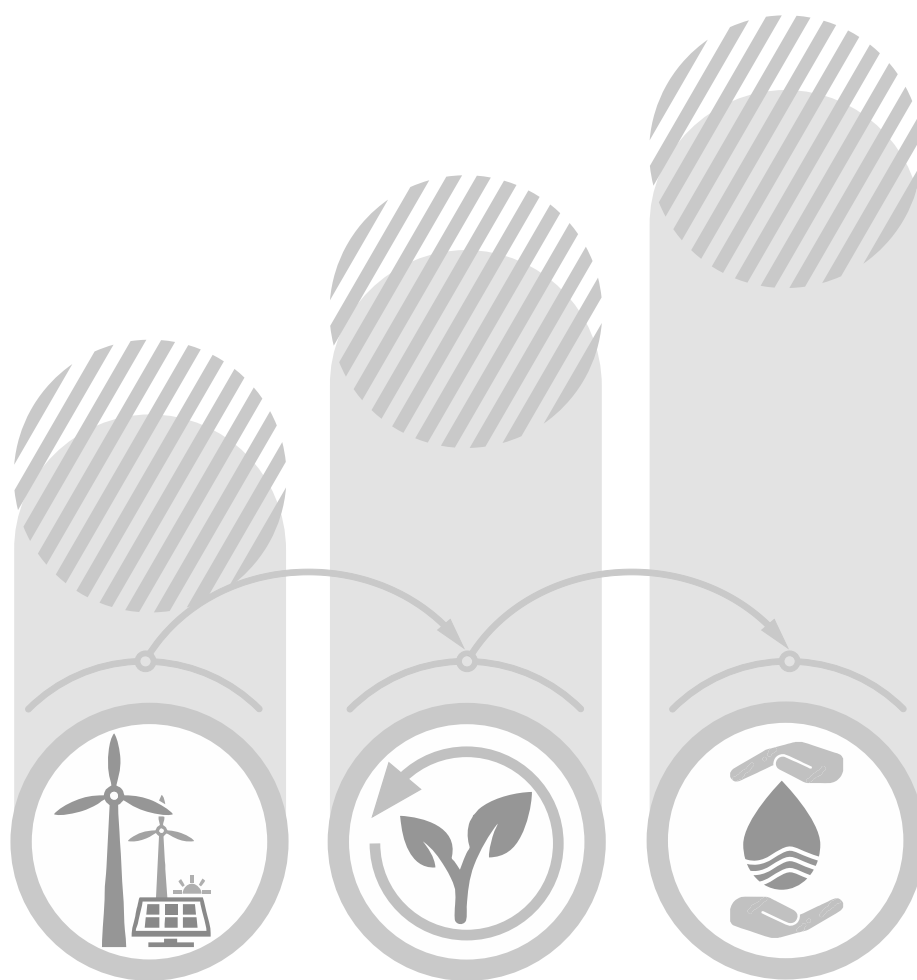




Ochrona środowiska 2021

Environment 2021



Ochrona środowiska 2021

Environment 2021

Opracowanie merytoryczne

Content-related works

Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Przestrzennych i Środowiska
Statistics Poland, Spatial and Environmental Surveys Department

pod kierunkiem

supervised by

Wiesławy Domańskiej

Zespół autorski

Editorial Team

Dariusz Bochenek, Urszula Dawgiałło, Emilia Gorzkowska, Jarosław Hejne,
Agata Kielczykowska, Dorota Kruszewska, Yeva Labutina, Beata Nowakowska,
Joanna Sulik, Aleksandra Wichniewicz, Anna Wrzosek

Skład publikacji

Typesetting

Michał Moskalewicz

Opracowanie graficzne

Graphics

Robert Chmielewski, Beata Lipińska, Maciej Zych

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

Przedmowa

Niniejsza publikacja „**Ochrona Środowiska 2021**” jest trzydziestą piątą edycją, wydawanych corocznie od 1972 r. opracowań o tematyce środowiskowej.

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 inne 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 bazy 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 różnorodności biologicznej) oraz czynniki zagrożeń (odpady przemysłowe i komunalne, ścieki przemysłowe i komunalne, hałas oraz promieniowanie). Charakterystykę koncentracji i zróżnicowania skali degradacji oraz zanieczyszczeń środowiska przedstawiono także w ujęciu przestrzennym.

Oddając do Państwa rąk „Ochronę Środowiska 2021”, 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 2021 r.

Preface

This publication "**Environment 2021**" is the thirty-five edition of the environmental studies, published annually since 1972.

The publication provides analysis of selected aspects of the environment state and environmental protection. The arrangement of the contents and data presenting methods have been aimed at entire and clear explanation of the environmental aspects, such as human impact on the environment: the scope, trends and dynamics of qualitative and quantitative changes as well as their reasons and consequences.

The materials based on Statistics Poland researches and reports are the main source of the data presented in the publication. Moreover, the data from ministry reports have supported the presentation of multi-dimensional environmental problems as comprehensively and objectively as possible. Their internal information systems and other administrative data have been used as well as the results of measurements, inspections, evaluation and laboratory analyses (monitoring) carried out under activities of following institutions: 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 environmental data sources such as expertises, reports, „red books and lists”, atlases, inventories and research papers have been used. International comparisons were made using data from the EUROSTAT, OECD and FAO databases.

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

We would like to express our gratitude to the respondents and gestors of administrative sources for their cooperation and the provision of data, which were 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 Department



Dominika Rogalińska

President
Statistics Poland



Dominik Rozkrut, Ph. D.

Spis treści

Contents

Przedmowa	3
Preface	4
Objaśnienia znaków umownych	8
Symbols	
Ważniejsze skróty	8
Major abbreviations	
Polska Klasyfikacja 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. Kopaliny	33
Chapter 2. Use and protection of land and soil. Minerals	
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 kopaliny	47
2.6. Major minerals resources	
2.7. Pożary upraw rolnych	49
2.7. Fires of agricultural crops	
Rozdział 3. Zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód	51
Chapter 3. Resources, use, pollution and protection of waters	
3.1. Zasoby wód	51
3.1. Resources of water	
3.2. Pobór i zużycie wody	54
3.2. Water abstraction and consumption	

3.3. Ścieki	60
3.3. Wastewater	
3.4. Oczyszczalnie ścieków	65
3.4. Wastewater treatment plants	
3.5. Osady ściekowe	68
3.5. Sewage sludge	
3.6. Jakość wód powierzchniowych	72
3.6. The quality of surface water	
3.7. Jakość wód podziemnych	79
3.7. The quality of groundwater	
3.8. Jakość wody dostarczonej ludności do spożycia	80
3.8. The quality of water supplied to the population for consumption	
Rozdział 4. Zanieczyszczenie i ochrona powietrza	82
Chapter 4. Pollution and protection of air	
4.1. Emisja gazów cieplarnianych	86
4.1. Emission of greenhouse gases	
4.2. Emisja metali ciężkich	93
4.2. Emission of heavy metals	
4.3. Emisja pyłu zawieszonego	96
4.3. Emission of suspended particulates	
4.4. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego	99
4.4. Pollutants emission from road transport facilities	
4.5. Emisja zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza	100
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality	
4.6. Źródła odnawialne	103
4.6. Renewable sources	
4.7. Ochrona warstwy ozonowej	106
4.7. Protection of the ozone layer	
4.8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych oraz mokra depozycja	111
4.8. Chemical composition of atmospheric precipitation and wet depositions	
Rozdział 5. Ochrona przyrody i różnorodności biologicznej	113
Chapter 5. Nature and biodiversity protection	
5.1. Formy ochrony przyrody	113
5.1. The forms of nature protection	
5.2. Ochrona gatunkowa	128
5.2. Species protection	
5.3. Pszczelarstwo	137
5.3. Apiculture	
5.4. Tereny zieleni	138
5.4. Green areas	
5.5. Parki i ogrody historyczne	140
5.5. Parks and historical gardens	
5.6. Rodzinne ogrody działkowe	141
5.6. Family allotment gardens	
5.7. Lasy	142
5.7. Forests	
Rozdział 6. Odpady	150
Chapter 6. Waste	
6.1. Odpady przemysłowe	152
6.1. Industrial waste	

