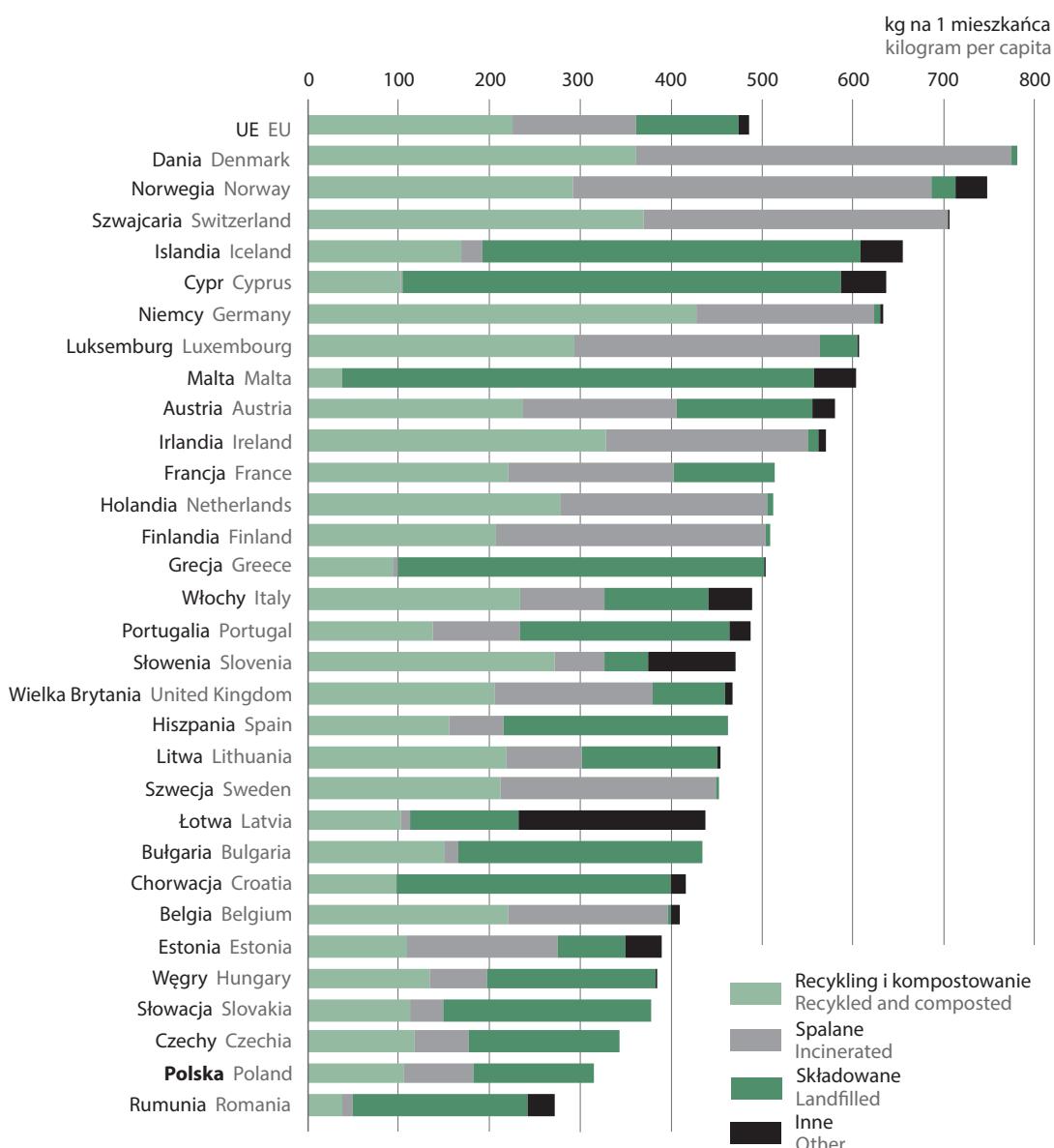
Jeszcze większe zróżnicowanie można zaobserwować pomiędzy gminami, jeśli chodzi o ilość wytworzonych odpadów. Przy średniej dla Polski wynoszącej 325 kg na mieszkańca w 2018 r., w 38% gmin odebrano poniżej 200 kg odpadów komunalnych na mieszkańca (głównie gminy wiejskie), w tym w dwóch gminach poniżej 50 kg, zaś w 53% gmin ilość wytworzonych odpadów mieściła się w przedziale 200-400 kg na mieszkańca. Największe ilości odpadów komunalnych wytwarzane są w gminach turystycznych – w sześciu z nich odebrano ponad 1000 kg odpadów komunalnych na mieszkańca.

Średnia ilość wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Unii Europejskiej w 2017 r. wyniosła 486 kg. Najwięcej wytworzyły kraje o dużym dobrobycie: Dania – 781, Niemcy – 633, Luksemburg – 607 oraz kraje o dużym udziale turystów, takie jak Cypr – 637, czy Malta – 604. Także kraje pozostające poza Unią Europejską wytworzyły duże ilości odpadów komunalnych: Norwegia – 748, Szwajcaria – 704, Islandia – 656 kg na mieszkańca. Polska posiada jeden z najniższych wskaźników wśród krajów europejskich.

W 2017 r. z ogólnej ilości wytworzonych odpadów komunalnych w Unii Europejskiej, 30% poddano recyklingowi materiałowemu, 29% unieszkodliwiono termicznie, 23% unieszkodliwiono poprzez składowanie, 17% poddano kompostowaniu.

Wykres 4. Odpady komunalne wytworzone według sposobów zagospodarowania w państwach Europy w 2017 r.^a

Chart 4. Municipal waste generated by treatment method in European countries 2017^a



a Dla Irlandii dane za 2016 r.

a Data for Ireland concern 2016.

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

W Polsce z zebranych oraz odebranych w 2018 r. odpadów komunalnych, 7,1 mln ton przeznaczono do odzysku (57% odpadów komunalnych wytworzonych), z tego do recyklingu przeznaczono 3,3 mln ton (26%), do przekształcenia termicznego z odzyskiem energii 2,8 mln ton (23%), do biologicznych procesów przetwarzania (kompostowania lub fermentacji) został skierowany 1,0 mln ton (8%).

Do procesów unieszkodliwienia skierowano łącznie 5,4 mln ton, z czego 5,2 mln ton (ok. 42% odpadów komunalnych wytworzonych) przeznaczono do składowania, a pozostałe 0,2 mln ton (ok. 2% wytworzenia) do unieszkodliwienia poprzez przekształcenie termiczne bez odzysku energii.

Tabela 2. Odpady komunalne wytworzone według sposobu zagospodarowania i województw w 2018 r.
Table 2. Municipal waste generated according to the treatment operation by voivodships in 2018

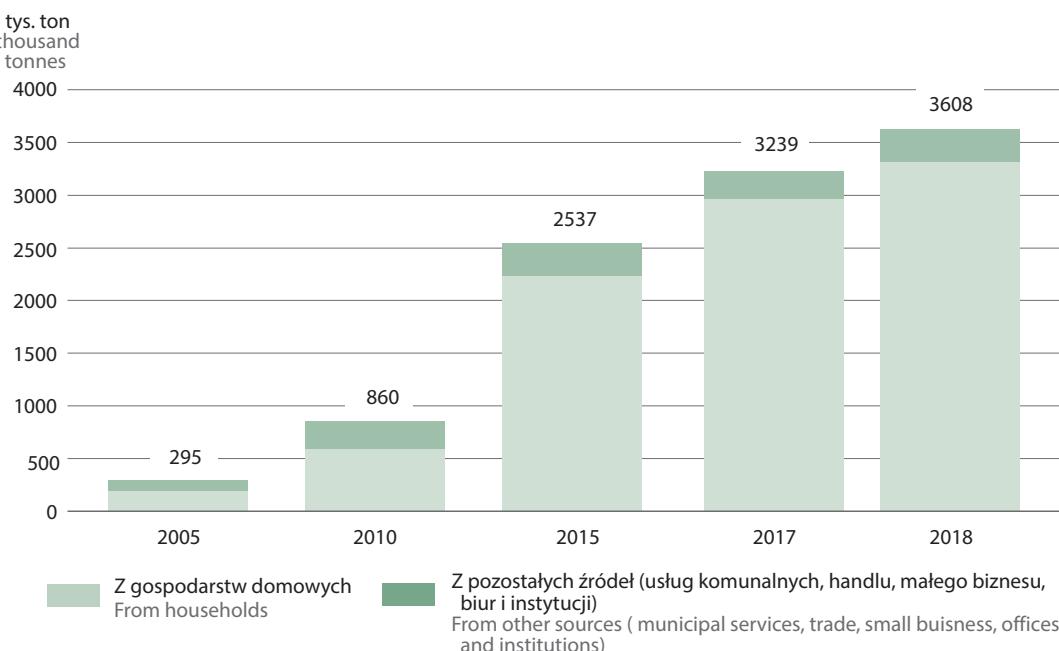
Województwa Voivodships	Ogółem Total	Przeznaczone Designated for			
		recyklingu recycling	kompostowania lub fermentacji composting or fermentation	przekształcenia termicznego incineration	składowania landfilling
		w tysiącach ton in thousand tonnes			
POLSKA POLAND	12485	3269	1012	3013	5191
Dolnośląskie	1142	391	74	110	567
Kujawsko-pomorskie	666	167	72	130	297
Lubelskie	470	96	37	132	205
Lubuskie	367	72	31	69	194
Łódzkie	788	185	82	60	461
Małopolskie	1073	257	94	404	318
Mazowieckie	1812	381	111	633	687
Opolskie	323	79	32	63	149
Podkarpackie	498	89	18	171	219
Podlaskie	299	66	21	122	90
Pomorskie	827	160	91	161	416
Śląskie	1664	698	170	159	637
Świętokrzyskie	250	64	7	23	156
Warmińsko-mazurskie	441	84	24	109	225
Wielkopolskie	1224	310	103	428	383
Zachodniopomorskie	642	172	44	240	187

Większość wytworzonych odpadów komunalnych w 2018 r. (84% – 10 446 tys. ton) zostało odebranych od gospodarstw domowych (w stosunku do 2017 r. udział tych odpadów wzrósł o 1 p.p.). Aby móc przetwarzać odpady w procesie recyklingu, niezbędne jest osiąganie jak najwyższych wskaźników selektywnie zebranych odpadów. Możliwe jest to dzięki wdrażaniu rozwiązań prawnych, budowaniu systemu selektywnej zbiórki przez władze gminne oraz zaangażowaniu mieszkańców w segregację odpadów powstających w gospodarstwach domowych. W 2018 r. istniały 2144 ogólnodostępne punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych, z czego 37% zlokalizowanych było w miastach, a 63% na obszarach wiejskich.

Selektywne zbieranie odpadów to zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia specyficznego przetwarzania, obejmuje odpady charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takimi samymi cechami.

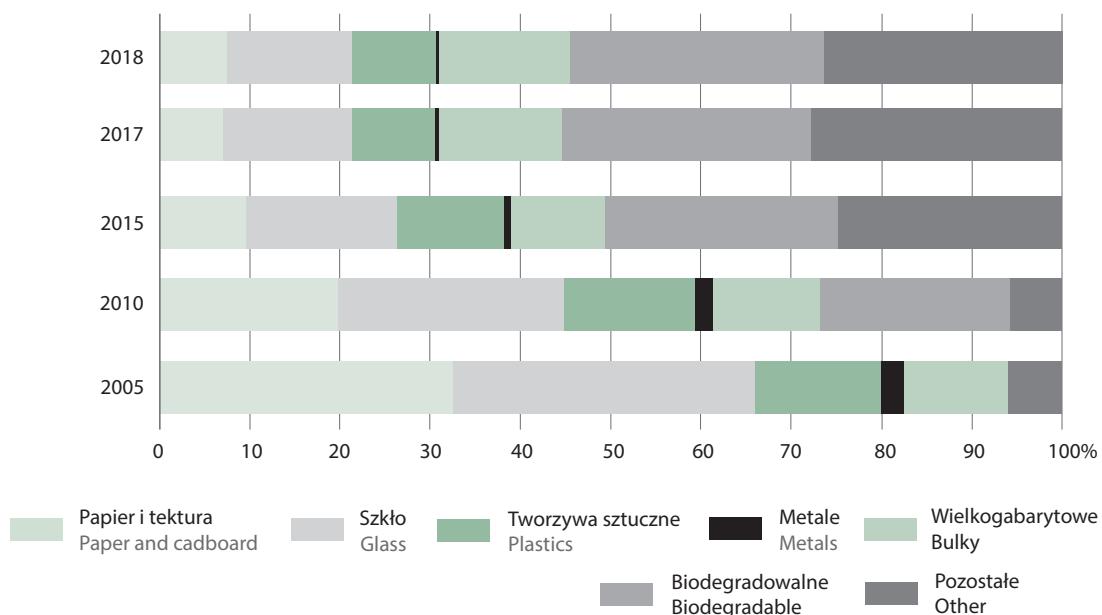
Ilość odpadów komunalnych zebranych selektywnie z roku na rok rośnie. W 2005 r. selektywna zbiórka stanowiła zaledwie 3% zebranych odpadów komunalnych (295 tys. ton). W 2018 r. zebrano selektywnie ponad 3,6 mln ton (29% ogółu wytworzonych odpadów komunalnych), co oznacza wzrost ilości tych odpadów o 11% w stosunku do roku poprzedniego.

Wykres 5. Odpady komunalne zebrane selektywnie
Chart 5. Municipal waste collected separately



Struktura selektywnie zebranych odpadów komunalnych zmieniła się na przestrzeni lat. Dominujące w 2005 r. frakcje odpadów takie jak papier i tektura, szkło oraz tworzywa sztuczne (łącznie 80% selektywnie zebranych odpadów) stanowią obecnie niewiele ponad 30% ogółu, zmalał też udział metali (z 2,5% w 2005 r. do 0,3% w 2018 r.). Selektywna zbiórka odpadów wielogabarytowych utrzymuje się na zblizonym poziomie w granicach 10-15%. W ostatnich latach największy udział mają odpady biodegradacyjne (28% w 2018 r.) oraz pozostałe frakcje (26% w 2018 r.), do których należą przede wszystkim zmieszane odpady opakowaniowe (60%), opakowania wielomateriałowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, odpady niebezpieczne oraz odzież i tekstylia.

Wykres 6. Struktura selektywnie zebranych odpadów komunalnych według frakcji
 Chart 6. Structure of separately collected municipal waste by waste fraction



W 2018 r. ilość odebranych lub zebranych selektywnie odpadów dla Polski wyniosła 94 kg na mieszkańca, w tym:

- odpadów biodegradowalnych – 26 kg na mieszkańca (23 kg w 2017 r.),
- zmieszanych odpadów opakowaniowych – 15 kg na mieszkańca (14 kg w 2017 r.),
- odpadów wielkogabarytowych – 14 kg na mieszkańca (ok. 11 kg w 2017 r.),
- szkła – 13 kg na mieszkańca (12 kg w 2017 r.),
- tworzyw sztucznych – ok. 9 kg na mieszkańca (8 kg w 2017 r.),
- papieru i tektury – 7 kg na mieszkańca (6 kg w 2017 r.).

W miastach w 2018 r. zebrano selektywnie 106 kg na mieszkańca, na obszarach wiejskich 76 kg na mieszkańca.

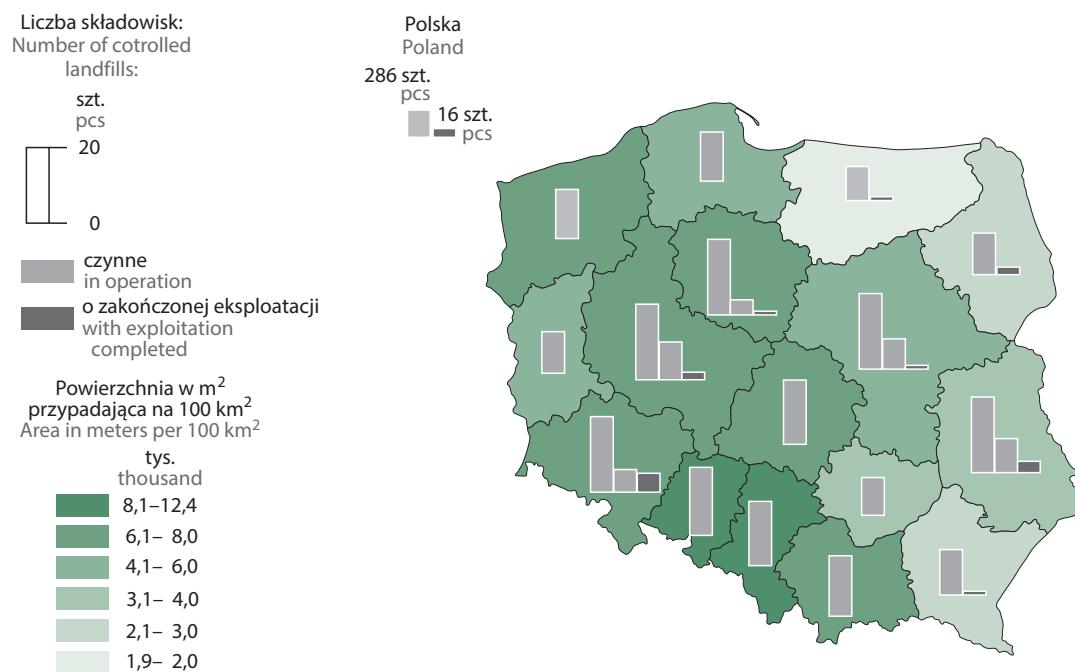
Ilość selektywnie zebranych odpadów jest bardzo zróżnicowana w poszczególnych powiatach i gminach i zależy w dużym stopniu od tego, jak został zorganizowany przez władze lokalne system zbierania tego typu odpadów. W 2018 r. trzy gminy uzyskały ponad 90% poziom selektywnej zbiórki wobec wszystkich zebranych i odebranych odpadów, natomiast w jednej gminie zebrano selektywnie poniżej 1% odpadów.