6.2. Odpady komunalne.....	155
6.2. Municipal waste	
6.3. Pożary miejsc gromadzenia odpadów.....	162
6.3. Fires of waste gathering sites	
6.4. Międzynarodowe przemieszczanie odpadów.....	163
6.4. Waste shipment	
Rozdział 7. Promieniowanie. Hałas	167
Chapter 7. Radiation. Noise	
7.1. Ochrona radiologiczna.....	167
7.1. Radiological protection	
7.2. Stężenie radionuklidów w środowisku.....	170
7.2. Concentration of radionuclides in the environment	
7.3. Odpady promieniotwórcze.....	179
7.3. Radioactive waste	
7.4. Elektrownie jądrowe	181
7.4. Nuclear power plants	
7.5. Hałas	183
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 billion
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 megajoule
D	dobson dobson
Bq	bekereł becquerel
μBq	mikrobekereł microbecquerel
mBq	milibekereł millibecquerel
kBq	kilobekereł kilobecquerel
TBq	terabekereł terabecquerel
mSv	milisiwert millisievert
μSv	mikrosiwert microsievert
BZT ₅ BOD ₅	Biochemiczne Zapotrzebowanie na Tlen Biochemical Oxygen Demand
ChZT COD	Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen Chemical Oxygen Demand
PM _{2,5}	pył zawieszony o średnicy cząstek poniżej 2,5 μm particulate matter 2.5 micrometers or less in diameter
PM ₁₀	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 continuation
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	Międzyrządowy 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 2019 r. uzyskano 33% redukcję emisji gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie dwutlenku węgla w stosunku do poziomu roku bazowego, w tym emisja dwutlenku węgla zmniejszyła się o 32%, metanu o 38%, a podtlenku azotu o 34%. 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 dyrektyw UE (głównie Ramowej Dyrektywy Wodnej) Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych przewiduje, że do roku 2027 zostanie wybudowanych 55 oczyszczalni ścieków oraz 8 065 km sieci kanalizacyjnej, jednocześnie przewidywana jest modernizacja 891 oczyszczalni oraz 2 946 km sieci. W latach 2000-2020 przybyło 864 oczyszczalni ścieków komunalnych, a liczba oczyszczalni o podwyższonej redukcji związków azotu i fosforu wzrosła o 399.

Przetwarzanie zasobów wywołuje również inne negatywne oddziaływania na środowisko i ludzi, nie tylko w postaci emisji do powietrza i wód, ale również wytwarzania odpadów. W latach 2000-2020 ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) kształtowała się w granicach 109-130 mln ton. Analizując dynamikę zmian ilości wytwarzanych odpadów na tle zmian PKB w tym okresie, obserwuje się pozytywny trend – wzrostowi PKB towarzyszy stabilizacja poziomu ilości wytwarzanych odpadów. W roku 2020 w warunkach spowolnienia gospodarczego spowodowanego pandemią obserwowanemu spadkowi PKB towarzyszyło proporcjonalne zmniejszenie ilości wytworzonych odpadów w kraju. 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 są związane głównie z szybkim wzrostem liczby pojazdów w Polsce.

Polska cechuje się dużą różnorodnością biologiczną. Powierzchnia obszarów cennych przyrodniczo objętych ochroną zajmuje ponad 32% ogólnej powierzchni kraju. Znaczny udział w powierzchni kraju obszarów Natura 2000, utworzonych dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych, świadczy o wysokich walorach obszarów cennych przyrodniczo i o unikatowym 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 in 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 2019 Poland achieved a reduction of 33% in the emission of greenhouse gases, expressed as a carbon dioxide equivalent, in relation to the base year level, in particular, the emission of carbon dioxide dropped by 32%, methane by 38%, and nitrous oxide by 34%. The reduction of 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 55 treatment plants and 8065 km of sewerage network will be established by 2027, while modernization the 891 treatment plants and the 2946 km network. In the period 2000-2020, 864 municipal wastewater treatment plants were established, 399 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 2000-2020 the amount of waste generated (excluding municipal waste) was between 109 and 130 million tonnes. Analyzing 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. In economic slowdown conditions caused by the pandemic of year 2020, the observed decline in real GDP was accompanied by a proportional reduction in the amount of waste generated in the country. 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 the field of industrial noise. The increase in traffic noise relate primarily to road noise. It is mainly related to the rapid increase in the number of vehicles in Poland.

Poland is characterized by considerable biodiversity. The protected area with high natural values covers over 32% of the total area of country. 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 of these areas.

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 wydhami 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 dokonanyymi przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, powierzchnia terytorium całego kraju w 2020 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 brzegu 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.

Table 1.

Terytorium i granice Polski w 2020 r.

Territory and borders of Poland in 2020

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	96,7
morskie wody wewnętrzne internal waters	2 041	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	19 736	x
Długość granicy państwowej w km Length of the national border in km	3 572	100,0

Tabela 1. Terytorium i granice Polski w 2020 r. (dok.)
Table 1. Territory and borders of Poland in 2020 (cont.)

Wyszczególnienie Specification	W liczbach bezwzględnych In absolute numbers	W odsetkach In percent
lądowej land boarder	3 071	86,0
w tym na wodach granicznych of which boundary of territorial waters	1 295	36,3
z Rosją / with Russia	210	5,9
z Litwą / with Lithuania	104	2,9
z Białorusią / with Belarus	418	11,7
z Ukrainą / with Ukraine	535	15,1
ze Słowacją / with Slovakia	541	15,0
z Czechami / with Czechia	796	22,3
z Niemcami / with Germany	467	13,1
morskiej sea border	501	14,0
na morzu ^a at sea ^a	457	12,8
odcinki rozgraniczające obszar morza terytorialnego: sections demarcating the area of territorial sea:		
z Rosją / with Russia	22	0,6
z Niemcami / with Germany	22	0,6
Długość linii brzegowej w km Length of coast in km	661 ^b	x
Na 1 km granicy przypada terytorium w km ² Territory in km ² per 1 km of border	90	x

a Przebiega wzdłuż linii, której każdy punkt jest oddalony o 12 mil morskich od linii podstawowej morza terytorialnego oraz po drodze portów w Świnoujściu i Szczecinie włączonych do morza terytorialnego. b W tym Mierzeja Helska – 79 km; łącznie z Zalewem Szczecińskim i Zalewem Wiślanym.

Uwaga. Powierzchnia ogólna kraju przyjęta według podziału administracyjnego wynosi 312 705 km² i obejmuje obszar lądowy (łącznie z wodami śródlądowymi) – 311 895 km² oraz część morskich wód wewnętrznych – 810 km², tj.: część Jeziora Nowowarpieńskiego i część Zalewu Szczecińskiego wraz ze Świną i Dziwną oraz Zalewem Kamieńskim, Odrę pomiędzy Zalewem Szczecińskim a wodami portu Szczecin, część Zatoki Gdańskiej, część Zalewu Wiślanego, część wód portów oraz część wód znajdujących się pomiędzy linią brzegu morskiego a linią podstawową morza terytorialnego.

Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, Ministerstwa Infrastruktury oraz Komendy Głównej Straży Granicznej.

a Running along the line, each point of which is 12 nautical miles away from the baseline of the territorial sea and along road of the ports of Szczecin-Świnoujście included in the territorial sea. b Of which the Hel Peninsula – 79 km; including Szczecin Lagoon and Vistula Lagoon.

Note. The total area of the country according to the administrative division amounts to 312 705 km² and includes the land area (including inland waters) of 311 895 km² as well as part of internal sea waters – 810 km², i.e.: a part of Lake Nowowarpieńskie and a part of Szczecin Lagoon including Świna and Dziwna as well as Kamieński Lagoon, Odra between the Szczecin Lagoon and waters of Szczecin port part of Gdańsk Bay, part of the Vistula Lagoon, part of the port waters and part of the waters located between the seashore line and on the baseline of the territorial sea.

Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography, Ministry of Infrastructure 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 Rzeczpospolitą Polską a Republiką Federalną Niemiec oraz rzekę Odrę pomiędzy Zalewem Szczecińskim a wodami portu Szczecin;
 - część Zatoki Gdańskiej zamkniętej linią podstawową biegnącą od punktu o współrzędnych 54°37'36" szerokości geograficznej północnej i 18°49'18" długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Helskiej) do punktu o współrzędnych 54°22'12" szerokości geograficznej północnej i 19°21'00" długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Wiślanej);
 - część Zalewu Wiślanego znajdującą się na południowy zachód od granicy państwowej między Rzeczpospolitą 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 normalnie 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.²

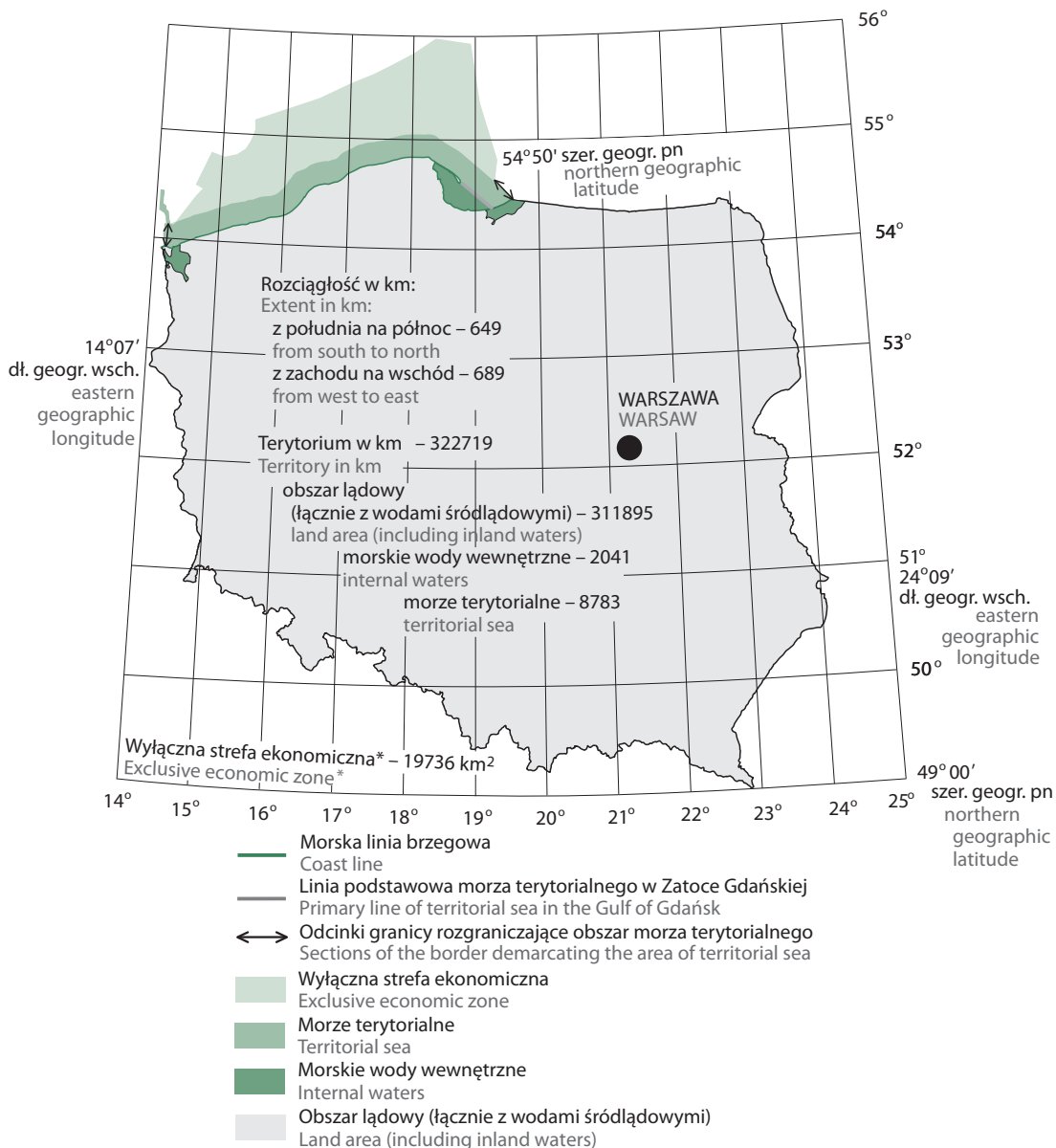
Granica państwowa to powierzchnia pionowa przechodząca przez linię graniczną, oddzielająca terytorium państwa polskiego od terytoriów innych państw i od morza pełnego. Rozgranicza ona również przestrzeń powietrzną, wody i wnętrze ziemi.

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

¹ Zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz. U. z 2020 r. poz. 2135).

² Zgodnie z ustawą z dnia 12 października 1990 r. o ochronie granicy państwowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1776).

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



* Granica wyłącznych stref ekonomicznych Rzeczypospolitej Polskiej oraz Królestwa Danii została uregulowana dwustronną Umową między Rzeczypospolitą Polską a Królestwem Danii w sprawie rozgraniczenia obszarów morskich na Morzu Bałtyckim, podpisaną w Brukseli dnia 19 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2019r. poz. 1240).

* The border of the exclusive economic zones of the Republic of Poland and the Kingdom of Denmark has been regulated by the bilateral Agreement between the Republic of Poland and the Kingdom of Denmark on the delimitation of sea areas in the Baltic Sea, signed in Brussels on November 19, 2018 (Journal of Laws 2019, item 1240).

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 2020 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, Górcami 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 (2 503 m n.p.m.), środkowy znajduje się w całości na terytorium Słowacji. Najwyżej położony punkt Polski stanowi wierzchołek północny przez który biegnie granica (2 499 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
Pasma górskie: KARPATY Mountain range: CARPATHIAN MOUNTAINS	
Tatry	
Risy	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 (Mogielnica)	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
Pasma 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
Pasma górskie: GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE Mountain range: ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS	
Łysogóry	
Łysica	612
Łysa Góra	594
Pasma Jeleniowskie	
Szczytniak	554
Pasma 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 4 200 jaskiń, wśród których przeważają niewielkie obiekty. Większość z nich to jaskinie krasowe powstałe w wyniku chemicznego i mechanicznego oddziaływania 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 Aven 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 Chęcina w Górach Świętokrzyskich, zaliczaną do najpiękniejszych jaskiń krasowych w Polsce. Łączna długość jej komór i korytarzy wynosi 240 metrów. Temperatura wewnątrz 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 sali (w tym Sali Rycerskiej i Sypialni) o łącznej długości 320 metrów. Jaskinia została wyłobiona przez wodę w wapieniach 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 zamykanych okresowo ze względu na zimowanie w nich nietoperzy).

Tabela 3. Najdłuższe jaskinie w Polsce
Table 3. 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	10 010	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		
Jaskinie w Ociemnem	196	47
Jaskinia Pienińska	154	21
Jaskinia nad Polaną Sosnówką	94	16
Jaskinia w Dziurawej Skale	70	18
Jaskinia w Szaflarach	43	6
Jaskinia Walusiowa Jama	32	8
Jaskinia Wyżna	30	11
Jaskinia Zbójecka Dziura	21	10
Jaskinia w Facimiechu	20	7
Jaskinia w Świniej Skale	16	14
REGION ZEWNĄTRZKARPACKI OUTER CARPATHIAN REGION		
Jaskinia Wiślańska	2 275	41
Jaskinia Miecharska	1 838	56
Jaskinia w Trzech Kopcach	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	25
Jaskinia Dująca	498	18
Jaskinia Oblica	436	21
Jaskinia Zbójecka w Łopieniu	433	20
Dziabła Dziura w Bukowcu	365	43
REGION SUDECKI SUDETEN REGION		
Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie	4 500	118
Jaskinia z Filarami – Prosta	727	.
Jaskinia Gwiazdzista	562	65
Szczelina Wojcieszowska	500	113
Jaskinia w Rogóźnie	350	0
Jaskinia na Potoku	280	.

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 Radochowska	265	0
Jaskinia Jedynka	230	.
Jaskinia Nowa	227	49
Jaskinia Porcelanowa	211	25
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	26
Jaskinia Odkrywców – Prochownia Szczelina na Kadzielni	392	23
Jaskinia w Sztolni Zofia	279	23
Jaskinia w Sztolni Teresa na Miedziance	270	16
Jaskinia Raj	240	10
Jaskinia Szczelina na Kadzielni	220	21
Jaskinia Zbójecka w Łagowie	174	22
Prochownia	172	13
Jaskinia Gwarecka	84	21
Jaskinia Wschodnia na Kadzielni	80	10
Jaskinia na Wietrzni	60	10
REGION WYŻYNY KRAKOWSKO–CZĘSTOCHOWSKIEJ THE POLISH JURA REGION		
Jaskinia Wierna	1 027	30
Jaskinia Wierzchowska Górna	975	16
Jaskinia Szachownica	690	13
Jaskinia Brzozowa	645	19
Jaskinia Niedźwiedzia Górna	635	31
Jaskinia Sztolnia Galmanowa	564	18
Jaskinia Twardowskiego	500	17
Jaskinia Zapomniana	460	12
Jaskinia pod Skipirzepą	450	0
Jaskinia Józefa	402	43
Jaskinia Piętrowa Szczelina	400	45
Jaskinia Korolowa	375	35

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 Skorocicka	352	5
Jaskinia w Wiśniówkach	342	2
Jaskinia Sawickiego	173	3
Jaskinia w Aleksandrowie	163	4
Jaskinia w Skorocicach u Ujścia Doliny	122	5
Jaskinia w Gackach	115	2
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, jak Wisła i Odra. 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.

Zlewisko 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 1 022 km, natomiast średni przepływ 1 050 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 564 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	Recypient ^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 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	564,0
Rega		2 767	2 767	188	188	179	0	21,3
Parsęta		3 084	3 084	143	143	137	0	29,7
Wieprza		2 213	2 213	133	133	160	0	23,1
Wisła		193 960 ^e	168 868 ^e	1 022	1 022	1 148	0	1 050,0
Paśłęka	Zalew Wiślany Wisła Bay	2 321	2 319	187	187	160	0	16,6
Łyna i jej dopływy	Pregoła	7 126 ^f	5 298 ^g	264	207	158	27 ^h	47,0

a W porządku hydrograficznym. b Rzeka lub zbiornik wodny, do którego uchodzi dopływ. c Z lat 1961-2020 w profilu ujścia rzeki. d W tym odcinek graniczny – 187 km. e Bez delty. f Powierzchnia zlewni wg H. Kellera. g W profilu granicznym zamykającym zlewnię. h Na granicy państwa.

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

a According to hydrographic order. b River or reservoir, into which the water flows. c From 1961 to 2020 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 – National Research Institute, “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 83 km (w całości 101 km), przebiega przez 12 jezior i Puszcę Augustowską. Kanał został wybudowany w 1839 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	140,0
Elbląski	Jezioro Jeziorak – Jezioro Drwęckie – Jezioro Druzno	1850	84,9
Augustowski	Czarna Hańcza – Biebrza	1839	83,0 ^a
Gliwicki	Kłodnica – Odra ^b	1941	41,2
Ślesiński	Warta – jezioro Gopło	1950	32,0
Górnonotecki	Noteć – Kanał Bydgoski	1892	25,0
Bydgoski	Brda – Noteć	1914	24,5
Żerański	Wisła – Narew	1963	17,2
Łączański	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 Infrastruktury.

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 Infrastructure.

Jezioro to zbiornik śródlądowy, stanowiący wypełnione wodą naturalne zagłębienie terenu (misa lub czasza 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 zagłębieniach 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 wyżłobienia rynny przez wody roztopowe spod lądolodu – są to np. Hańcza, Drawsko, Gopło, Miedwie, Wigry, Jeziorak,
- wytopiskowe, czyli tzw. oczka polodowcowe, utworzone w zagłębieniach po wytopieniu brył lodu – są to np. Głęboćek 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 mierzeją 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 Voivodship	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
Jeziorak	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
Gopło	Noteć	kujawsko-pomorskie	21,5	16,6	76,9
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,2	73,0	131,9
Roś	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,9	31,8	115,0
Tały (z jeziorem Ryńskim)	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,3	50,8	116,1
Nidzkie	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,2	23,7	119,0
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	17,8	79,7	128,4
Wielimie	Gwda	zachodniopomorskie	17,5	5,5	132,7
Bukowo	Grabowa	zachodniopomorskie	17,5	2,8	0,1
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	Pasłęka	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
Elckie	Elk	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, Świącjayty, 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, Gołui.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, „Atlas jezior Polski”, T. 1-3 – Poznań 1996-1999.

a Water and island lake level. b Water system of Lake Mamry: Mamry, Świącjayty, 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, Gołui.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute, “The Atlas of Polish Lakes”, vol. 1-3, 1996-1999 Poznań.

W Polsce istnieją **sztuczne zbiorniki wodne** (często nazywane jeziorami lub zalewami) pełniące funkcje retencyjne, 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. 21 km² i największą w Polsce pojemność (474 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 (70 km²) i pełni trzy zasadnicze funkcje: retencyjną, energetyczną i turystyczną.
- Jezioro Czorszyńskie – 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 spiętrzeniu w hm ³ Total capacity at maxium accumu- lation in hm ³	Powierzchnia przy maksymal- nym piętrzeniu w km ² Area at maxium accumulation in km ²	Wysokość pię- trzenia w m Height of accumulation in m
Solina (woj. podkarpackie)	San	1968	474,0	21,1	60,0
Włocławek ^a (woj. kujawsko pomorskie)	Wiśła	1970	408,0	70,4	12,7
Czorsztyn-Niedzica (woj. małopolskie)	Dunajec	1997	231,9	12,3	54,5
Jeziorsko (woj. łódzkie)	Warta	1986	202,8	42,3	11,5
Goczałkowice (woj. śląskie)	Mała Wiśła	1956	168,4	32,0	14,0
Świna Poręba (woj. małopolskie)	Skawa	2017	160,8	10,5	40,5
Rożnów (woj. małopolskie)	Dunajec	1941	228,0	16,0	31,5
Dobczyce (woj. małopolskie)	Raba	1986	137,7	10,7	31,0
Otmuchów (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1933	143,0	19,8	18,4
Nysa (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1972	124,7	20,7	13,3
Turawa (woj. opolskie)	Mała Panew	1948	106,2	20,8	13,6

a Stopień wodny.

Źródło: dane Ministerstwa Infrastruktury.

a Flow reservoir.

Source: data of the Ministry of Infrastructure.

1.5. Warunki meteorologiczne Polski

1.5. Weather conditions in Poland

W 2020 r. (stan w dniu 31 XII) **obserwacje i pomiary meteorologiczne prowadziło 926 stacji** meteorologicznych i hydrologicznych należących do sieci obserwacyjno-pomiarowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW):

- 266 stacji synoptycznych i klimatologicznych (w tym: Regionalne Stacje Hydrologiczno-Meteorologiczne, Wysokogórskie Obserwatoria Meteorologiczne, Lotniskowe Stacje Meteorologiczne, Lotniskowe Stacje Klimatologiczne)
- oraz 660 stacji opadowych – które prowadziły wyłącznie pomiary opadu atmosferycznego.

Pomiary hydrometryczne wykonywano na **856 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 liczonych z ośmiu obserwacji na stacjach synoptycznych IMGW, które odzwierciedlają przebieg parametrów meteorologicznych na obszarze Polski.

Mapa 2.
Map 2.

Rozkład średnich temperatur powietrza w 2020 r.

Distribution of average air temperature in 2020



Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.
Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute.

Średnie roczne temperatury powietrza w 2020 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 2020 r. na stacji meteorologicznej Wrocław (11,0°C), najniższą natomiast na stacji na Śnieżce (2,3°C).