Wśród odpadów wytworzonych dominują zmieszane odpady komunalne. W 2018 r. ich ilość wynosiła 8,9 mln ton, czyli 71% wszystkich wytworzonych odpadów komunalnych.

Odpady zmieszane stanowią główny strumień odpadów wymagających unieszkodliwiania poprzez składowanie. Udział tego procesu postępowania z odpadami jest wciąż wysoki. W 2018 r. osiągnął on wartość 41,6% (w 2017 r. – 41,8%).

Liczba czynnych składowisk odpadów systematycznie zmniejsza się, na koniec 2018 r. funkcjonowało 286 składowisk przyjmujących odpady komunalne (301 na koniec 2017 r.), zajmujących łączną powierzchnię 1 700 ha. W 2018 r. zamkniętych zostało 16 składowisk o łącznej powierzchni 46,8 ha.

Mapa 3. Składowiska kontrolowane według województw w 2018 r.
Map 3. Waste landfills by voivodships in 2018

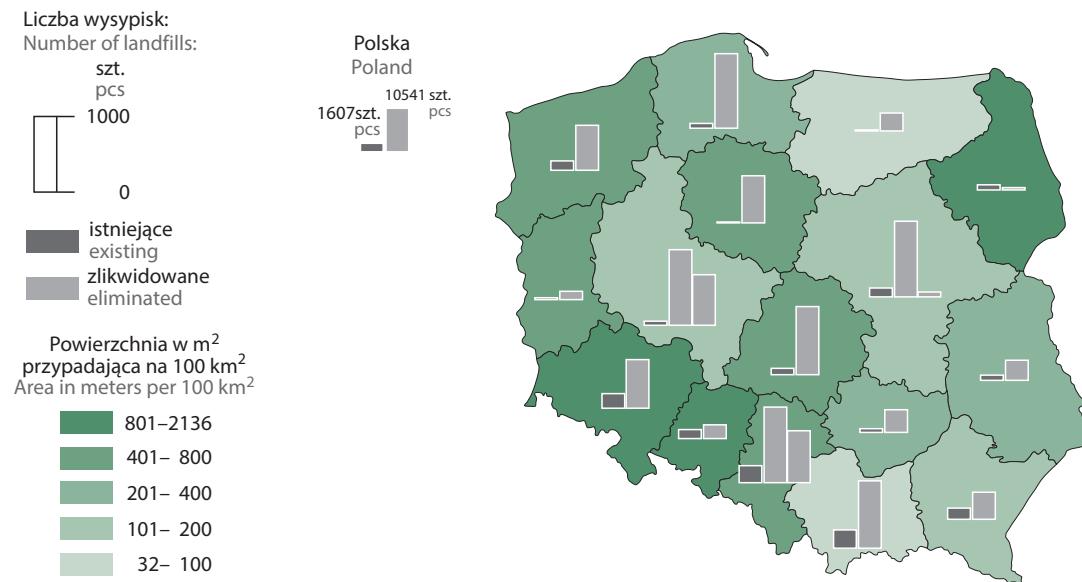


Ponad 90% kontrolowanych składowisk odpadów komunalnych wyposażonych było w instalacje służące do odgazowywania. Prawie 37% tych instalacji stanowiły instalacje z gazem uchodzącym bezpośrednio do atmosfery, 36% instalacje służące do unieszkodliwiania gazu poprzez spalanie bez odzysku energii, 27% instalacje z odzyskiem energii, w wyniku czego poprzez spalanie ujętego gazu odzyskano ok. 84,8 mln MJ energii cieplnej oraz ok. 105,4 mln kWh energii elektrycznej.

Obowiązująca od 2012 r. znowelizowana ustanowiona ustanowiona ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach¹ spowodowała, że to gminy stały się właścicielami odpadów komunalnych. Miało to umożliwić jak najlepsze ich zagospodarowanie, zapobiegając nielegalnemu pozbywaniu się śmieci. Jednak dzikie wysypiska nie zniknęły. W 2018 r. zlikwidowanych zostało ponad 10 tys. dzikich wysypisk o łącznej masie odpadów 25 tys. ton, z czego ok. 81% znajdowało się w miastach. Ponadto zinwentaryzowano 1607 istniejących dzikich wysypisk o łącznej powierzchni 1,5 km², co stanowi 0,0005% powierzchni Polski (składowiska przemysłowe stanowią 0,0265% powierzchni Polski, a zatwierdzone składowiska komunalne 0,0056%). 1154 dzikie wysypiska (72%) zostały zinwentaryzowane na terenach wiejskich, a 453 na terenach miejskich.

¹ Z dnia 13 września 1996 r. (Dz.U. 2018 poz.1454 z późn. zm.).

Mapa 4. Dzikie wysypiska odpadów według województw w 2018 r.
Map 4. Uncontrolled landfill sites by voivodships in 2018



6.3. Pożary miejsc gromadzenia odpadów

6.3. Fires of waste gathering sites

W ostatnim czasie nasiliła się liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów. Zachodzi obawa, że przyczyną pożarów są umyślne podpalenia, dokonywane w celu pozbycia się odpadów. W wyniku takich zdarzeń do środowiska dostały się substancje niebezpieczne dla zdrowia ludzi.

W ramach prowadzonego monitoringu podejmowanych interwencji przez podmioty krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego państwownej straży pożarnej stwierdzono wzrost liczby pożarów, zarówno składowisk, jak i dzikich wysypisk. W 2018 r. odnotowano 243 pożary miejsc gromadzenia odpadów na terenie całego kraju (średnio 20 pożarów miesięcznie), co oznacza wzrost liczby pożarów o 84% w stosunku do roku poprzedniego (132 pożary). Analiza zdarzeń w rozbiciu na miesiące wskazuje, że największa ich liczba przypadła na okres wiosenny (w 2018 r. kwiecień – 37 pożarów, maj – 33, czerwiec – 39). Najwięcej interwencji w sprawie pożarów miejsc gromadzenia odpadów przeprowadzono w województwach: łódzkim, dolnośląskim i śląskim.

Tabela 3. Liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów
Table 3. Number of fires of waste gathering sites

Województwa Voivodships	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
POLSKA POLAND	75	82	88	126	117	132	243
Dolnośląskie	10	6	10	16	16	26	29
Kujawsko-pomorskie	2	8	9	4	6	3	14
Lubelskie	8	4	3	7	6	3	7
Lubuskie	6	6	8	9	6	11	17
Łódzkie	7	3	7	5	6	13	45

Tabela 3. Liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów (dok.)
Table 3. Number of fires of waste gathering sites (cont.)

Województwa Voivodships	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Małopolskie	3	7	5	10	8	14	9
Mazowieckie	5	16	14	16	16	8	20
Opolskie	2	2	4	8	4	–	7
Podkarpackie	5	2	–	2	1	4	4
Podlaskie	3	2	–	2	1	4	8
Pomorskie	2	4	7	7	7	6	11
Śląskie	13	10	10	20	17	22	28
Świętokrzyskie	3	1	–	6	7	4	8
Warmińsko-mazurskie	1	1	2	3	1	2	5
Wielkopolskie	3	8	9	3	6	7	15
Zachodniopomorskie	2	2	–	7	5	4	16

Źródło: dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

Source: data National Headquarters of the State Fire Service.

6.4. Międzynarodowe przemieszczanie odpadów

6.4. Waste shipment

Przemieszczanie odpadów oznacza transport odpadów przeznaczonych do odzysku lub unieszkodliwienia, który jest planowany lub odbywa się z jednego państwa do drugiego.¹

W 2018 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) wydał 202 pozwolenia na przywóz odpadów do Polski z zagranicy, na 1 179 tys. ton, w tym 189 zezwoleń na przywóz z krajów UE na łączną masę 1 111 tys. ton oraz 13 zezwoleń na przywóz spoza Unii Europejskiej na łączną masę 68 tys. ton. Oznacza to wzrost ilości odpadów przywiezionych do Polski o 79% względem roku poprzedniego.

Najwięcej zezwoleń dotyczyło importu odpadów z terytorium Niemiec (47), Litwy (37), Włoch (33), Grecji (12) i Wielkiej Brytanii (12). Z Niemiec pochodziło 43% ogólnej ilości odpadów przywiezionych na teren Polski.

W 2018 r. GIOŚ wydał 41 zezwoleń na wywóz odpadów z Polski na łączną masę 107 tys. ton odpadów. Głównym krajem docelowym, podobnie jak w latach poprzednich, były Niemcy (18 zezwoleń). Także największe wnioskowane ilości odpadów wywożonych z Polski w 2018 r. trafiły do Niemiec (81%).

Polska ponad dziesięciokrotnie więcej importuje odpadów niż eksportuje.

Przez terytorium Polski w 2018 r. przewieziono 568 tys. ton odpadów. GIOŚ wydał 21 zezwoleń na tranzyt odpadów przez teren Rzeczypospolitej Polskiej, tj. o 2 zezwolenia więcej niż w ubiegłym roku, na ponad pięciokrotnie większą ilość odpadów.

Na terenie Unii Europejskiej zapewniony jest swobodny przepływ kapitału, osób, usług i towarów, także odpadów. Pisemne zezwolenie na transgraniczne przemieszczenie odpadów jest wymagane w przypadku przemieszczeń niektórych rodzajów odpadów (tj. odpadów niebezpiecznych i uznanych za problematyczne) wyszczególnionych w rozporządzeniu w sprawie przemieszczania odpadów.

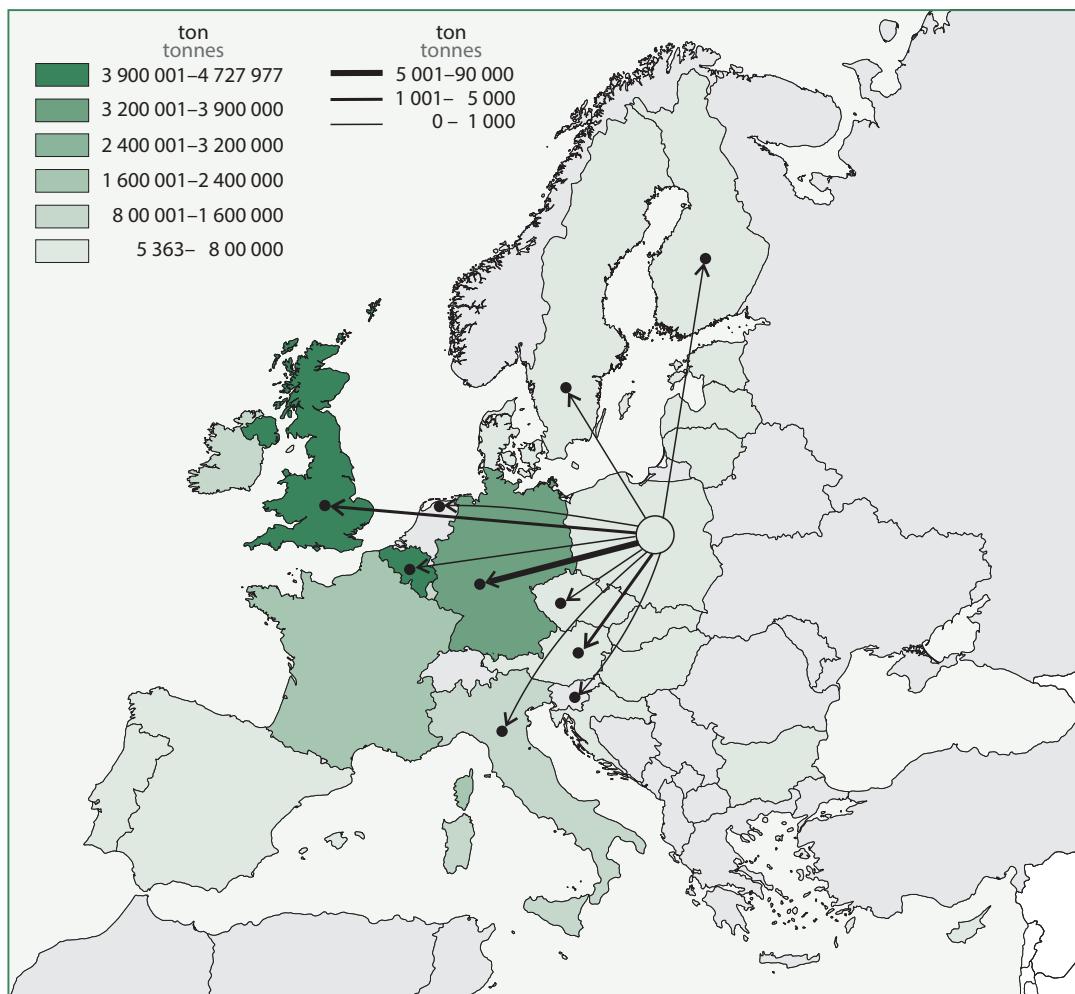
¹ Zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1013/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów (Dz.U. L 190 z 12.7.2006)

Wszystkich eksportowanych odpadów (z państw Unii Europejskiej zarówno do innych państw członkowskich, jak i poza) raportowanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przemieszczania odpadów było w 2017 r. 20,5 mln ton. Największym eksporterem w 2017 r. odpadów niebezpiecznych i uznanych za problematyczne raportowanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przemieszczania odpadów, w przeliczeniu na jednego mieszkańca był Luksemburg, z którego wywieziono 719 kg odpadów na mieszkańca oraz Belgia, Irlandia i Dania z ilościami odpowiednio: 63, 57, 45 kg na mieszkańca. Polska w 2017 r. wyeksportowała 1,1 kg na mieszkańca. W odniesieniu do ilości wszystkich eksportowanych odpadów najwięcej wywożonych odpadów było z Wielkiej Brytanii (23% eksportu Unii Europejskiej) Belgii (19%) i Niemiec (18%).

Z państw Unii Europejskiej **odpady niebezpieczne** wywożone są głównie do innych państw członkowskich. W 2017 r. eksportowano 6,6 mln ton odpadów niebezpiecznych w celu unieszkodliwiania i odzysku. Odpady przewożone są przede wszystkim do instalacji spalania z odzyskiem energii (31%), recyklingu lub odzysku innych materiałów nieorganicznych (16%), recyklingu lub odzysku metali i związków metali (13%), recyklingu lub regeneracji substancji organicznych, które nie są stosowane jako rozpuszczalniki, w tym kompostowanie i inne biologiczne procesy przekształcania (10%).

Mapa 5.
Map 5.

Ekspорт odpadów z krajów Unii Europejskiej w 2017 r.
Export of waste from European Union countries in 2017



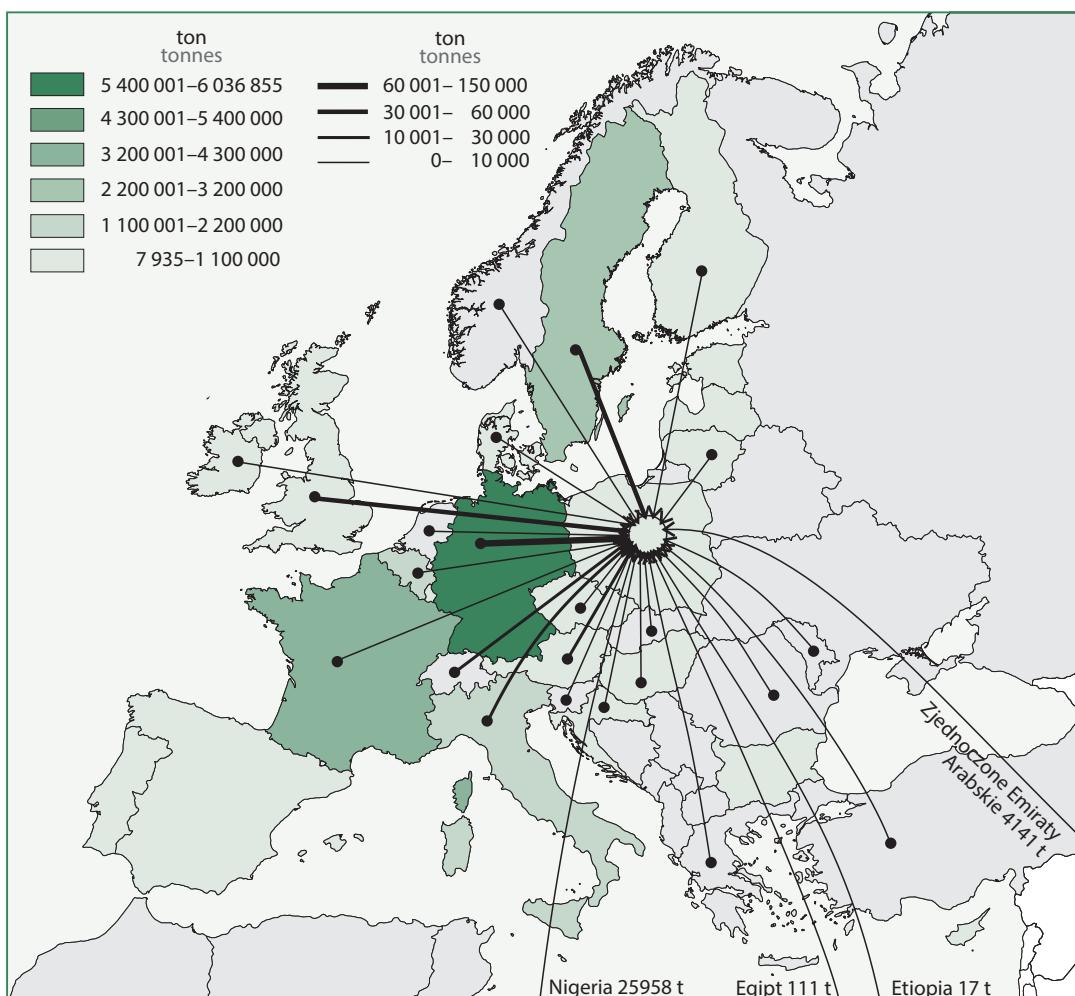
Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

W 2017 r. największymi importerami odpadów wymagających zezwolenia na transgraniczne przemieszczenie (z terenu UE i spoza) były Niemcy, do których przywieziono 6 mln ton odpadów (73 kg na osobę, 30% importu do państw UE), Francja, gdzie wwieziono 4,1 mln ton (273 kg na osobę, 21% importu do państw UE) oraz Szwecja, do której przywieziono 2,7 mln ton odpadów (32 kg odpadów na osobę, 14% importu do państw UE). Polska zajmowała 9 pozycję, z ilością 0,2 mln ton odpadów (10 kg na osobę, 2,5% importu do krajów UE).