Maksymalną temperaturę powietrza dla okresu wieloletniego 1971-2020 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 1971-2020 odnotowano w stacjach w Białymstoku (amplituda wyniosła 70,9°C), Terespolu i w Kielcach (amplituda po 70,5°C) i we Włodawie (amplituda 70,2°C). Najmniejsze amplitudy temperatur skrajnych dla okresu wieloletniego 1971-2020 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	Wzniesienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea level in m	Temperatury w °C Temperatures in °C								
		średnie ^a average ^a						skrajne extreme		amplitudy temperatur skrajnych amplitudes of extreme temperatures
		1971–2000	1991–2000	2001–2005	2006–2010	2001–2010	2020	maksimum maximum	minimum minimum	
		1971–2020								
Hel	1	8,1	8,4	8,6	8,8	8,7	10,3	33,7	-18,2	51,9
Łeba	2	7,7	8,0	8,2	8,5	8,3	9,9	37,2	-25,0	62,2
Koszalin	33	8,0	8,4	8,6	8,8	8,7	10,1	37,1	-25,4	62,5
Suwałki	184	6,3	6,8	6,9	7,2	7,1	8,9	35,2	-30,6	65,8
Olsztyn	133	7,3	7,6	7,8	8,0	7,9	9,5	36,2	-30,2	66,4
Chojnice	164	7,3	7,6	7,9	8,1	7,9	9,3	36,3	-25,7	62,0
Szczecin	1	8,8	9,1	9,3	9,6	9,4	10,7	37,8	-30,0	67,8
Białystok	148	6,9	7,2	7,4	7,6	7,5	9,2	35,5	-35,4	70,9
Toruń	69	8,1	8,5	8,7	8,8	8,7	10,2	37,9	-32,0	69,9
Mława	147	7,3	7,7	7,9	8,1	8,0	9,6	36,6	-31,2	67,8
Gorzów Wielkopolski	72	8,6	9,0	9,2	9,4	9,3	10,8	37,4	-24,6	62,0
Poznań	87	8,5	8,8	9,1	9,4	9,2	10,8	37,1	-28,5	65,6
Warszawa	106	8,1	8,3	8,6	9,1	8,8	10,5	37,0	-30,7	67,7
Terespol	133	7,5	7,9	8,1	8,4	8,2	9,9	36,2	-34,3	70,5
Zielona Góra	192	8,5	8,8	9,1	9,3	9,2	10,7	36,8	-22,2	59,0
Kalisz	138	8,4	8,8	9,0	9,2	9,1	10,5	38,0	-28,5	66,5
Łódź	187	8,0	8,3	8,5	8,8	8,6	9,9	37,6	-30,3	67,9
Włodawa	177	7,5	7,8	8,0	8,4	8,2	9,8	36,0	-34,2	70,2
Lublin	238	7,4	7,7	7,9	8,3	8,1	9,6	35,3	-33,7	69,0
Wrocław	120	8,7	9,1	9,3	9,5	9,4	11,0	37,9	-30,0	67,9

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

Stacje meteorologiczne Meteorological stations	Wzniesienie stacji nad poziom morza w m Station elevation above the sea level in m	Temperatury w °C Temperatures in °C								
		średnie ^a average ^a						skrajne extreme		amplitudy temperatur skrajnych amplitudes of extreme temperatures
		1971–2000	1991–2000	2001–2005	2001–2010	2001–2010	2020	maksimum maximum	minimum minimum	
		1971–2020								
Jelenia Góra	342	7,4	7,7	7,8	7,9	7,8	8,9	35,8	-31,8	67,6
Kielce	260	7,4	7,7	7,9	8,2	8,1	9,3	36,6	-33,9	70,5
Częstochowa	293	8,0	8,2	8,5	9,0	8,7	10,0	36,9	-26,6	63,5
Śnieżka	1 603	0,6	1,0	1,2	1,5	1,3	2,3	24,6	-32,1	56,7
Kłodzko	356	7,4	7,6	7,8	8,1	7,9	9,1	35,1	-29,7	64,8
Opole	165	8,8	9,1	9,2	9,4	9,3	10,6	37,9	-27,1	65,0
Katowice	284	8,2	8,6	8,6	9,0	8,8	9,9	37,2	-27,4	64,6
Rzeszów	212	7,9	8,2	8,5	9,0	8,7	10,1	36,1	-30,9	67,0
Kraków	237	8,1	8,5	8,8	8,7	8,7	10,0	37,3	-29,9	67,2
Bielsko-Biała	398	8,1	8,4	8,6	9,1	8,8	9,9	36,4	-27,4	63,8
Nowy Sącz	292	8,2	8,5	8,7	9,1	8,9	9,9	36,8	-29,2	66,0
Zakopane	855	5,4	5,8	5,8	6,2	6,0	7,1	32,8	-27,1	59,9

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

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

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

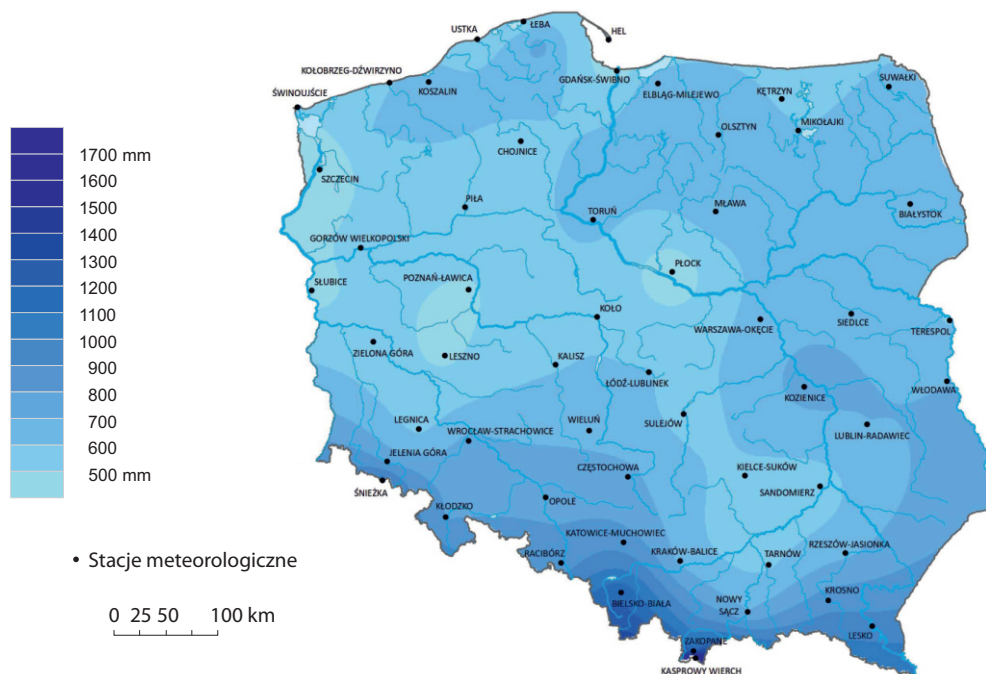
Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute.

Najwyższą **średnią miesięczną temperaturę powietrza**, przekraczającą 21°C, odnotowano w sierpniu 2020 r. na stacji we Wrocławiu (21,1°C). Średnie miesięczne temperatury powietrza przekraczające 20°C, w sierpniu 2020 r. odnotowano na ośmiu stacjach: w Poznaniu (21,0°C), w Gorzowie Wielkopolskim (20,9°C), w Zielonej Górze (20,8°C), w Warszawie i Opolu (20,7°C), w Szczecinie i w Rzeszowie (20,4°C), w Krakowie (20,3°C). Najniższe średnie miesięczne temperatury powietrza zanotowano w lutym i marcu 2020 r. na stacjach na Śnieżce (-4,5°C) oraz w grudniu w Zakopanem (0,0°C) i w Suwałkach (0,1°C).

Średnie miesięczne temperatury powietrza we wszystkich stacjach pomiarowych IMGW odnotowane w styczniu, lutym i marcu 2020 r. były wyższe, niż wartości za poprzedni okres pomiarowy, tj. w styczniu, lutym i marcu w latach 2001-2010. Chłodniejszy był natomiast maj 2020 r. – we wszystkich stacjach pomiarowych odnotowano średnią miesięczną temperaturę powietrza niższą niż dla maja w okresie 2001-2010. Począwszy od czerwca do grudnia 2020 r. temperatury były wyższe niż wartości za poprzedni okres pomiarowy w tych miesiącach w latach 2001-2010. Jedynie w kwietniu 2020 r. na stacjach w Suwałkach, Olsztynie, Białymstoku, Terespolu, Łodzi, Lublinie i Kielcach temperatura była niższa w stosunku do wielolecia 2001-2010.