W Unii Europejskiej najwięcej importowanych było odpadów gleby i ziemi, głównie do wykorzystania w procesie recyklingu lub odzysku materiałów nieorganicznych, innych niż związki metali. Do Polski największa ilość przywożonych odpadów w 2017 r. dotyczyła odpadów z oczyszczania gazów odkładowych zawierających substancje niebezpieczne – 85 tys. ton oraz odpadów palnych – 75 tys. ton. Odpady te pochodząły głównie z Wielkiej Brytanii. Ze Szwecji przywieziono do Polski 55 tys. ton uwodnionych odpadów ciekłych zawierających substancje niebezpieczne. Import odpadów do Polski z Afryki dotyczył 6 tys. ton odpadów z mechanicznej obróbki odpadów zawierających substancje niebezpieczne (z Nigerii) oraz 120 ton odpadów z produkcji i użycia biocydów i fitofarmaceutyków i opakowań zawierających pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczonych (z Egiptu i z Etiopii). Ze Zjednoczonych Emiratów Arabskich przywieziono do Polski ponad 4 tys. ton. odpadów z mechanicznej obróbki odpadów zawierających substancje niebezpieczne.

Mapa 6.
Map 6.

Import odpadów do krajów Unii Europejskiej w 2017 r.
Import of waste to European Union countries in 2017



Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

6.5. Pojazdy wycofane z eksploatacji

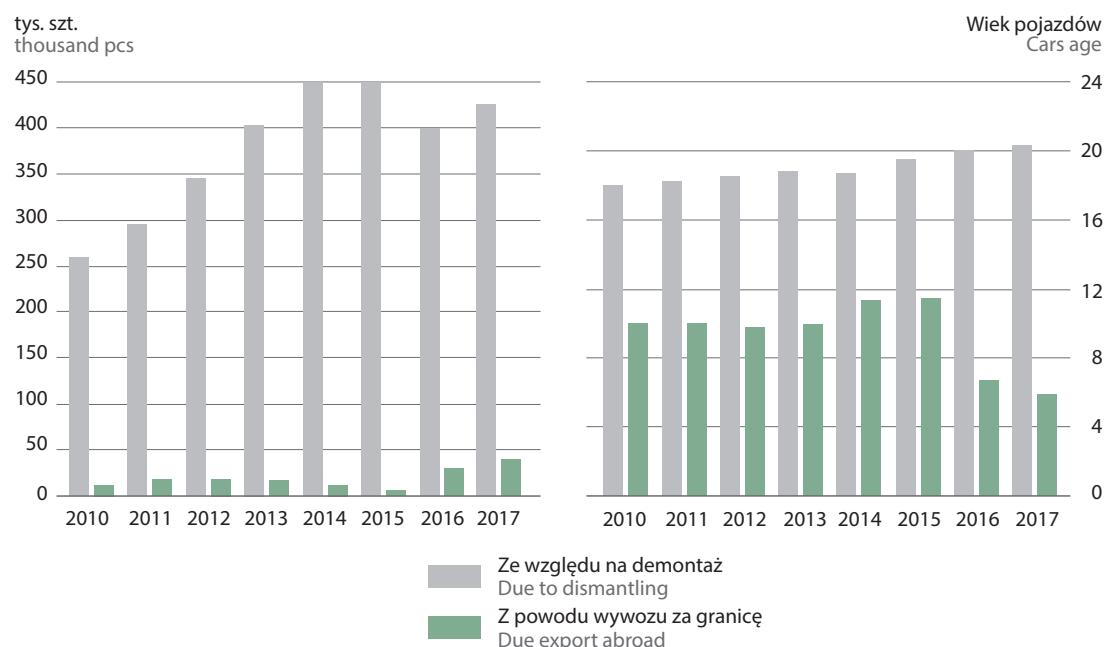
6.5. End of life vehicles

Pojazdy wycofane z eksploatacji to pojazdy stanowiące odpad w rozumieniu przepisów ustawy o odpadach. Pod pojęciem pojazdu rozumie się pojazdy samochodowe do przewozu osób, mające nie więcej niż osiem miejsc oprócz siedzenia kierowcy lub pojazdy zaprojektowane i wykonane do przewozu ładunków i mające maksymalną masę całkowitą nieprzekraczającą 3,5 t oraz motorowery trójkołowe.

Liczba pojazdów wyrejestrowanych w 2017 r. wynosiła 475 tys. sztuk, co oznacza wzrost o 7% w stosunku do roku poprzedniego (w 2016 r. wyrejestrowano 444 tys. pojazdów). Głównym powodem wyrejestrowania był demontaż pojazdów, gdzie trafiło 425 tys. pojazdów, których średni wiek wynosił 20 lat.

Wykres 7. Liczba i wiek pojazdów wyrejestrowanych

Chart 7. Number and age end of life vehicles



Źródło: dane Ministerstwa Środowiska.
Source: data of the Ministry of the Environment.

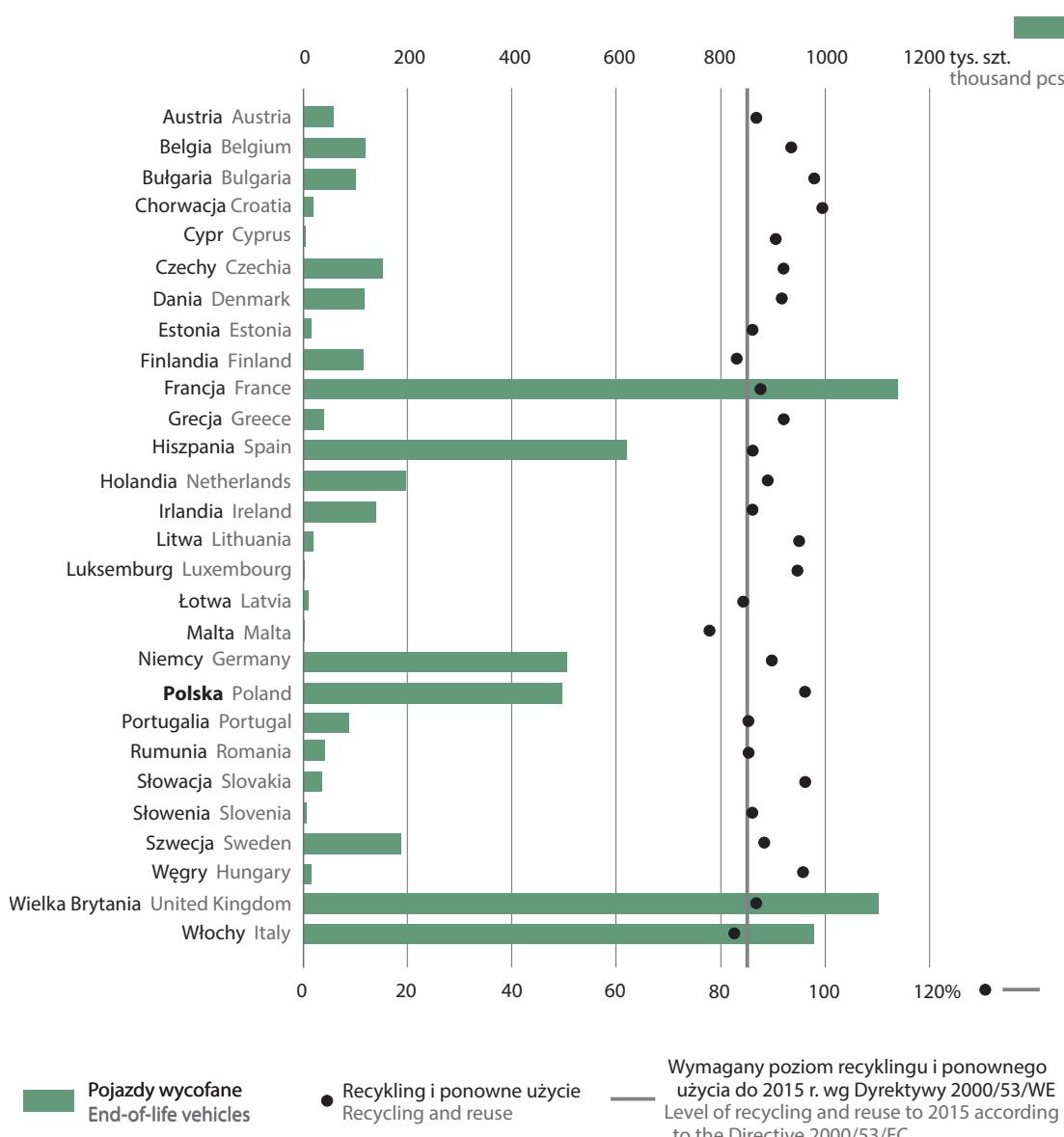
W 2017 r. poziomy odzysku i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji wyniosły odpowiednio: 98,6% dla procesów odzysku oraz 95,6% dla procesów recyklingu (przy wymaganych przez Komisję Europejską poziomach odzysku i recyklingu odpowiednio: 95% i 85%). Wartości te są nieco wyższe niż w roku 2016, w którym wynosiły odpowiednio 96,3% i 94,3%. Wzrost ten prawdopodobnie nie jest jednak trwał, gdyż z danych wstępnych za 2018 r. wynika, że poziomy te ponownie spadły do 96,5% w przypadku poziomu odzysku oraz 94,6% dla procesów recyklingu.

Poziomy obliczone dla Unii Europejskiej w 2017 r. wyniosły: 93,7% dla odzysku oraz 87,6% dla recyklingu. 6 państw (Irlandia, Francja, Hiszpania, Łotwa, Portugalia i Wielka Brytania) nie osiągnęły wymaganego poziomu odzysku, natomiast 2 państwa (Łotwa i Finlandia) nie osiągnęły wymaganego poziomu recyklingu, a 6 państw nie przesłało sprawozdań (Cypr, Holandia, Malta, Rumunia, Słowenia, Włochy).

W 2017 r. liczba pojazdów wycofanych z eksploatacji w 4 państwach Unii Europejskiej (Wielkiej Brytanii, Francji, Hiszpanii i Niemiec) stanowiła 55% łącznej wartości dla UE-28. Polska uplasowała się na piątym miejscu. W przeliczeniu na osobę najwięcej pojazdów wycofano z eksploatacji w Irlandii, Finlandii, Wielkiej Brytanii i Danii (powyżej 2 pojazdów na 100 osób).

Wykres 8. Pojazdy wycofane z eksploatacji oraz uzyskane poziomy recyklingu w krajach Unii Europejskiej w 2017 r.^a

Chart 8. Number and recycling rate of end of life vehicles in European Union in 2017^a



a Dla Cypru i Włoch dane za 2016 r., dla Malty, Rumunii dane za 2015 r., a dla Słowenii za 2014 r.

a Data for Cyprus and Italy concern 2016, data for Malta and Romania concern 2015, data for Slovenia concern for 2014.

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

6.6. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

6.6. Waste electric and electronic equipment

Pod pojęciem **zużytego sprzętu** rozumie się sprzęt stanowiący odpady w rozumieniu przepisów ustawy o odpadach, łącznie ze wszystkimi częściami składowymi, podzespołami i materiałami eksploatacyjnymi stanowiącymi część sprzętu w momencie pozbywania się go.

Od 1 stycznia 2018 r., zgodnie z ustawą z dnia 11 września 2015 r. o *zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym* (Dz.U. 2018 poz. 1466), obowiązuje nowy podział na numery i nazwy grup sprzętu. Obecnie wyróżnia się sześć grup sprzętu:

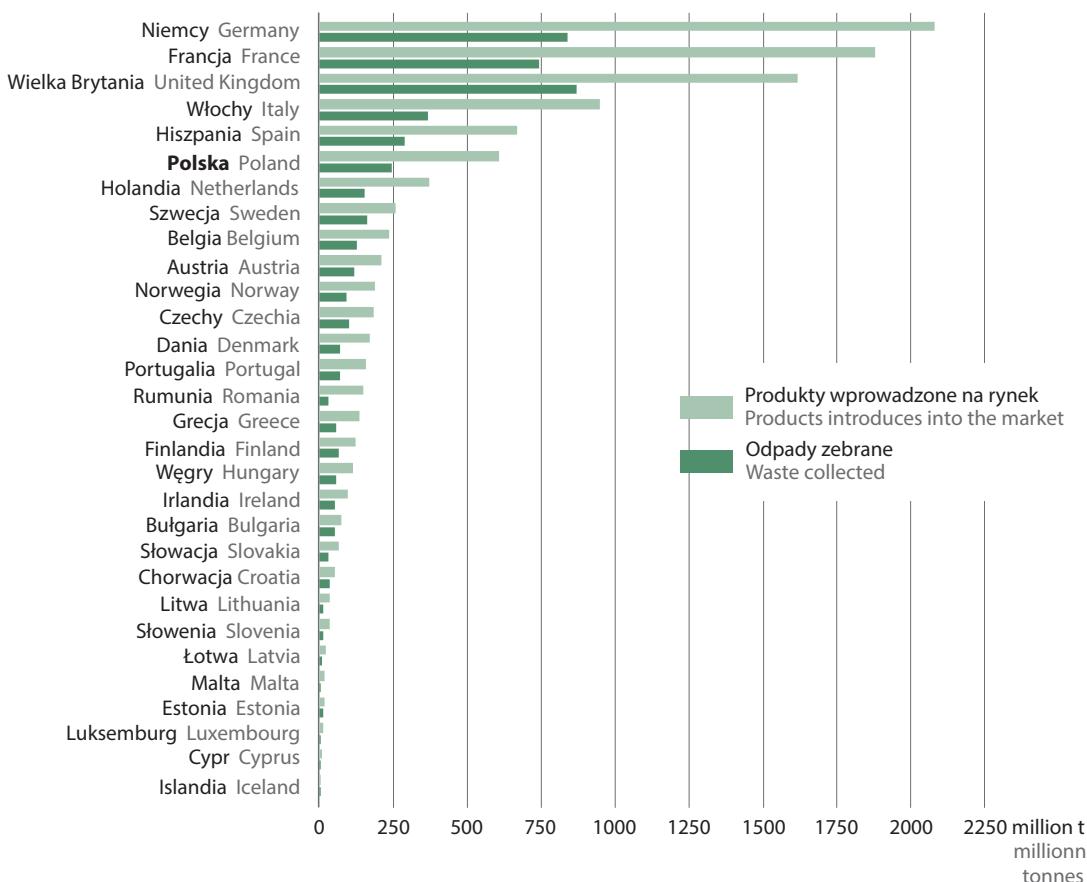
1. Sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury;
2. Ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100 cm²;
3. Lampy;
4. Sprzęt wielogabarytowy, którego którykolwiek z zewnętrznych wymiarów przekracza 50 cm, w szczególności: urządzenia gospodarstwa domowego, sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, sprzęt konsumencki, oprawy oświetleniowe, sprzęt do odtwarzania dźwięku lub obrazu, sprzęt muzyczny, narzędzia elektryczne i elektroniczne, zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy, wyroby medyczne, przyrządy stosowane do monitorowania i kontroli, automaty wydające, sprzęt do wytwarzania prądów elektrycznych. Niniejsza grupa nie obejmuje sprzętu ujętego w grupach sprzętu nr 1–3;
5. Sprzęt małogabarytowy, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 50 cm, w szczególności: urządzenia gospodarstwa domowego, sprzęt konsumencki, oprawy oświetleniowe, sprzęt do odtwarzania dźwięku lub obrazu, sprzęt muzyczny, narzędzia elektryczne i elektroniczne, zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy, wyroby medyczne, przyrządy stosowane do monitorowania i kontroli, automaty wydające, sprzęt do wytwarzania prądów elektrycznych. Niniejsza grupa nie obejmuje sprzętu ujętego w grupach sprzętu nr 1–3 i 6;
6. Małogabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 50 cm.