Roczne 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 2020 r.
Map 3. Distribution of sum of precipitation in 2020



Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.
Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute.

Najwyższe **średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych** odnotowano w 2020 r. na stacji meteorologicznej w Opolu (263 mm), we Wrocławiu (211 mm), w Terespole (203 mm), na Śnieżce (168 mm), w Warszawie (166 mm), w Suwałkach (162 mm).

Miesiącem o największej ilości opadów atmosferycznych w 2020 r. na większości stacji był czerwiec. Najwyższe wartości odnotowano w tym miesiącu na stacjach w Opolu (263 mm), we Wrocławiu (211 mm), w Terespole (203 mm), w Warszawie (166 mm), w Suwałkach (162 mm), na Śnieżce i w Kielcach (151 mm), w Białymstoku (139 mm).

Miesiącem o najmniejszej ilości opadów atmosferycznych w 2020 r. był kwiecień. Najniższe wartości odnotowano w tym miesiącu na stacjach w Toruniu (1 mm), w Zielonej Górze (2 mm), w Poznaniu (3 mm), w Łebie, w Koszalinie, Łodzi i Krakowie (po 4 mm), w Olsztynie i w Białymstoku (po 5 mm), w Suwałkach i Gorzowie Wielkopolskim (po 6 mm), na Helu (7 mm), w Warszawie (8 mm).

Największą **średnią prędkość wiatru**, podobnie jak w latach ubiegłych, zanotowano w stacji meteorologicznej na Śnieżce – prędkość wiatru w tej stacji wyniosła w 2020 r. 11,3 m/s. Średnie prędkości wiatru na pozostałych stacjach wahały się od 1,5 m/s w Zakopanem do 5,3 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 2020 r. na stacji w Jeleniej Górze (usłonecznienie wyniosło tam 2 203 godz.), we Wrocławiu (2 161 godz.), w Łebie (2 151 godz.) oraz w Zielonej Górze (2 115 godz.).

Zachmurzenie jest to stopień pokrycia nieba przez chmury określany przy użyciu skali oktantowej od 0 (niebo bez chmur) do 8 (zachmurzenie całkowite). W 2020 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 (4,9), na Helu, w Jeleniej Górze, Rzeszowie i Krakowie (5,0); największe zachmurzenie w 2020 r. odnotowano na Śnieżce (5,8), w Koszalinie, Chojnicach, Mławie, Terespolu, Kaliszu i Łodzi (5,4).

Tabela 9. Opady atmosferyczne, prędkość wiatru, usłonecznienie i zachmurzenie
Table 9. 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	Roczne 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 oktantach ^b Average cloudiness in octants ^b	
		średnie ^a / average ^a								2020
		1971-2000	1991-2000	2001-2005	2006-2010	2001-2010				
Hel	1	578	590	582	664	623	436	4,3	2027	5,0
Łeba	2	632	638	681	724	703	529	5,3	2151	5,3
Koszalin	33	717	740	766	790	778	631	3,3	1979	5,4
Suwałki	184	591	575	601	637	619	612	3,5	1690	5,2
Olsztyn ^{cd}	133	625	623	609	683	646	668	3,0	.	.
Chojnice	164	547	574	664	677	670	575	3,7	1882	5,4
Szczecin	1	530	572	530	647	588	410	3,4	2029	4,9
Białystok	148	577	573	555	671	613	640	2,3	1872	5,3
Toruń	69	528	526	558	608	583	634	2,7	1880	5,2
Mława	147	543	573	538	573	556	669	3,3	1583	5,4
Gorzów Wielkopolski	72	531	541	553	591	572	552	2,7	1912	5,3
Poznań ^e	87	507	555	507	564	535	492	3,8	.	5,2
Warszawa ^e	106	519	532	529	614	571	646	3,3	.	5,2
Terespol	133	512	527	483	616	549	591	2,7	1999	5,4
Zielona Góra	192	572	598	553	628	591	548	3,0	2115	5,1
Kalisz ^e	138	507	505	492	531	511	592	3,6	.	5,4
Łódź	187	571	565	582	621	601	603	3,1	1950	5,4
Włodawa	177	515	518	502	631	566	698	3,8	2079	5,3
Lublin ^e	238	572	590	575	653	614	698	2,8	.	5,2
Wrocław	120	569	522	504	616	560	727	3,0	2161	5,1
Jelenia Góra	342	678	686	710	776	743	754	2,4	2203	5,0
Kielce ^d	260	600	626	670	648	659	593	2,5	1964	.
Częstochowa ^f	293	617	660	652	694	673	728	2,4	1967	.
Śnieżka	1603	1150	1101	1111	1171	1141	1052	11,3	1752	5,8
Kłodzko	356	576	596	602	657	629	796	3,0	1951	5,3

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	Roczne 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 oktantach ^b Average cloudiness in octants ^b	
		średnie ^a / average ^a								2020
		1971-2000	1991-2000	2001-2005	2006-2010	2001-2010				
Opole	165	622	599	586	626	606	780	2,5	2 105	5,2
Katowice	284	729	728	724	817	770	855	2,4	1 957	5,3
Rzeszów ^c	212	629	666	695	755	725	685	3,9	.	5,0
Kraków ^c	237	662	669	685	752	719	672	3,0	.	5,0
Bielsko-Biała	398	942	879	1007	1070	1039	1182	3,4	2 012	5,1
Nowy Sącz ^{fg}	292	696	703	768	844	806	710	.	2 112	.
Zakopane	855	1107	992	1198	1260	1229	1128	1,5	1 902	5,2

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 Stacja nie prowadzi pomiarów usłonecznienia. d, e Brak pełnego ciągu pomiarowego: d – zachmurzenia, e – usłonecznienia. f Stacja nie prowadzi obserwacji zachmurzenia. g Brak pełnego ciągu pomiarowego prędkości wiatru.
 Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

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 Station does not record measurements of insolation. d, e Lack of full measurement sequence of: d – cloudiness, e – insolation. f Station does not observe cloudiness. g Lack of a full measurement sequence of wind velocity.

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

Rozdział 2.

Chapter 2.

Wykorzystanie i ochrona powierzchni ziemi. Kopaliny

Use and protection of land and soil. Minerals

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 zwietrzliny w glebę. Na wytworzenie się gleby potrzeba określonego czasu. Gleby młode mają słabiej wykształcony profil glebowy i są mniej żyzne. Gleby w Polsce powstały po ustąpieniu lodowców. Kiedy ocieplił się klimat i obszar naszego kraju zaczęły porastać lasy, rozpoczął się proces glebotwórczy. W lasach iglastych rozpoczęło się bielicowanie gleb i rozkład ściółki leśnej. W ten sposób powstały gleby bielicowe. W środowisku mniej kwaśnym, w lasach liściastych wytworzyły się gleby brunatne, natomiast na podłożu bogatym w sole mineralne powstały żyzne 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 glebom brunatnym ich charakterystyczną barwę. Gleby brunatne są średnio urodzajne. Ich odmianą z intensywniej wymytmymi 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. ¼ 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 próchnicznym 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 2020 r. użytki rolne i leśne zajmowały 90% powierzchni kraju. Użytki rolne stanowiły ok. 60%, lasy i zadrzewienia 30%, pozostałe grunty 10%. Z areału użytków rolnych, grunty orne stanowiły 72%, trwałe użytki zielone 20%, sady ok. 2%.

W 2020 r. zmniejszyła się w stosunku do roku ubiegłego powierzchnia użytków rolnych o 22 tys. ha (0,2%), nieużytków o 1 tys. ha (0,3%), użytków ekologicznych o 37 ha (0,1%), terenów różnych o ok. 2 tys. ha (2,9%). Wzrosła powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych o ok. 2 tys. ha (0,02%), powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych o ok. 22 tys. ha (1,2%) oraz powierzchnia gruntów pod wodami o ok. 3 tys. ha (0,04%).