W 2018 r. wprowadzono na terytorium Polski 660 tys. ton sprzętu elektrycznego i elektronicznego, natomiast łącznie zebrano w Polsce prawie 330 tys. ton zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego o 34% więcej niż w roku ubiegłym), w tym z gospodarstw domowych 302 tys. ton. Najwięcej zużytego sprzętu zebrano w grupach obejmujących sprzęt wielogabarytowy (42% masy zebranego sprzętu ogółem), sprzęt małogabarytowy (22%) oraz sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury (21%). Najmniejszy udział w zebranym zużytym sprzęcie miały ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100 cm² (7%), małogabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny (6%) oraz lampy (2%). W 2018 r. osiągnięto poziom przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego na podobnym poziomie dla wszystkich grup: sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury 73%, małogabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny 70%, ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100 cm², sprzęt wielogabarytowy i sprzęt małogabarytowy po 68%, lampy 67%. W przeliczeniu na 1 mieszkańca zebrano 8,6 kg zużytego sprzętu. Wskaźnik ten stale rośnie, w stosunku do roku przediego wynosił więcej o 2,2 kg na mieszkańca, zaś w ciągu ostatnich 5 lat wzrósł prawie dwukrotnie (w 2013 r. wynosił 4,5 kg na mieszkańca).

W poszczególnych państwach członkowskich Unii Europejskiej masa zebranego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w 2017 r. znacznie różniła się, przyjmując wartości od 4,7 kg na mieszkańca na Litwie do 13,2 kg na mieszkańca w Austrii. Znaczne zróżnicowanie zebranych ilości sprzętu elektrycznego i elektronicznego odzwierciedla różnice w poziomach jego konsumpcji i zużywania, a także różne poziomy wydajności istniejących systemów zbierania odpadów.

Wykres 9. Wprowadzony na rynek oraz zebrany zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny w krajach europejskich w 2017 r.^a

Chart 9. Electric and electronic equipment introduced into market and collected waste electric and electronic equipment in European countries in 2017^a



^a Dla Islandii, Cypru, Luksemburga, Malty, Słowenii, Irlandii, Węgier, Norwegii, Belgii, Szwecji, Holandii i Włoch dane za 2016 r.
a DataforIceland,Cyprus,Luxembourg,Malta,Slovenia,Ireland,Hungary,Norway,Belgium,Sweden,Netherland and Italy concern 2016.

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

6.7. Odpady opakowaniowe

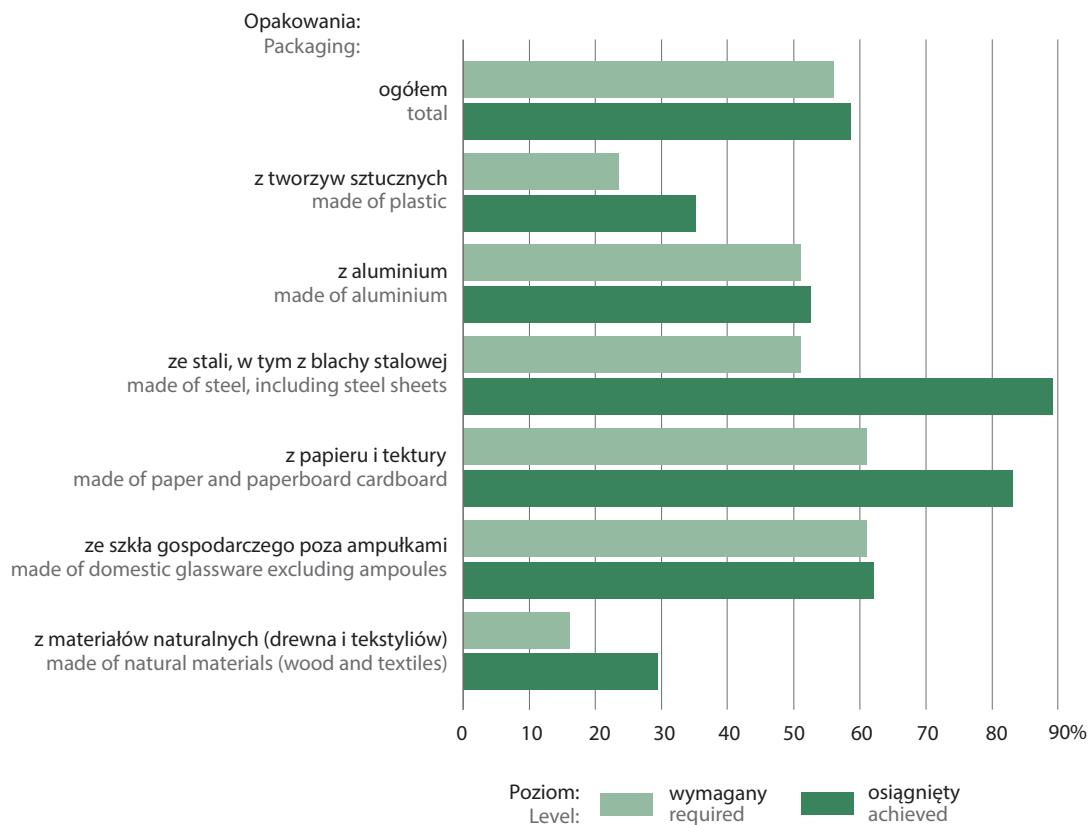
6.7. Packaging waste

Odpady opakowaniowe to opakowania wycofane z użycia stanowiące odpady w rozumieniu przepisów ustawy o odpadach, z wyjątkiem odpadów powstających w procesie produkcji opakowań.

Ilość wprowadzonych w 2018 r. na polski rynek opakowań wynosiła 5,5 mln ton. Porównując poziomy odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych osiągnięte w ostatnich kilku latach można zauważać, że wymagany poziom odzysku (61%) i recyklingu (56%) został osiągnięty w 2015 r. i zachowany w latach 2016, 2017, 2018. W 2018 r. krajowe poziomy odzysku i recyklingu wyniosły odpowiednio 63,1% i 58,5%. Osiągnięto także wymagane poziomy recyklingu poszczególnych frakcji odpadów opakowaniowych.

Wykres 10. Wymagany i osiągnięty poziom recyklingu odpadów opakowaniowych w 2018 r.

Chart 10. Required and achieved level of packaging waste recycling in 2018



Źródło: dane Ministerstwa Środowiska.

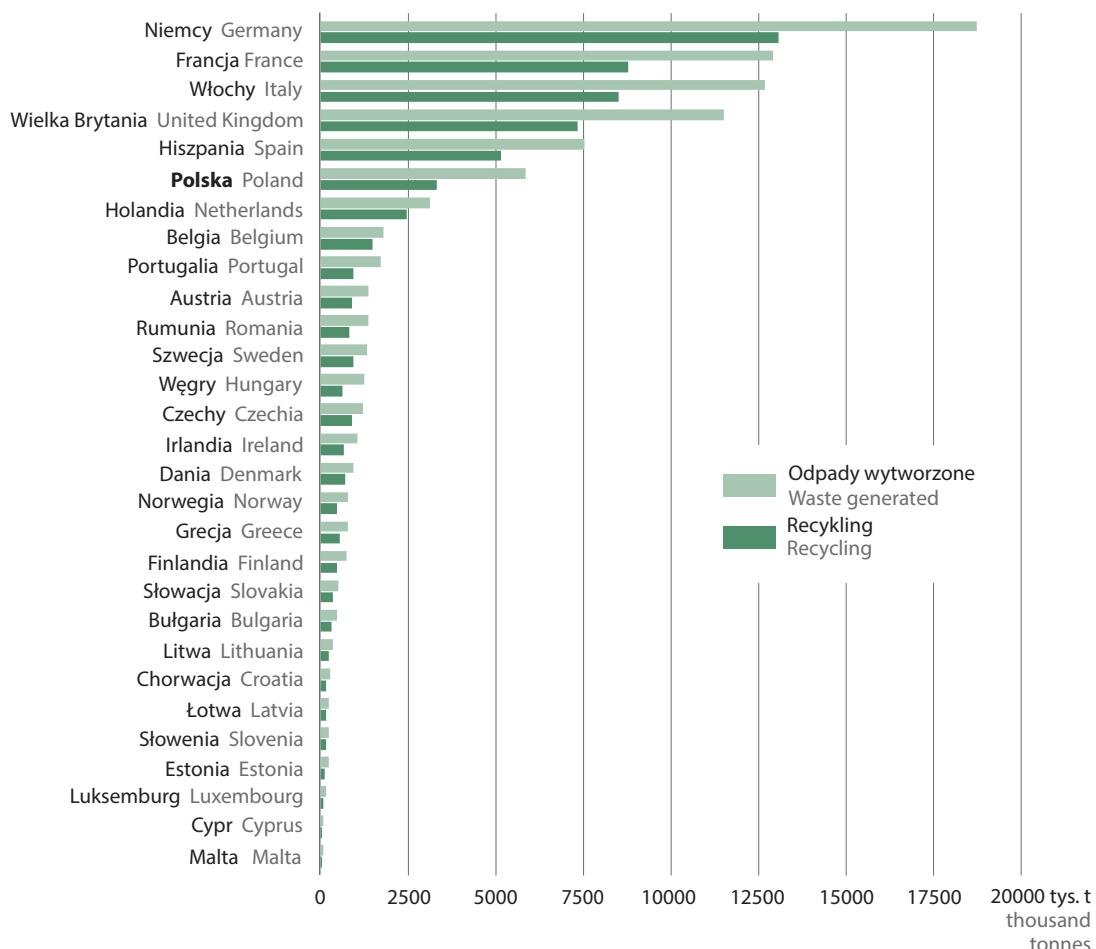
Source: data of the Ministry of the Environment.

W Unii Europejskiej w 2017 r. wytworzono 172,8 kg odpadów opakowaniowych na mieszkańca. Wartość wskaźnika dla poszczególnych krajów wahała się od 64,0 kg na mieszkańca w Bułgarii do 230,9 kg na mieszkańca w Luksemburgu. Dla Polski wskaźnik ten wynosił 154,0 kg odpadów opakowaniowych na mieszkańca. W krajach Unii Europejskiej najczęściej wytworzono papieru i tektury (41%), następnie plastiku (19%), szkła (19%), drewna (16%) i metalu (5%).

W 2017 r. jedynie w Chorwacji nie osiągnięto wymaganego przez dyrektywę opakowaniową poziomu odzysku, natomiast w trzech krajach: Chorwacji, na Węgrzech i w Estonii nie osiągnięto wymaganego poziomu recyklingu. Polska osiągnęła jeden z najniższych poziomów odzysku odpadów opakowaniowych, nieznacznie tylko przewyższając wymagany przez dyrektywę opakowaniową poziom, wynoszący 60%. Najwyższe poziomy odzysku odpadów, podobnie jak w latach ubiegłych, osiągnięto w Finlandii i Belgii, a najwyższe poziomy recyklingu w Belgii, Holandii i Danii.

W latach 2007-2017 ilość wytwarzanych odpadów opakowaniowych na terenie 28 krajów będących obecnie członkami Unii Europejskiej, wzrosła o ok. 6,9 mln ton (8%), przy czym o 4,3 mln ton (14%) wzrosła ilość wytworzonych odpadów z papieru i tektury, o 1,7 mln ton (11%) odpadów plastikowych, o 1,2 mln ton (8%) odpadów drewnianych. Zmniejszyła się ilość wytworzonych odpadów opakowaniowych z metalu o ok. 0,1 mln ton i ze szkła o ok. 0,2 mln ton. W tym samym okresie wzrosła ilość odpadów opakowaniowych poddanych recyklingowi o 11,0 mln ton (23%), przy czym: z tworzyw sztucznych o 2,9 mln ton (68%), z papieru i tektury wzrosła o 5,7 mln ton (23%), metalowych o 0,5 mln tys. ton (17%), odpadów szklanych wzrosła o 1,7 mln ton (16%), drewnianych o 0,3 mln ton (6%).

Wykres 11. Wytwarzanie i recykling odpadów opakowaniowych w krajach europejskich^a w 2017 r.
 Chart 11. Generation and recycling of packaging waste in European countries^a in 2017



a Dla Malty, Cypru, Irlandii, Norwegii, Rumunii i Włoch dane za 2016 r.
 a Data for Malta, Cyprus, Iceland, Norway, Romania and Italy concern 2016.

Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

6.8. Zużyte baterie i akumulatory

6.8. Waste batteries and accumulators

Bateria, akumulator – źródło energii elektrycznej wytwarzanej przez bezpośrednie przetwarzanie energii chemicznej, które składa się z jednego albo kilku pierwotnych ogniw baterii nienadających się do powtórnego naładowania albo wtórnego ogniw baterii nadających się do powtórnego naładowania. Wyróżnia się baterie i akumulatory przemysłowe, przenośne i samochodowe.

Zużyte baterie, zużyte akumulatory to baterie i akumulatory będące odpadami w rozumieniu ustawy o odpadach.

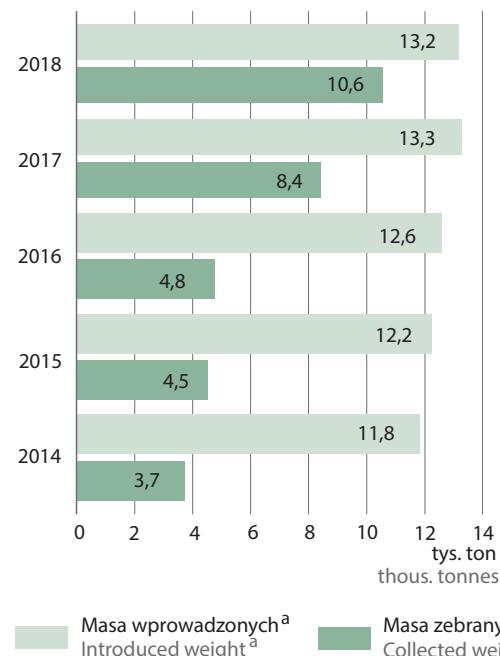
W 2018 r. wprowadzono do obrotu na terytorium Polski baterie i akumulatory o łącznej masie 131 tys. ton, w tym ok. 86 tys. ton (65,4%) baterii i akumulatorów samochodowych, ok. 32 tys. ton (24,4%) baterii i akumulatorów przemysłowych oraz ok. 13 tys. ton (10,2%) przenośnych baterii i akumulatorów.

W 2018 r. Polska osiągnęła poziom zbierania zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, zwany dalej „poziomem zbierania” równy 80%, przy wymaganym w 2018 r. poziomie zbierania wynoszącym 45%. Oznacza to, że przy porównywalnej masie wprowadzonych baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych w 2018 r. zebrano prawie o 25% więcej tych baterii niż w roku poprzednim. Do wzrostu tego przyczyniają się m.in. stałe podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz zwiększanie dostępności punktów zbierających zużyte baterie i akumulatory. Średnia masa zebranych zużytych baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych w przeliczeniu na mieszkańca dla Polski wyniosła w 2018 r. 0,27 kg.

Wykres 12. Masa wprowadzonych i zebranych zużytych baterii i akumulatorów

Chart 12.

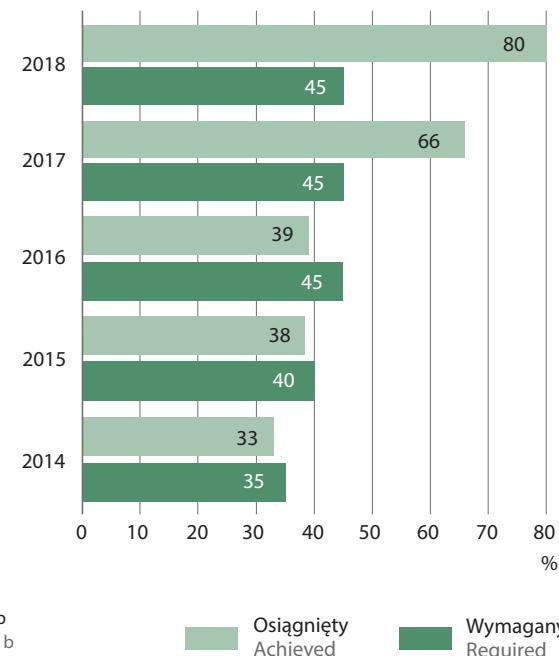
The weight of introduced into market and collected waste portable batteries and accumulators



Wykres 13. Wymagany i osiągnięty poziom zbierania zużytych baterii i akumulatorów

Chart 13.

Required and achieved level waste portable batteries and accumulators



a Średnia masa baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych wprowadzonych w danym roku oraz w dwóch latach poprzednich.

b Masa zebrana zużytych baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych.

a Average weight of portable batteries and accumulators introduced into the market in a given year and the two previous years.

b The weight of waste portable batteries and accumulators collected.

Źródło: dane Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

SOURCE: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

W 2017 r. w Unii Europejskiej wprowadzono na rynek ok. 226 tys. ton przenośnych baterii i akumulatorów, natomiast zebrano ok. 100 tys. ton zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, tj. wprowadzono ponad dwukrotnie więcej baterii niż zebrano.

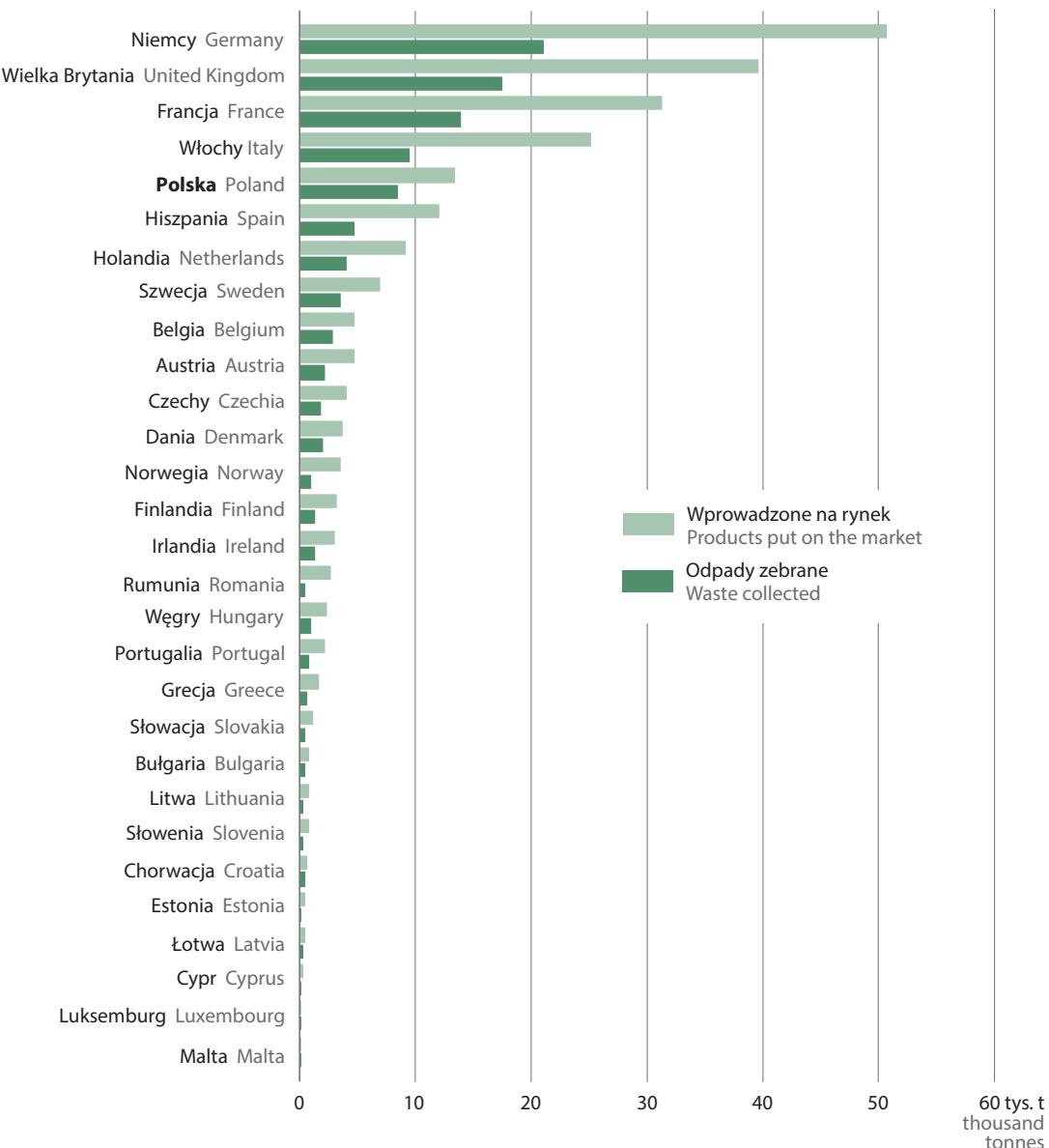
Dyrektywa 2006/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 września 2006 r. w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz uchylającą dyrektywę 91/157/EWG określa wymagane poziomy dotyczące zbiórki przenośnych baterii i akumulatorów, który wynosi od 2016 r. 45% masy baterii

1 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 grudnia 2009 r. w sprawie rocznych poziomów zbierania zużytych baterii przenośnych i zużytych akumulatorów przenośnych (Dz.U. 2009 nr 215 poz. 1671).

i akumulatorów wprowadzonych na rynek. W 2017 r. 13 państw członkowskich Unii Europejskiej nie osiągnęło docelowego poziomu zbierania, w tym 7 krajów zaraportowały wskaźniki zbiórki niższe niż 45% (Cypr, Estonia, Grecja, Hiszpania, Portugalia, Słowenia, Wielka Brytania), 6 krajów nie przesłało danych dotyczących wskaźnika zbiórki (Chorwacja, Malta, Polska, Rumunia, Słowacja, Włochy), 15 państw członkowskich osiągnęło cel 45%.

Wykres 14. Wprowadzone na rynek przenośne baterie i akumulatory oraz zebrane z nich odpady w krajach europejskich^a w 2017 r.

Chart 14. The weight of introduced and collected waste portable batteries and accumulators in European countries^a in 2017



a Dla Malty, Słowacji i Włoch dane za 2016 r., dla Rumunii dane za 2015 r.

a Data for Malta, Slovakia and Italy concern 2016; data for Romania concern 2015.

Źródło: baza danych Eurostatu, dla Polski dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: Eurostat database, for Poland data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Rozdział 7.

Chapter 7.

Promieniowanie. Hałas

Radiation. Noise

Systematyczny monitoring sytuacji radiacyjnej w Polsce jest prowadzony zarówno na poziomie ogólnokrajowym, jak i lokalnym na terenach, na których była lub jest prowadzona działalność, która mogłaby spowodować lokalne zwiększenie narażenia radiacyjnego ludzi. Dokonywane są pomiary mocy dawki promieniowania gamma w określonych lokalizacjach na terenie całego kraju oraz pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych w komponentach środowiska i produktach spożywczych. Kontrolowanie promieniowania jonizującego należy do zadań Państwowej Agencji Atomistyki (PAA), podczas gdy monitoring skażeń promieniotwórczych w środowisku realizowany jest zgodnie z programem Państwowego Monitoringu Środowiska.

7.1. Ochrona radiologiczna

7.1. Radiological protection

W sytuacjach, kiedy energia promieniowania jest wystarczająco wysoka, aby przenikając przez materię (tj. ciała stałe, ciecze, gazy lub tkankę żywą) spowodować oderwanie elektronu od atomu – zachodzi **jonizacja**. Efektem tego procesu jest powstanie ujemnych i dodatnich jonów, a takie promieniowanie nazywane jest **promieniowaniem jonizującym**. Ochrona radiologiczna w przypadku promieniowania jonizującego jest bardzo istotna, gdyż bez zastosowania odpowiednich zabezpieczeń może być ono groźne dla organizmów żywych i spowodować uszkodzenia tkanek.

Promieniowanie jonizujące może mieć postać promieniowania korpuskularnego, do którego zalicza się m.in. cząstki alfa, beta, protony, a także – promieniowania elektromagnetycznego obejmującego promieniowanie gamma oraz promieniowanie rentgenowskie (X) o długości fali mniejszej niż 100 nm (nanometrów).

W zależności od źródeł pochodzenia rozróżnia się:

- **promieniowanie naturalne** emitowane przez radionuklidy będące naturalnymi składnikami znajdującymi się w skorupie ziemskiej, materiałach budowlanych, wodzie, powietrzu, żywności, a także w organizmie każdego człowieka oraz promieniowanie pochodzące z przestrzeni kosmicznej,
- **promieniowanie sztuczne** pochodzące ze zbudowanych i wykorzystywanych przez człowieka urządzeń radiacyjnych takich jak aparaty rentgenowskie (promieniowanie X), bomby kobaltowe (promieniowanie gamma), reaktory jądrowe (promieniowanie X, gamma i neutrony), sztucznie wytworzonych izotopów promieniotwórczych stosowanych w gospodarce, medycynie, przemyśle i nauce oraz z uwolnionych do środowiska, w wyniku prób jądrowych lub awarii jądrowych, substancji promieniotwórczych.

W celu ilościowego określenia wpływu promieniowania jonizującego na materię wprowadzono pojęcie **dawki pochłoniętej**, która jest wielkością fizyczną obrazującą energię promieniowania jonizującego zaabsorbowaną w jednostkowej masie materii.

Promieniowanie jonizujące jest zjawiskiem powszechnie występującym w środowisku człowieka. W przypadku oddziaływania promieniowania jonizującego na organizm człowieka, efekt fizyczny, jakim jest jonizacja atomów, powoduje określone efekty biologiczne zależne nie tylko od wartości dawki pochłoniętej, ale również od rodzaju promieniowania jonizującego i narażonej tkanki lub narządu. Dlatego dla celów ochrony radiologicznej wprowadzono dodatkowo pojęcie tzw. **dawki równoważnej**,

obrazującej narażenie poszczególnych tkanek ciała lub narządów oraz **dawki skutecznej** (efektywnej) obrazującej narażenie całego ciała człowieka. W celu uniknięcia niekorzystnych dla zdrowia człowieka skutków oddziaływanego promieniowania jonizującego określone zostały międzynarodowe podstawowe standardy bezpieczeństwa określające wartości progowe tych dawk, zwane w przepisach krajowych **dawkami granicznymi**, a także wymagania dotyczące zasad ich kontroli.

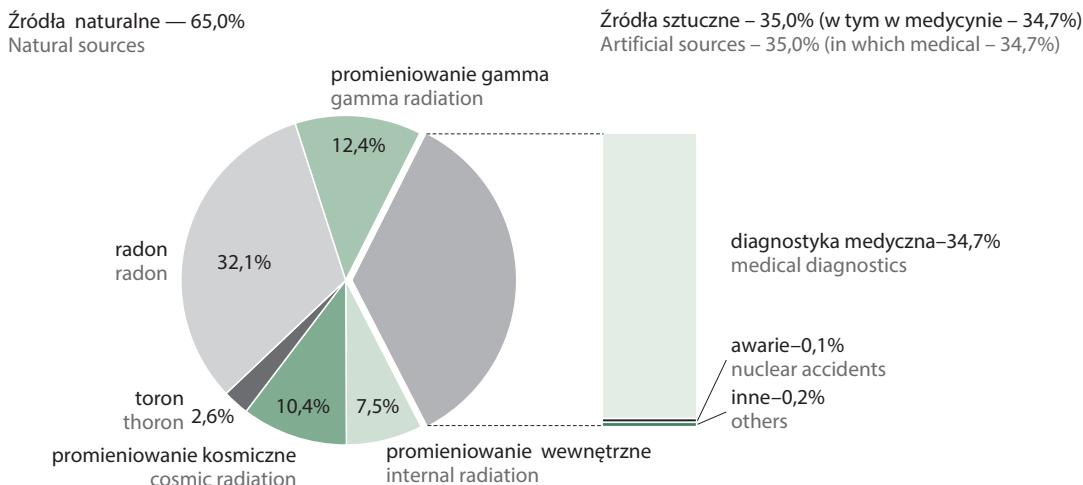
Dawki graniczne nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeśli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, w szczególności nie obejmuje narażenia pochodzącego od: radonu w budynkach mieszkalnych, naturalnych radionuklidów wchodzących w skład ciała ludzkiego, promieniowania kosmicznego na powierzchni ziemi oraz promieniowania emitowanego przez radionuklidy zawarte w nienaruszonej skorupie ziemskiej. Dawkę te nie dotyczą również narażenia wyjątkowego, tj. narażenia osób uczestniczących w usuwaniu skutków zdarzenia radiacyjnego lub w działańach interwencyjnych.

Dla osób z ogółu ludności dawka graniczna (ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego), wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv (milisiwert) w ciągu roku kalendarzowego. Dawkę ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczena pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

Średnia roczna dawka skuteczna (efektywna) promieniowania jonizującego otrzymywana przez mieszkańców Polski od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania utrzymuje się na zbliżonym poziomie przez kilka ostatnich lat. Wartość promieniowania od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego w 2018 r. wyniosła **3,74 mSv na mieszkańca** (milisiwertów na mieszkańca). Jej wartość nieznacznie wzrosła w porównaniu z 2017 r. (3,68 mSv na mieszkańca); w tym samym stopniu, tj. o ok. 1,6% zmieniała się **w stosunku do 1986 r., czyli okresu jednego roku od awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu**.

Wykres 1. Źródła promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2018 r.

Chart 1. Radiation sources to the average annual individual effective dose in Poland in 2018



Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.
Source: data of the Central Laboratory for Radiological Protection.

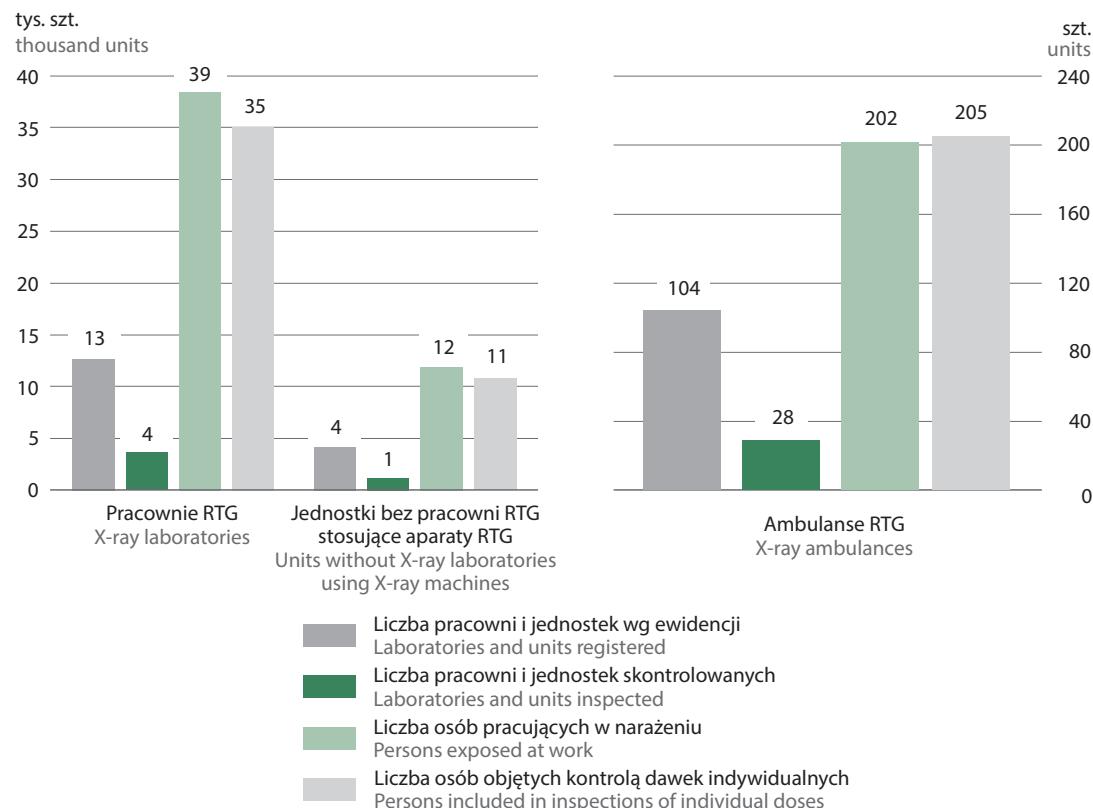
Mieszkańcy Polski narażeni są w największym stopniu na promieniowanie pochodzące ze źródeł naturalnych. W 2018 r. narażenie ludności na ten rodzaj promieniowania wyniosło 65,0% (ok. 2,430 mSv/rok) ogółu promieniowania jonizującego, co oznaczało spadek zarówno w porównaniu do roku poprzedniego (o 3,7 p.p.), jak i w stosunku do 1986 r. (o 9,5 p.p.). Największy wpływ wśród źródeł naturalnych miał radon Ra-222 i jego pochodne w powietrzu wewnętrz budynków – z tego źródła mieszkaniec Polski otrzymał w 2018 r. dawkę ok. 1,137 mSv/rok. Statystyczny mieszkaniec w Polsce narażony był także na promieniowanie gamma wewnętrz budynków, które wynosiło podobnie, jak w ubiegłym roku ok. 0,410 mSv/rok oraz na promieniowanie kosmiczne – 0,390 mSv/rok.

Przyjęte normy oraz przepisy na świecie i w kraju dotyczące ochrony radiologicznej potwierdziły, że narażenie radiacyjne mieszkańców Polski w 2018 r. na promieniowanie pochodzące ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, było niskie i wynosiło 0,008 mSv/mieszkańca.

Średnia dawka skuteczna od źródeł promieniowania stosowanych w diagnostyce medycznej wzrosła od ubiegłego roku i wyniosła w 2018 r. 1,30 mSv/mieszkańca. Na wartość tę składały się przede wszystkim dawki otrzymywane podczas badań, w których stosowano tomografię komputerową, radiografię konwencjonalną, czy w trakcie badań rentgenowskich.

Praca lub przebywanie w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące wymaga kontroli wielkości tego narażenia oraz oceny jego potencjalnego wpływu na zdrowie człowieka. Kontroli podlega zarówno narażenie zawodowe, jak i narażenie ludności od promieniowania naturalnego i spowodowane działalnością człowieka. Monitoring narażenia może obejmować pomiary środowiska naturalnego, pomiary środowiska pracy lub kontrolę indywidualną.

Wykres 2. Ochrona radiologiczna według rodzaju działalności w 2018 r.
Chart 2. Radiological protection by the type of activity in 2018



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Sanitarnego.
Source: data of the Chief Sanitary Inspectorate.

W 2018 r. w ewidencji znajdowało się 12,7 tys. pracowni RTG (w tym ok. 8,5 tys. pracowni stomatologicznych) oraz 4,1 tys. jednostek organizacyjnych bez pracowni RTG, stosujących aparaty RTG (w tym ok. 3,5 tys. gabinetów stomatologicznych), jak również 104 ambulanse RTG.

W ciągu roku skontrolowano, podobnie jak w roku poprzednim, ok. 28% pracowni RTG i ok. 29% jednostek organizacyjnych stosujących aparaty RTG oraz 27% ambulansów RTG. Ochrona radiologiczna osób objętych kontrolą dawek indywidualnych stanowiła ponad 91% osób pracujących przy urządzeniach RTG. W 2018 r. nie stwierdzono żadnego przekroczenia limitów granicznych.