**Tabela 1. Powierzchnia geodezyjna kraju według kierunków wykorzystania
Stan w dniu 1 I 2021 r.**

Table 1. Geodetic area of the country by the land use
As of 1 I 2021

Wyszczególnienie	Powierzchnia Total area		Specification
	w ha in ha	na 1 mieszkańca per capita	
Powierzchnia ogólna kraju	31 270 627	0,81	Total area of the country
Grunty rolne	19 177 780	0,50	Agricultural area
w tym:			of which:
użytki rolne	18 719 166	0,49	utilised agricultural area
w tym:			of which:
grunty orne	13 566 821	0,35	arable land
sady	283 636	0,01	orchards
łąki trwałe	2 221 839	0,06	permanent meadows
pastwiska trwałe	1 563 161	0,04	permanent pastures
grunty rolne zabudowane	558 561	0,01	agricultural build-up areas
grunty pod stawami	87 003	0,00	lands under ponds
grunty pod rowami	129 263	0,00	lands under ditches
grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	308 882	0,01	woody and bushy lands on agricultural land
nieużytki	458 614	0,01	wasteland
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	9 535 920	0,25	Forest land as well as woody and bushy land
w tym:			of which:
lasy	9 442 874	0,25	forests
grunty zadrzewione i zakrzewione	93 046	0,00	woody and bushy land
Grunty pod wodami	660 617	0,02	Lands under water
Grunty zabudowane i zurbanizowane	1 777 139	0,05	Built-up and urbanised areas
Użytki ekologiczne	40 462	0,00	Ecological arable land
Tereny różne	78 710	0,00	Miscellaneous land

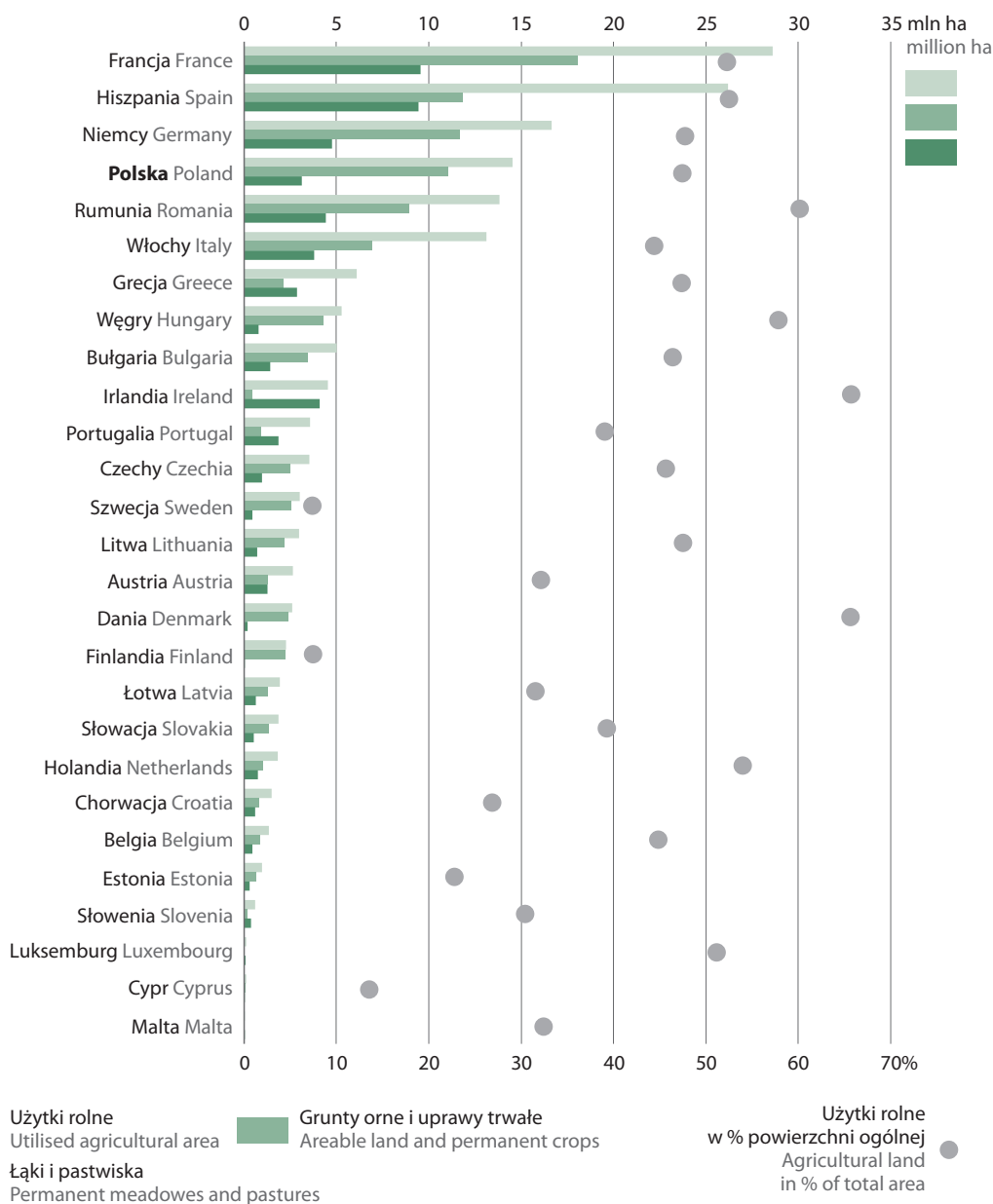
Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography.

W 2019 r. powierzchnia użytków rolnych we wszystkich krajach UE wynosiła 165 mln ha. Największą powierzchnię użytków rolnych posiadały: Francja – 29 mln ha, co stanowiło 17,4% powierzchni użytków rolnych we wszystkich krajach UE, Hiszpania – 26 mln ha, co stanowiło 15,9% użytków UE oraz Niemcy – 16,6 mln ha (10,1%). Polska zajmowała czwarte miejsce – 15 mln ha (8,8%).

W przeliczeniu na jednego mieszkańca najwięcej użytków rolnych przypadało na Litwie (1,05 ha), na Łotwie (1,00 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 2019 r.

Chart 1. Land use in the European Union countries in 2019



Źródło: baza danych FAO.
Source: FAO Database.

W 2020 r. powierzchnia użytków rolnych w Polsce wyniosła 18,7 mln ha i była większa o 0,8 mln ha niż w 2000 r. Powierzchnia terenów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych w 2020 r. wyniosła 9,5 mln ha, tj. była wyższa w porównaniu do 2000 r. o 0,4 mln ha. Powierzchnia użytków ekologicznych od 2000 r. wzrosła ponad 4-krotnie, z 9 tys. ha (w 2000 r.) do 40 tys. ha (w 2020 r.).

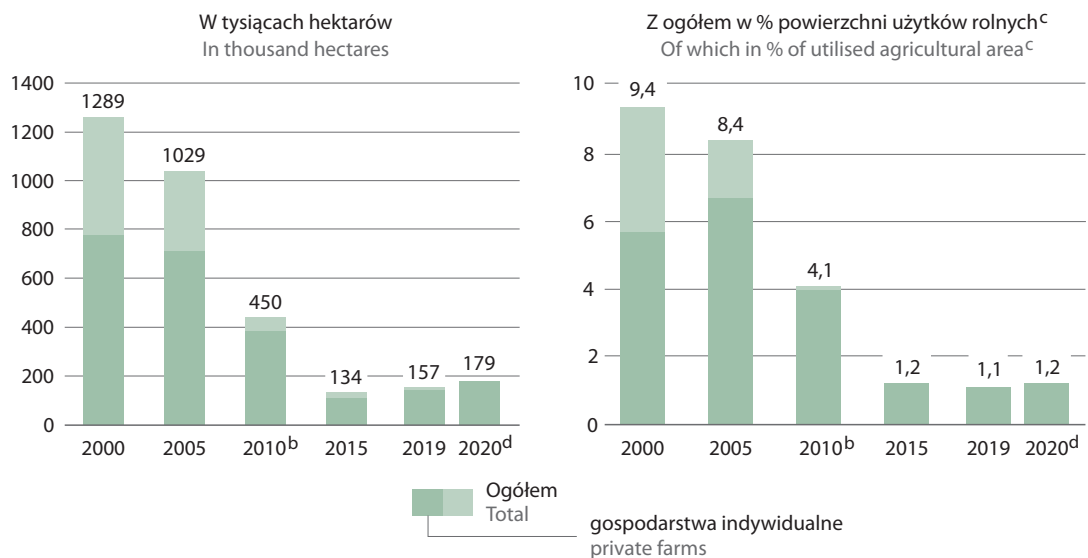
Od 2000 r. obserwowany jest spadek powierzchni odłogów i ugorów na użytkach rolnych z ok. 1290 tys. ha w 2000 r. do ok. 179 tys. ha w 2020 r.