7.2. Stężenie radionuklidów w środowisku

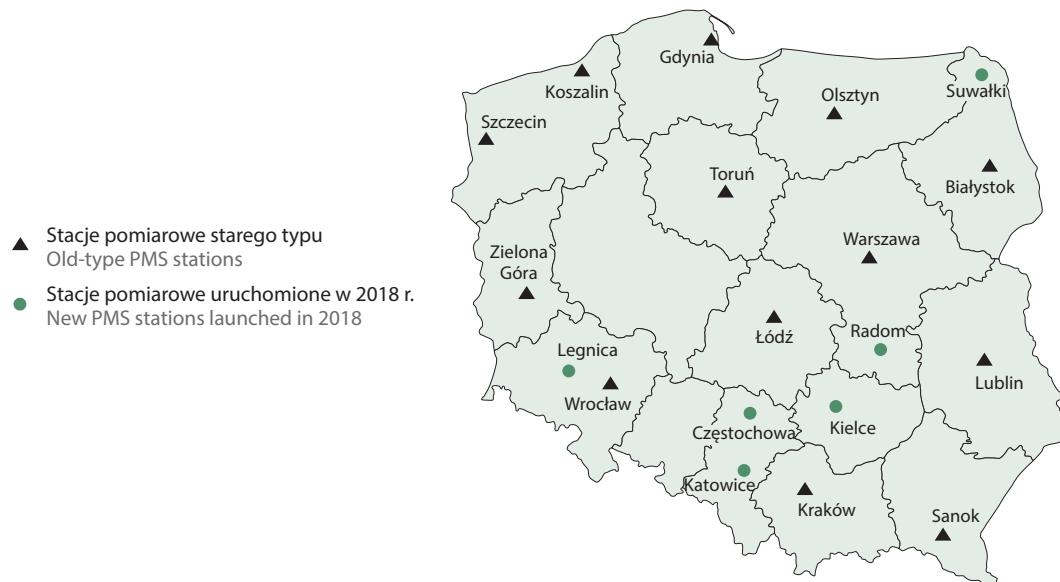
7.2. Concentration of radionuclides in the environment

Stężenie naturalnych radionuklidów w środowisku w ciągu ostatnich kilkunastu lat utrzymuje się na podobnym poziomie, natomiast stężenie izotopów sztucznych (głównie cezu Cs-137), których źródłem była przede wszystkim awaria w Czarnobylu (w 1986 r.) oraz wcześniejsze próby z bronią jądrową, stopniowo maleje – zgodnie z naturalnym procesem rozpadu promieniotwórczego. **Zbadane zawartości radionuklidów nie powodują zagrożenia radiacyjnego dla ludzi i środowiska w Polsce.**

Bieżąca ocena sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych możliwe są dzięki działającemu w Polsce systemowi, w skład którego wchodzą tzw. stacje podstawowe i wspomagające. Do stacji podstawowych należą: stacje automatyczne PMS (Permanent Monitoring System) należące do Państwowej Agencji Atomistyki (w 2018 r. poza 13 stacjami starego typu, działało także 6 nowych stacji wyposażonych w specjalnie zaprojektowane sondy), stacje typu ASS-500 (Aerosol Sampling Station) przeznaczone do kontroli zanieczyszczeń promieniotwórczych powietrza, należące do IMGW (11) i do PAA (1) oraz stacje Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (9) wykonujące pomiary mocy dawki oraz aktywności aerozoli atmosferycznych i opadu całkowitego.

Mapa 1. Rozmieszczenie stacji działających w ramach Systemu Wczesnego Ostrzegania o Skażeniach Promieniotwórczych

Map 1. Locations of stations operating within the Early Warning System of Radioactive Contamination



Źródło: opracowanie GUS na podstawie raportu PAA „Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2018 roku”.

Source: CSO compilation on the basis of National Atomic Energy Agency publication "Report on the activities of the President of the National Atomic Energy Agency and the state of nuclear safety and radiological protection in 2018".

Automatyczne stacje PMS zapewniają monitorowanie poziomu promieniowania jonizującego na terenie kraju 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Dzięki pomiarom spektrometrycznym umożliwiają także wykrycie pojawiения się w środowisku izotopów pochodzenia sztucznego. W 2018 r. pomiary te prowadzone były na starych stacjach w Białymostku, Gdyni, Koszalinie, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Sanoku, Szczecinie, Toruniu, Warszawie, Wrocławiu i Zielonej Górze oraz na nowych stacjach w Częstochowie, Katowicach, Kielcach, Legnicy, Radomiu, Suwałkach. W najbliższych latach planowana jest dalsza rozbudowa sieci stacji PMS.

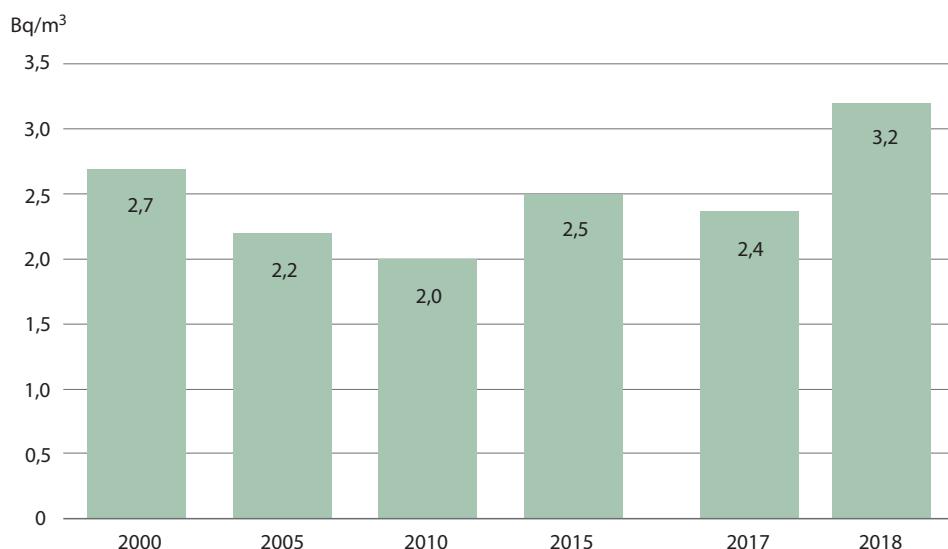
W 2018 r. wielkość **promieniotwórczości sztucznej w przyziemnej warstwie atmosfery**, określana na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń, wykazała – podobnie jak w poprzednich latach – obecność niewielkich ilości radionuklidu cezu Cs-137. Średnie jego stężenie wyniosło w 2018 r. $0,74 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Na poszczególnych stacjach pomiarowych zawierało się od poniżej $0,09 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartości odnotowane na stacjach pomiarowych w Sanoku, Szczecinie i Zielonej Górze) do $7,05 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartość zarejestrowana na stacji w Warszawie). Wielkości te były porównywalne do wartości z lat poprzednich. Wyjątkiem był rok 2011, w którym odnotowano wpływ awarii w elektrowni jądrowej Fukushima – wtedy średnie stężenie cezu Cs-137 w Polsce wyniosło $7,9 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Wartości stężenia pozostałych radionuklidów w przyziemnej warstwie atmosfery były porównywalne do pomiarów z wcześniejszych lat i wynosiły:

- dla berylu (Be-7): średnio $3951 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $827 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $14680 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla potasu (K-40): średnio $17,0 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $<1,8 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $71,6 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla ołówku (Pb-210): średnio $559 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $101 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $5717 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla radu (Ra-226): średnio $6,4 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $<1,0 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $<24,5 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla aktynu (Ac-228): średnio $1,2 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $<0,2 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $5,2 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Wykres 3. Stężenie Cezu-137 w Wiśle (Warszawa)

Chart 3. The concentration of Caesium-137 in the Vistula river (Warsaw)



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Przeprowadzone w 2018 r. pomiary **zawartości radionuklidów w wodach otwartych rzek i jezior** wykazały, że stężenia cezu Cs-137 i strontu Sr-90 utrzymały się na poziomach z lat poprzednich i były porównywalne ze stężeniami obserwowanymi w innych krajach europejskich. Stężenia Cs-137 i Sr-90 wynosiły w 2018 r.:

dla Wisły, Bugu, Narwi:

- cez (Cs-137): średnio $3,21 \text{ Bq/m}^3$, minimalnie $0,22 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $6,23 \text{ Bq/m}^3$,
- stront (Sr-90): średnio $2,71 \text{ Bq/m}^3$, minimalnie $1,14 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $4,68 \text{ Bq/m}^3$,

dla Odry, Warty:

- cez (Cs-137): średnio $3,98 \text{ Bq/m}^3$, minimalnie $2,18 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $6,11 \text{ Bq/m}^3$,
- stront (Sr-90): średnio $2,88 \text{ Bq/m}^3$, minimalnie $1,80 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $4,08 \text{ Bq/m}^3$,

w wodach jezior:

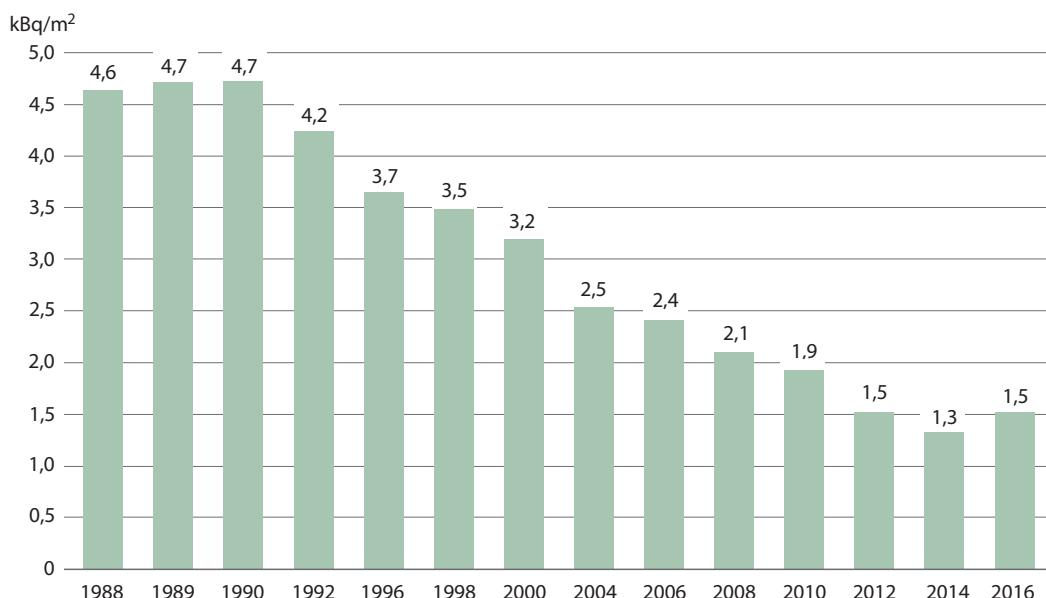
- cez (Cs-137): średnio $2,29 \text{ Bq/m}^3$; minimalnie $0,63 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $3,01 \text{ Bq/m}^3$,
- stront (Sr-90): średnio $3,50 \text{ Bq/m}^3$; minimalnie $1,37 \text{ Bq/m}^3$, maksymalnie $12,08 \text{ Bq/m}^3$.

Promieniotwórczość gleby pochodząca od naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych wyznaczana jest na podstawie pomiarów prowadzonych w cyklu dwuletnim. Polegają one na badaniu poszczególnych izotopów promieniotwórczych w próbkach nieuprawianej rolniczo gleby, pobieranych z warstwy o grubości 10 cm oraz 25 cm. Prezentowane w publikacji dane pochodzą z ostatniego zakończonego cyklu pomiarowego, przeprowadzonego w latach 2016-2017 (rok 2016 – pobór próbek ze stałych punktów kontrolnych, rok 2017 – pomiary spektrometryczne tych próbek i oznaczenie stężenia sztucznych i naturalnych izotopów promieniotwórczych).

Przeprowadzone badania wykazały, że średnia depozycja sztucznego izotopu cezu (Cs-137) w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce wyniosła średnio $1,52 \text{ kBq/m}^2$ i wała się od 0,2 do $10,8 \text{ kBq/m}^2$ (kilobekerela/ m^2). Najwyższe wartości stężeń Cs-137 odnotowano w 2016 r. w województwach opolskim oraz małopolskim i śląskim, najniższe zaś – w zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim i wielkopolskim.

Wykres 4. Średnia depozycja Cezu-137 w glebie

Chart 4. Average Caesium-137 deposition in soil



Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.
Source: data of the Central Laboratory for Radiological Protection.

W okresie prowadzenia badań monitoringowych skażeń promieniotwórczych gleby, tj. od roku 1988, średnia depozycja dla sztucznego izotopu cezu (Cs-137) spadła z wartości 4,6 kBq/m² w 1988 r. do 1,6 kBq/m² w 2016 r, najniższą wartość odnotowano zaś w roku 2014 (1,3 kBq/m²).

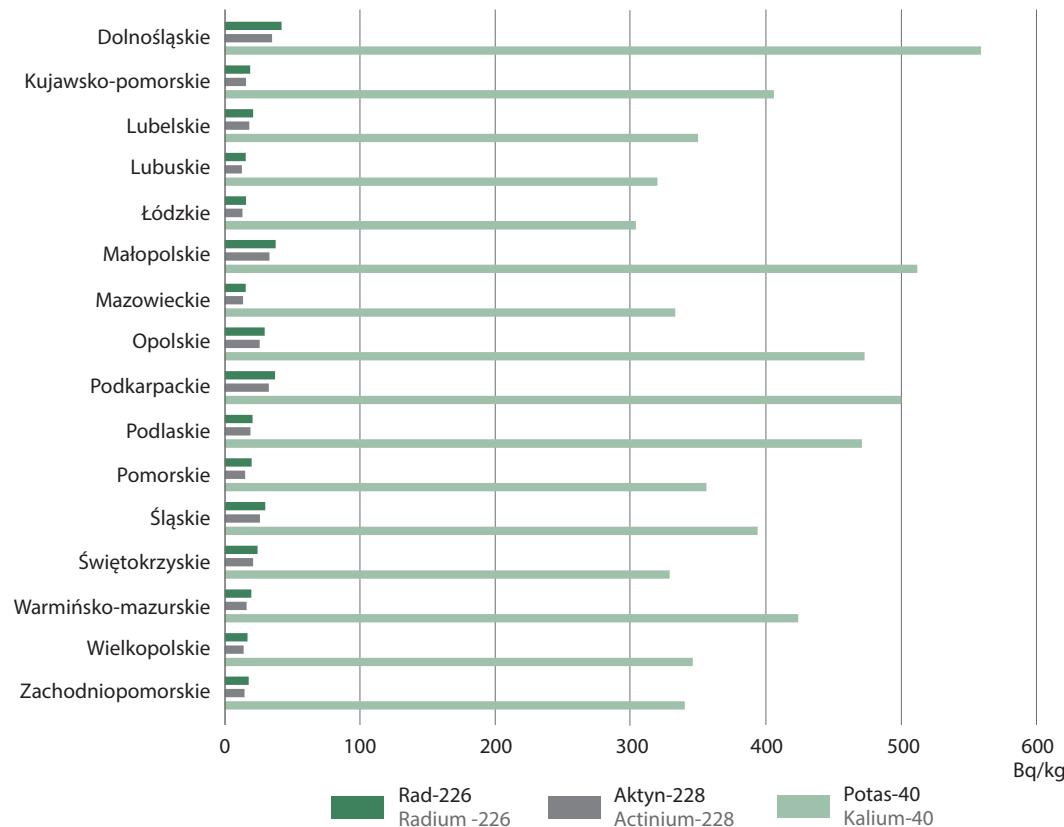
W 2016 r. średnie stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie wynosiło:

- dla radu (Ra-226): średnio 27,5 Bq/kg, minimalnie 4,3 Bq/kg, maksymalnie 112,0 Bq/kg,
- dla aktynu (Ac-228): średnio 23,5 Bq/kg; minimalnie 3,5 Bq/kg, maksymalnie 115,0 Bq/kg,
- dla potasu (K-40): średnio 425 Bq/kg; minimalnie 60 Bq/kg, maksymalnie 1011 Bq/kg.

Największe stężenia wszystkich trzech naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie (Ra-226, Ac-228, K-40) odnotowano w województwie dolnośląskim, małopolskim oraz podkarpackim.

Wykres 5. Średnie stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie według województw w 2017 r.^a

Chart 5. Average concentrations of natural radioactive isotopes in soil by voivodeships in 2017^a



a Wyniki prób gleby pobranych jesienią 2016 r.
a Results of soil samples taken in autumn 2016.

Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej, na podstawie pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Praca sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

SOURCE: data of the Central Laboratory for Radiological Protection on the basis of results obtained from the State Environmental Monitoring system. Work funded by the National Found for Environmental Protection and Water Management.

Średnie stężenia izotopów promieniotwórczych w artykułach żywnościowych porównuje się do wartości określonych w Rozporządzeniu Rady (WE) nr 733/2008 z dnia 15 lipca 2008 r. w sprawie warunków regulujących przywóz produktów rolnych pochodzących z krajów trzecich w następstwie wypadku w elektrowni jądrowej w Czarnobylu (Dz. U. L 201, 30.7.2008). Rozporządzenie określa, że maksymalny poziom aktywności izotopów cezu (Cs-134 i Cs-137) łącznie nie może przekroczyć 370 Bq/kg w mleku i jego produktach oraz 600 Bq/kg we wszystkich innych artykułach i produktach żywnościowych.

Z uwagi na fakt, iż obecnie stężenie Cs-134 w artykułach żywnościowych nie przekracza 1% aktywności Cs-137 – wyniki pomiarów skażeń promieniotwórczych w produktach rolno-spożywczych dotyczą wyłącznie cezu Cs-137.

Tabela 1. Średnie roczne stężenia Cezu-137 w wybranych artykułach żywnościowych

Table 1. Average annual Caesium-137 concentration in selected food stuffs

Lata Years	Mięso Meat	Drób Poultry	Ryby Fish	Jaja Eggs
	Bq/kg			
1990	4,4	1,3	2,8	0,8
1995	2,0	0,8	2,7	0,6
2000	2,6	0,8	1,8	0,7
2005	(0,2-5,7) 1,0	(0,3-1,8) 0,6	(0,4-2,5) 1,0	(0,2-1,4) 0,4
2010	(0,2-1,7) 0,8	(0,2-1,0) 0,6	(0,3-1,6) 1,0	(0,1-1,1) 0,4
2015	(0,2-3,7) 0,8	(0,2-1,3) 0,6	(0,2-4,5) 0,8	(0,1-1,0) 0,4
2017	(0,16-0,80) 0,89	(0,18-1,14) 0,50	(0,25-2,06) 0,61	(0,14-1,30) 0,49
2018	(0,20-5,72) 1,09	(0,23-1,40) 0,47	(0,27-2,17) 0,85	(0,20-1,38) 0,57

Lata Years	Ziemniaki Potatoes	Warzywa Vegetables	Owoce Fruits	Zboża Cereals
	Bq/kg			
1990	0,8	0,8	0,8	0,8
1995	0,6	0,5	0,5	0,3
2000	0,6	0,6	0,5	0,1
2005	(0,1-1,7) 0,6	(0,2-1,0) 0,6	(0,1-1,0) 0,4	(0,1-1,5) 0,7
2010	(0,1-1,6) 0,6	(0,1-1,0) 0,5	(0,1-0,8) 0,4	(0,2-0,7) 0,4
2015	(0,2-0,9) 0,5	(0,2-0,9) 0,4	(0,2-0,4) 0,3	(0,2-1,4) 0,5
2017	(0,14-0,87) 0,38	(0,10-0,66) 0,42	(0,16-0,80) 0,38	(0,04-1,04) 0,49
2018	(0,15-1,77) 0,62	(0,21-0,86) 0,40	(0,21-2,59) 0,75	(0,23-2,69) 0,70

Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki.

Source : data of the National Atomic Energy Agency.

Mięso, drób, ryby, jaja, warzywa, owoce

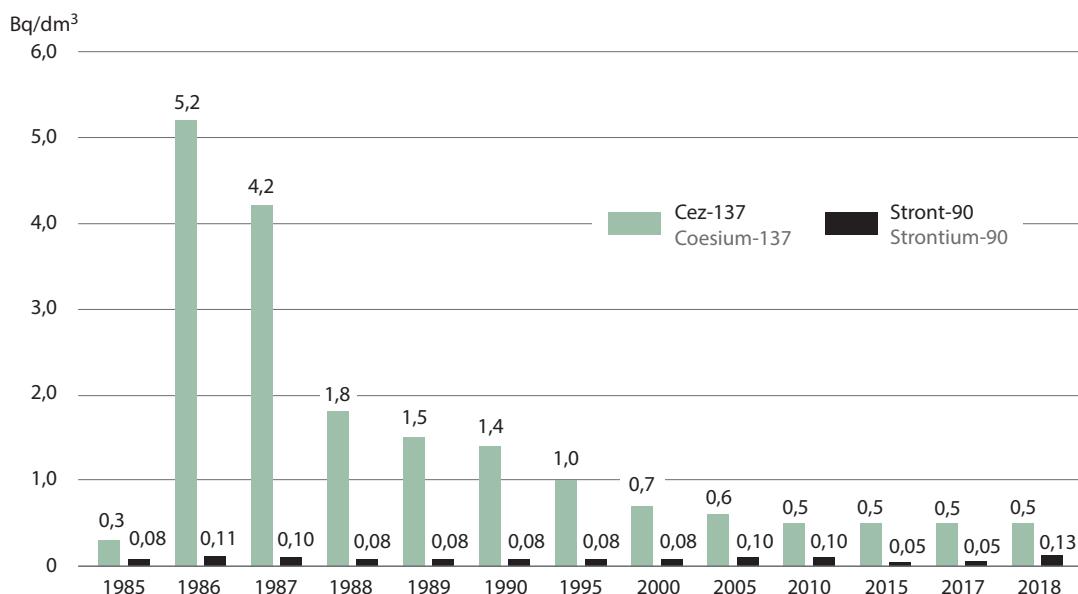
W 2018 r. średnia aktywność izotopu cezu Cs-137 wmięsie zdrobiu, jajach i warzywach (innych niż ziemniaki) porównywalna była do lat poprzednich i wynosiła odpowiednio: 0,47 Bq/kg, 0,57 Bq/kg, 0,40 Bq/kg. Nieznacznie wyższe wartości promieniotwórczości Cs-137 niż w roku ubiegłym stwierdzono dla: mięsa hodowlanego, tj. wołowiny i wieprzowiny (średnie stężenie – 1,09 Bq/kg), ryb (0,85 Bq/kg), ziemniaków (0,62 Bq/kg) oraz owoców (0,75 Bq/kg) – były to jednak nadal aktywności na poziomie lat ubiegłych. W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu), średnie aktywności ww. produktów spożywczych w 2018 r. były kilku- lub kilkunastokrotnie niższe.

Mleko

Stężenie izotopów promieniotwórczych w mleku jest ważnym wskaźnikiem oceny narażenia na radionuklidy drogą pokarmową. W 2018 r. stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym zawierało się w granicach od 0,2 do 1,5 Bq/dm³ i wynosiło średnio 0,52 Bq/dm³. W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu) średnie stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym było niższe o 90%.

Wykres 6. Średnie roczne stężenia Cezu-137 oraz Strontu-90 w mleku

Chart 6. The structure of average annual Caesium-137 and Strontium-90 concentration in milk



Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.
Source: data of the Central Laboratory for Radiological Protection.

Surowce i materiały budowlane

Ocenę surowców i materiałów budowlanych pod względem obecności promieniowania dokonuje się w oparciu o kryteria ustalone w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie oraz kontroli zawartości tych izotopów (Dz. U. 2007, Nr 4, poz. 29). Rozporządzenie określa warunki użycia surowców i materiałów budowlanych w różnych typach budownictwa poprzez zastosowanie dwóch parametrów:

- wskaźnika aktywności f1 – określającego zawartość naturalnych izotopów promieniotwórczych w badanym materiale i będącego wskaźnikiem narażenia całego ciała na promieniowanie gamma,
- wskaźnika aktywności f2 – określającego zawartość radu Ra-226 w badanym materiale i będącego wskaźnikiem narażenia nabłonka płuc na promieniowanie alfa emitowane przez produkty rozpadu radonu pobrane wraz z powietrzem przez układ oddechowy człowieka.

Analiza średnich wartości wskaźników aktywności f1 i f2 w latach 2003-2018 wykazała, że w 2018 r. 100% surowców pochodzenia naturalnego (podobnie jak w latach ubiegłych) mogło być zastosowanych w budownictwie mieszkaniowym. W przypadku surowców pochodzenia przemysłowego w 2018 r. zarejestrowano niewielkie przekroczenia wartości granicznych wyznaczonych wskaźników aktywności określonych dla budownictwa mieszkaniowego – dla popiołów lotnych ($f_1 = 1,25 \text{ Bq/kg}$) oraz żużlu pomiedziowego ($f_1 = 1,33 \text{ Bq/kg}$, $f_2 = 290 \text{ Bq/kg}$). Wśród materiałów budowlanych najniższą wartość wskaźnika aktywności f1 odnotowano w 2018 r., tak jak w roku poprzednim, dla ceramiki budowlanej (obejmującej cegły, pustaki ceramiczne, dachówki, kształtki, itp.), wskaźnika f2 natomiast – dla cementu.

Tabela 2. Stężenia radionuklidów naturalnych i ich wartości wskaźników aktywności f1 i f2 w wybranych surowcach i materiałach budowlanych

Table 2. Natural radionuclides concentrations and values of f1 and f2 activity indices in selected raw materials and construction products

Rodzaj surowca lub materiału budowlanego Type of construction product or material	Stężenia radionuklidów Radionuclides concentration			Wartości wskaźników aktywności Values of activity indices	
	Potas K-40	Rad Ra-226	Tor Tr-228	f1	f2
	Bq/kg				

SUROWCE POCHODZENIA NATURALNEGO
NATURAL PRODUCTS

Marmur Marble	139 (5,5 – 1907)	11,2 (5,0 – 60,3)	7,4 (0,6 – 100)	0,10 (0,0 – 1,32)	11,2 (5,0 – 60,3)
Kreda Chalk	78 (72,0 – 84,0)	17,3 (14,4 – 20,1)	3,5 (2,8 – 4,2)	0,11 (0,09 – 0,12)	17,3 (14,4 – 20,1)
Gips Gypsum	36 (0,1 – 217)	8,2 (0 – 66,6)	3,3 (0 – 44,8)	0,06 (0,01 – 0,37)	8,2 (0 – 66,6)
Kamień wapienny Limestone	73 (8,3 – 629)	10,2 (0 – 50)	4,4 (0 – 53)	0,02 (0 – 0,11)	10,2 (0 – 50)
Wapno Lime	42 (0,69 – 118)	20,5 (0,60 – 204)	6,2 (0,19 – 85,0)	0,08 (0,0 – 1,0)	20,5 (0,60 – 204)
Piasek Sand	338 (0 – 1230)	27,1 (0 – 115,6)	24,0 (0 – 88,2)	0,18 (0 – 1,09)	27,1 (0 – 115,6)
Margiel Marl	758 (136,0 – 1815)	43,8 (15,0 – 71,6)	23,5 (6,1 – 48,3)	0,52 (0,12 – 0,99)	43,8 (15,0 – 71,6)
Klinkier Clinker	303 (105 – 1374)	25,8 (15,6 – 57,8)	20,7 (11,9 – 44,5)	0,26 (0 – 0,63)	25,8 (15,6 – 57,8)
Surowiec ilasty Loamy product	642 (198 – 1245)	44,7 (26,0 – 82)	43,9 (27,0 – 64,0)	0,69 (0,25 – 0,9)	44,7 (26,0 – 82)
Glina Clay	588 (198 – 1245)	51,7 (26,0 – 82,0)	47,7 (30,0 – 64,0)	0,61 (0,35 – 0,85)	51,7 (26,0 – 82,0)
Łupek Slate	779 (588 – 953)	86,8 (49,7 – 147)	62,7 (46,5 – 87,7)	0,86 (0,66 – 1,09)	86,8 (49,7 – 147)

SUROWCE POCHODZENIA PRZEMYSŁOWEGO
INDUSTRIAL PRODUCTS

Popioły lotne Fly ash	805 (0 – 8775)	122 (0 – 325,2)	112 (0 – 158)	1,25 (0 – 1,9)	122 (0 – 325,2)
Żużel kotłowy Boiler slag	584 (0 – 4122)	85,0 (4 – 468)	70,9 (1,8 – 143)	0,43 (0 – 2,0)	85 (4 – 468)
Gips z odsiarczania gazów odkotowych Gypsum from flue gas desulfurization	33,33 (0,1 – 147)	8,68 (0,1 – 66,6)	3,33 (0,0 – 44,8)	0,06 (0,01 – 0,37)	8,68 (0,1 – 66,6)
Mieszanka popiołów i produktów odsiarczania gazów odkotowych The mixtures of fly ash and flue gas desulfurization products	590 (16 – 2045)	96,1 (0 – 326)	70,8 (0 – 152,3)	0,50 (0 – 1,8)	96,1 (0 – 326)
Żużel wielkopiecowy Blast furnace slag	217 (102 – 426)	80,8 (42,3 – 138)	35,7 (29,8 – 51,7)	0,43 (0 – 0,68)	80,8 (42,3 – 138)
Żużel pomiedziowy Copper slag	681,2 (185 – 842)	290 (60,8 – 474)	65,3 (26,7 – 142)	1,33 (0,40 – 2,27)	290 (60,8 – 474)
Kruszywo z popiołów Fly ash aggregate	688,12 (16 – 871)	120 (5,5 – 289)	79,1 (0,8 – 95)	0,74 (0 – 1,44)	120 (5,5 – 289)

Tabela 2. Stężenia radionuklidów naturalnych i ich wartości wskaźników aktywności f1 i f2 w wybranych surowcach i materiałach budowlanych (dok.)

Table 2. Natural radionuclides concentrations and values of f1 and f2 activity indices in selected raw materials and construction products (cont.)

Rodzaj surowca lub materiału budowlanego Type of construction product or material	Stężenia radionuklidów Radionuclides concentration			Wartości wskaźników aktywności Values of activity indices		
	Potas K-40	Rad Ra-226	Tor Tr-228	f1	f2	
	Bq/kg					
MATERIAŁY BUDOWLANE CONSTRUCTION MATERIALS						
Cement Cement	293,7 (19 – 7149)	40,4 (0 – 111)	25,6 (6,2 – 72)	0,11 (0,00 – 2,00)	40,4 (0 – 111)	
Beton komórkowy i lekki Cellular concrete	480,0 (54,6 – 1015)	66,4 (4,9 – 149)	53,6 (3 – 106)	0,10 (0,00 – 1,00)	66,4 (4,9 – 149)	
Betony inne Other concrete	434 (48 – 805)	65,2 (5 – 656)	46,2 (4 – 383)	0,10 (0,00 – 3,00)	65,2 (5 – 656)	
Ceramika budowlana Construction ceramics	666 (0 – 1368)	52,0 (0 – 245)	47,4 (0 – 171)	0,06 (0,00 – 7,00)	52,0 (0 – 245)	

Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.

Source: data of the Central Laboratory for Radiological Protection.

7.3. Odpady promieniotwórcze

7.3. Radioactive waste

Odpady promieniotwórcze powstają w medycynie, przemyśle i placówkach badawczych, w wyniku działalności ze źródłami promieniotwórczymi a także w czasie eksploatacji reaktora badawczego. Do głównych źródeł pochodzenia odpadów promieniotwórczych zalicza się: kopalnie rud uranu oraz zakłady przerobu tych rud, produkcję paliwa reaktorowego oraz przerób paliwa wypalonego, eksploatację reaktorów energetycznych i badawczych, likwidację reaktorów jądrowych, stosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie, przemyśle, rolnictwie i badaniach naukowych.

Odpady promieniotwórcze występują w postaci: stałej, ciekłej i gazowej. Ze względu na aktywność promieniotwórczą pierwiastków znajdujących się w odpadach wyróżnia się **odpady promieniotwórcze: niskoaktywne** (z których większość nadaje się do utylizacji przez spalenie), **średnioaktywne** (składowane w składowiskach odpadów promieniotwórczych) i **wysokoaktywne**.

Przetwarzanie i składowanie odpadów promieniotwórczych wymaga specjalnego postępowania, którego celem jest zminimalizowanie ilości powstających odpadów, odpowiednie ich segregowanie, a także składowanie w obiektach dedykowanych do tego celu, w taki sposób, by podjęte środki skutecznie izolowały je od człowieka i środowiska.

Odpady promieniotwórcze można czasowo przechowywać w specjalnych obiektach wyposażonych w urządzenie wentylacji mechanicznej lub grawitacyjnej. Pomieszczenia te zabezpieczają odpady promieniotwórcze przed rozaniem, rozproszeniem lub uwolnieniem. Składowanie odpadów promieniotwórczych dopuszczalne jest tylko w specjalnych obiektach, które według polskich przepisów dzieli się na powierzchniowe i głębokie, pod warunkiem szczegółowego określenia rodzajów odpadów poszczególnych kategorii, które mogą być składowane w danym obiekcie.

Problematyką powstawania, transportu, przetwarzania i składowania oraz ewidencji odpadów promieniotwórczych zajmuje się Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). Działa on na podstawie zezwoleń prezesa PAA dotyczących eksploatacji składowiska odpadów w Różanie oraz w Świerku.

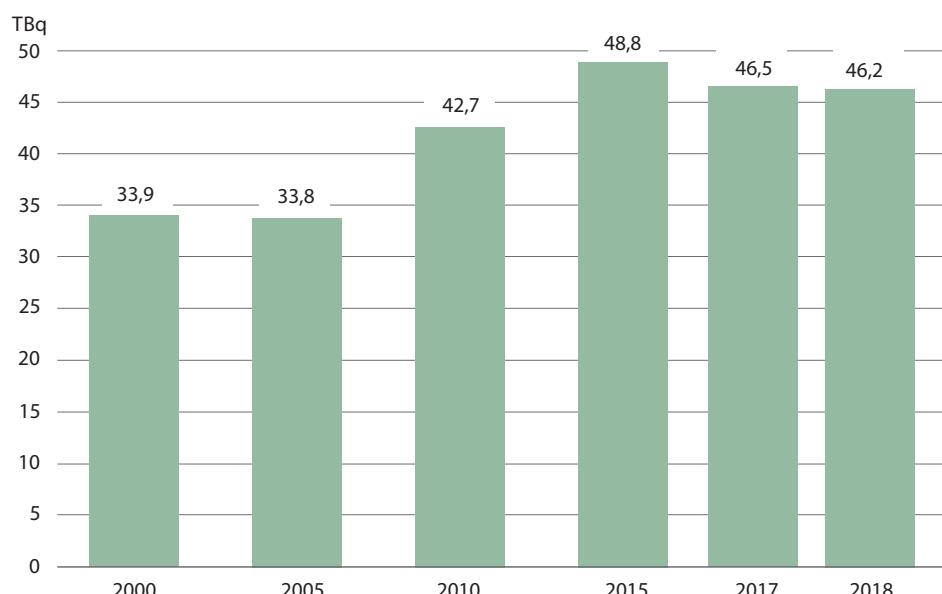
Odpady promieniotwórcze składowane są w odpowiednio przystosowanych do tego celu betonowych bunkrach dawnego fortu wojskowego w Różanie (pow. makowski, woj. mazowieckie). Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) jest jedynym tego typu obiektem w kraju.

Odrębną grupę odpadów promieniotwórczych, wymagającą szczególnego postępowania, stanowi wysokoaktywne zużyte (wypalone) paliwo jądrowe z reaktora badawczego EWA (pierwszy reaktor jądrowy w Polsce, eksploatowany w latach 1958-1995, a następnie poddany procedurze likwidacji). Podlega ono specjalnym zabezpieczeniom, kontroli oraz ewidencji. Paliwo to, po zakapsułowaniu w szczelnych rurach w atmosferze helu, znajduje się w specjalnym, wypełnionym wodą przechowalniku w ośrodku jądrowym w Świerku (Otwocku).

Sumaryczna aktywność odpadów składowanych w centralnej składnicy odpadów promieniotwórczych w 2018 r. wynosiła 46,153 TBq (terabekrela). Jej wartość była porównywalna z 2017 r. (46,512 TBq). Na przestrzeni lat wartość aktywności odpadów składowanych na krajowym składowisku odpadów promieniotwórczych wzrosła o ok. 36% w porównaniu z 2000 r.

Wykres 7. Sumaryczna aktywność odpadów składowanych w krajowym składowisku odpadów promieniotwórczych

Chart 7. Summary activity of waste stored in the national radioactive waste repository



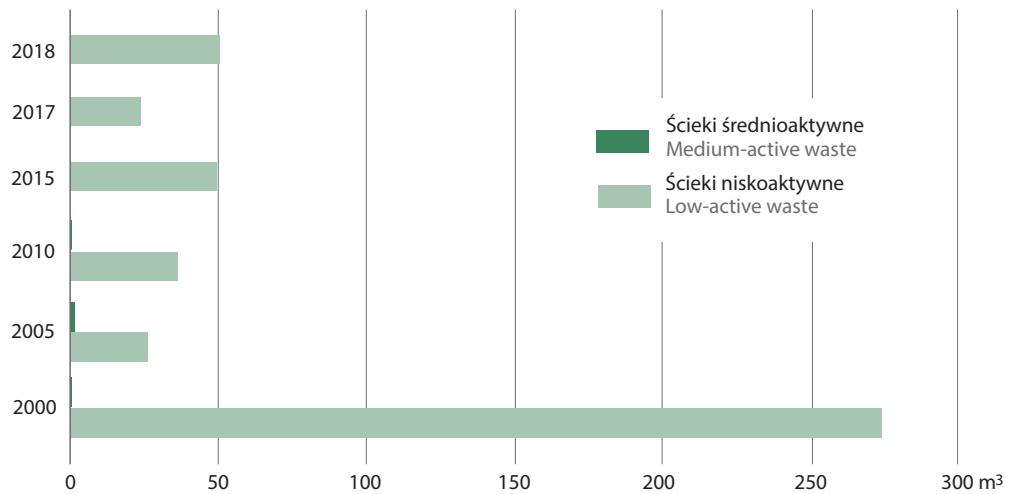
Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników ZUOP.

Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the ZUOP.

Głównym źródłem odpadów ciekłych w 2018 r. było – podobnie, jak w latach ubiegłych – Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku, w tym badawczy reaktor jądrowy MARIA (jedyny w Polsce działający reaktor doświadczalno-produkcyjny, uruchomiony w grudniu 1974 r.). Pochodziło stąd ok. 99,5% wszystkich ciekłych odpadów promieniotwórczych (50 m^3).

Wykres 8. Struktura ciekłych odpadów promieniotwórczych odebranych przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Chart 8. Structure of liquid radioactive waste received by the radioactive waste management plant



Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników ZUOP.

Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the ZUOP.

Wykres 9. Struktura stałych odpadów promieniotwórczych odebranych przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Chart 9. Structure of solid radioactive waste received by the radioactive waste management plant



Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników ZUOP.

Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the ZUOP.

Stał odpady promieniotwórcze w 2018 r. pochodziły głównie z Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Ośrodka Radioizotopów POLATOM w Świeku – producenta i dystrybutora preparatów izotopowych wykorzystywanych w medycynie, nauce, przemyśle i ochronie środowiska (58,8% wszystkich odpadów stałych odebranych przez ZUOP) oraz w mniejszym stopniu z Narodowego Centrum Badań Jądrowych i reaktora badawczego MARIA (24,2%).

W 2018 r. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych odebrał także zużyte, zamknięte źródła promieniotwórcze (2685 szt.), które nie podlegają procesowi przetwarzania oraz odpady pochodzące z demontażu czujek dymu (24750 szt.) w celu ich przechowania.

7.4. Elektrownie jądrowe

7.4. Nuclear power plants

Elektrownia jądrowa (elektrownia atomowa) – obiekt przemysłowo-energetyczny wytwarzający energię elektryczną poprzez wykorzystanie energii cieplnej pochodzącej z kontrolowanego rozszczepienia jąder atomowych pierwiastków ciężkich (głównie izotopu uranu U-235). Ciepło powstałe podczas reakcji rozszczepiania przekazywane jest przez chłodzivo do wytwornicy pary, czego wynikiem jest powstanie pary napędzającej turbinę wytwarzającą prąd elektryczny.

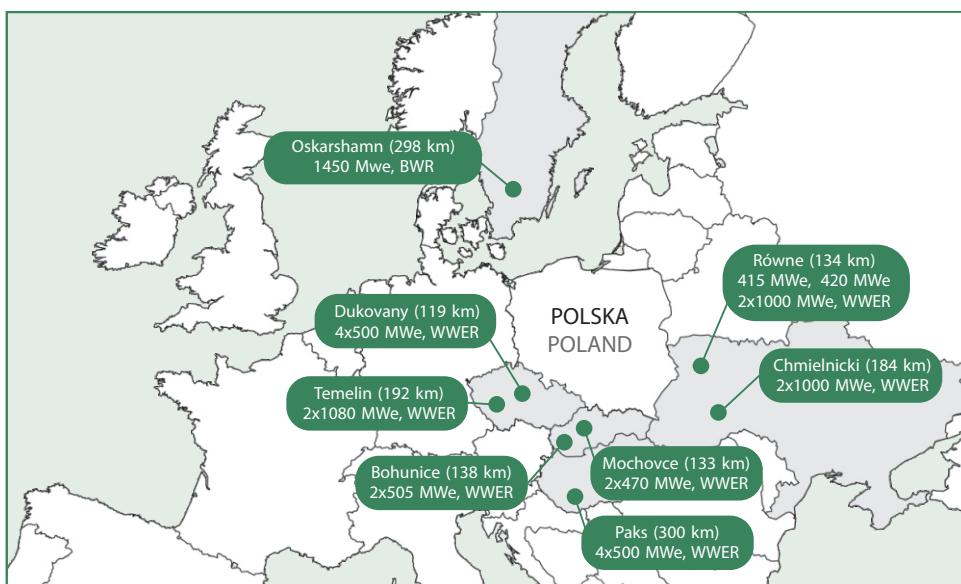
W Polsce nie ma elektrowni jądrowych, a jedynym eksploatowanym reaktorem jądrowym jest badawczy reaktor MARIA, znajdujący się w Narodowym Centrum Badań Jądrowych. W odległości do 300 km od granic Polski w 2018 r. pracowało 8 elektrowni jądrowych z 23 reaktorami energetycznymi o łącznej zainstalowanej mocy ok. 14 GWe (gigawat mocy elektrycznej).

Mapa 2.

Elektrownie jądrowe w odległości do ok. 300 km od granic Polski

Map 2.

Nuclear power plants at the distance of up to 300 km from Polish borders



Źródło: raport Państwowej Agencji Atomistyki pt.: „Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz Ocena Stanu Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej w Polsce w 2018 r.”

Source: publication of the National Atomic Energy Agency entitled: "Raport on the activities of the President of the National Atomic Energy Agency and the state of Nuclear Safety and Radiological Protection in 2018".

Powyższe elektrownie jądrowe eksploatowały w 2018 r. następujące reaktory:

Czternaście reaktorów typu WWER-440 (WWER – reaktor wodny, ciśnieniowy, o mocy elektrycznej 440 MW)

- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Równe (Ukraina) o mocy 420 MWe i 415 MWe,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Bohunice (Słowacja) o mocy 505 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Mochovce (Słowacja) o mocy 479 MWe każdy,
- 4 reaktory w elektrowni jądrowej Paks (Węgry) o mocy 500 MWe każdy,
- 4 reaktory w elektrowni jądrowej Dukovany (Czechy) o mocy 500 MWe każdy.

Sześć reaktorów typu WWER-1000 (WWER – reaktor wodny, ciśnieniowy, o mocy elektrycznej 1000 MW)

- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Chmielnicki (Ukraina) o mocy 1000 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Równe (Ukraina) o mocy 1000 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Temelin (Czechy) o mocy 1080 MWe każdy.

Jeden reaktor typu BWR (BWR – Boiling Water Reactor – reaktor wodny, wrzący)

- 1 reaktor w elektrowni jądrowej Oskarshamn (Szwecja) o mocy 1450 MWe.

Dwa pozostałe reaktory typu BWR o mocy 492 MWe i 661 MWe, znajdujące się dotychczas w elektrowni jądrowej Oskarshamn (Szwecja) zostały wycofane z eksploatacji w latach 2016-2017.

W 2018 r. w budowie znajdowało się 7 kolejnych reaktorów wodnych, ciśnieniowych, zlokalizowanych w odległości do 300 km od granic Polski. Były to:

- dwa reaktory WWER-400 w elektrowni jądrowej Mochovce (Słowacja),
- dwa reaktory WWER-1200 w elektrowni jądrowej Ostrowiec (Białoruś),
- jeden reaktor WWER-1200 w elektrowni jądrowej Bałtycka (obwód kaliningradzki, Rosja),
- dwa reaktory WWER-1000 w elektrowni jądrowej Chmielnicki (Ukraina).

7.5. Hałas

7.5. Noise

Hałas definiowany jest jako dźwięk niepożądany, szkodliwy, o nadmiernym natężeniu. U wielu osób hałas powoduje trwałe uszkodzenie zdrowia, jest częstą przyczyną zmęczenia, zdenerwowania, uczucia niepokoju, obniżenia sprawności intelektualnej, a w skrajnych przypadkach – agresji. Hałas to dźwięki szkodliwe również dla środowiska naturalnego. Pogarszają one jakość środowiska do tego stopnia, że uniemożliwia to znaczny obszarom biosfery pełnienie ich normalnych funkcji. Pogorszenie jakości środowiska polega głównie na zakłócaniu ciszy, a tym samym prowadzi do utraty cech rekreacyjnych (turystycznych) i leczniczych terenów wypoczynkowych, szpitalnych, sanatoryjnych, miejsc odpoczynku i zamieszkania, a także do zmiany zachowania zwierząt.

Szkodliwość lub uciążliwość hałasu zależy od jego natężenia, częstotliwości, charakteru zmian w czasie, długotrwałości działania oraz zawartości składowych niesłyszalnych, a także od takich cech odbiorcy jak: stan zdrowia, nastrój, wiek. W zależności od miejsca występowania i źródła rozróżnia się hałas: **komunikacyjny** (drogowy, kolejowy, lotniczy) oraz **przemysłowy** (instalacyjny).

Do najbardziej uciążliwych dla człowieka źródeł hałasu zalicza się ruch samochodowy (z uwagi na jego powszechność), ruch lotniczy (ze względu na intensywny charakter zjawiska oraz rozprzestrzenianie na dużych terenach zamieszkanych), a także źródła o charakterze przemysłowym (instalacyjnym) działające w sposób ciągły lub czasowy.

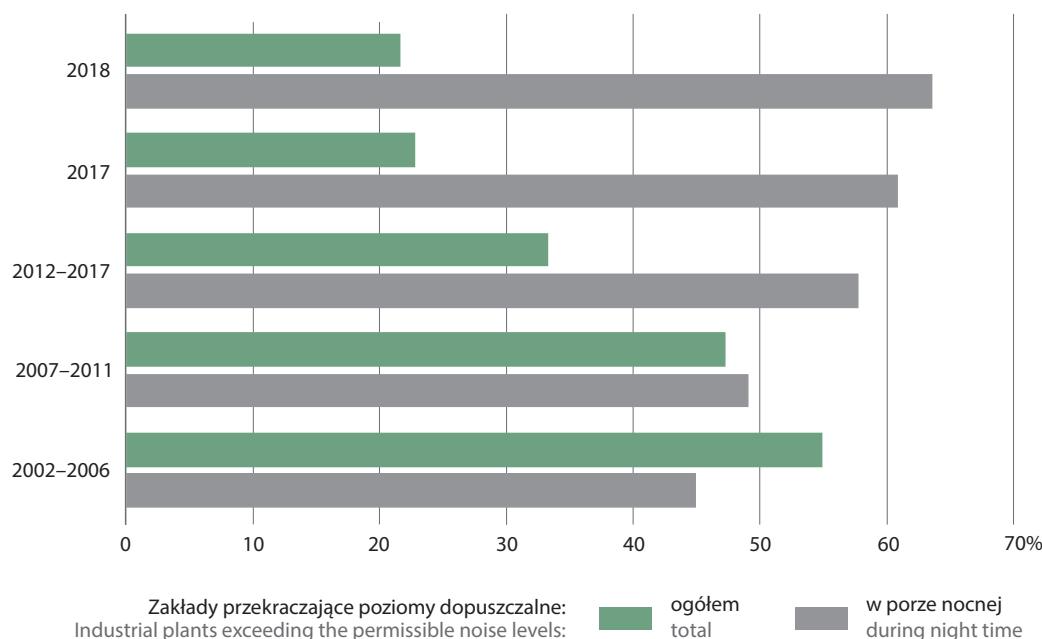
Pomiary hałasu w Polsce prowadzone są w cyklach pięcioletnich. Ostatnie skumulowane dane dotyczą lat 2012-2016, rok 2017 był pierwszym rokiem kolejnego pięciolecia (2017-2021). Wieloletnie trendy hałasu środowiskowego w Polsce wskazują z jednej strony na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym, z drugiej – na ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowego.

Przeprowadzone w roku 2018 **pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego** (pochodzącego m.in. z zakładów produkcyjnych, wiatraków, nagłośnienia lokali lub strzelnic) objęły kontrolą 2675 obiektów (zakładów) emitujących hałas, będących w centralnej ewidencji systemu kontroli klimatu akustycznego. Spośród nich jedynie 579 zakładów (21,6%) przekroczyło dopuszczalne poziomy hałasu, co jest wartością porównywalną z rokiem poprzednim. Jednocześnie nastąpił znaczny spadek liczby zakładów z przekroczeniami poziomów dopuszczalnych w stosunku do lat poprzednich (47,3% w okresie 2007-2011 i 33,3% w latach 2012-2016). Monitoring hałasu przemysłowego wykazał największy procentowy udział zakładów przekraczających poziomy dopuszczalne spośród skontrolowanych zakładów w województwach: lubuskim (33%), małopolskim (29%) i dolnośląskim (26%), najmniejszy zaś – w województwach: opolskim (11%) i łódzkim (14%).

Pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego wykazały wzrost liczby przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu w porze nocnej z 60,9% w 2017 r. do 63,6% skontrolowanych zakładów w 2018 r. Wartość ta wzrosła także w stosunku do wyników pomiarów z lat 2007-2011 (49,1%) oraz 2012-2016 (57,8%). Największy odsetek obiektów przekraczających poziomy dopuszczalne w nocy w 2018 r. odnotowano w województwach: świętokrzyskim (84%), łódzkim (80%), mazowieckim (71%) oraz śląskim (70%), najmniejszy w województwie pomorskim (40%).

Tendencje wzrostowe **hałasu komunikacyjnego** odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego. Wzrost zagrożenia hałasem drogowym w ostatnich latach związany jest głównie z powstającymi nowymi drogami, mostami, obwodnicami i autostradami oraz szybkim wzrostem liczby pojazdów.

Wykres 10. Przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu dla zakładów przemysłowych
Chart 10. Exceeding the permissible noise levels from industrial plants



Źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska.
Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection.

Pomiary dokonane w 2018 r. zakresie monitoringu hałasu z map akustycznych wykazały, że **hałas drogowy** stanowił zagrożenie przede wszystkim na terenach zurbanizowanych i był odczuwany przez co-raz większą liczbę mieszkańców. Spośród 265 km dróg skontrolowanych w 2018 r., zaledwie dla 22 km dróg emisja hałasu drogowego mieściła się w przedziale do 60 dB (decybeli), tj. emisji niepowodującej przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze dziennej na terenach mieszkalnych przyległych do dróg. Na 92% skontrolowanych dróg poziom hałasu został przekroczony. Od wielu lat poziom hałasu drogowego w miastach utrzymuje się na wysokim poziomie, ok. 70–80 dB.

Największy odsetek ulic, przy których emisja hałasu przekroczyła maksymalny poziom dopuszczalny 60 dB do długości ulic skontrolowanych, zanotowano w 2018 r. w miastach województwa lubelskiego, lubuskiego, podlaskiego i zachodniopomorskiego (100%); najmniejszy w miastach województwa warmińsko-mazurskiego (52%).

Zaobserwowano wzrost poziomu **hałasu lotniczego** wskutek rozwoju ruchu lotniczego. Hałas ten charakteryzuje się oddziaływaniami na duże powierzchnie terenu oraz wysokimi poziomami emisji, a także brakiem efektywnych zabezpieczeń środowiska.