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 uprawione, jak i nieuprawione do płatności obszarowych, a także powierzchnię upraw na przyoranie uprawianych jako plon główny (nawozy zielone).

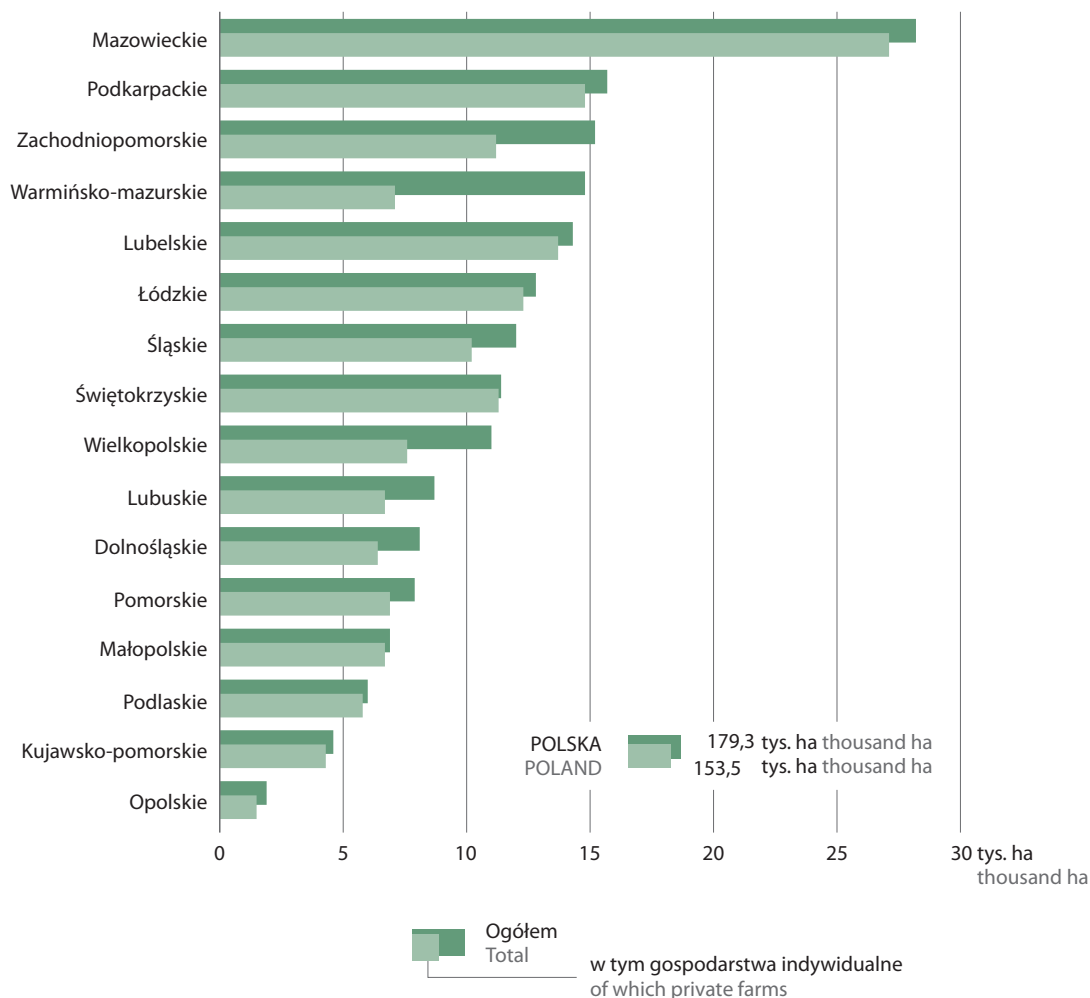
Wykres 2. Powierzchnia gruntów ugorowanych^a
Chart 2. Fallow land area^a



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. d Dane wstępne Powszechnego Spisu Rolnego 2020.
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. d Preliminary data of the Agricultural Census 2020.

Największy udział powierzchni gruntów ugorowanych w powierzchni gruntów rolnych charakteryzuje województwo śląskie (3,1%), podkarpackie (2,8%), świętokrzyskie (2,3%), lubuskie (2,1%).

Wykres 3. Powierzchnia gruntów ugorowanych na użytkach rolnych według województw
 Chart 3. Area of set aside land within agricultural land by voivodships



a Dane wstępne Powszechnego Spisu Rolnego 2020.
 a Preliminary data of the Agricultural Census 2020.

2.3. Grunty zdewastowane i zdegradowane

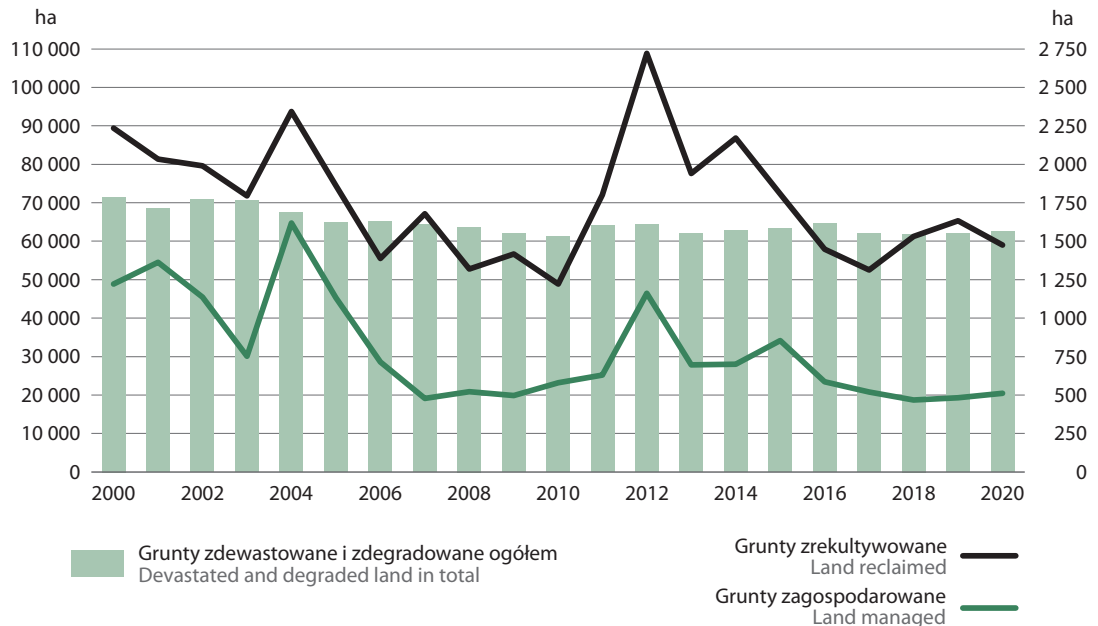
2.3. Devastated and degraded land

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 2020 r. zrehabilitowano 1,5 tys. ha gruntów (o 11% więcej niż w 2019 r.), powierzchnia gruntów zagospodarowanych 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 2020 r. odpowiednio 2,4% i 0,8% ogólnej powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych, wynoszącej 62 tys. ha.

Wykres 4. Grunty zdewastowane i zdegradowane oraz grunty zrehabilitowane 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.

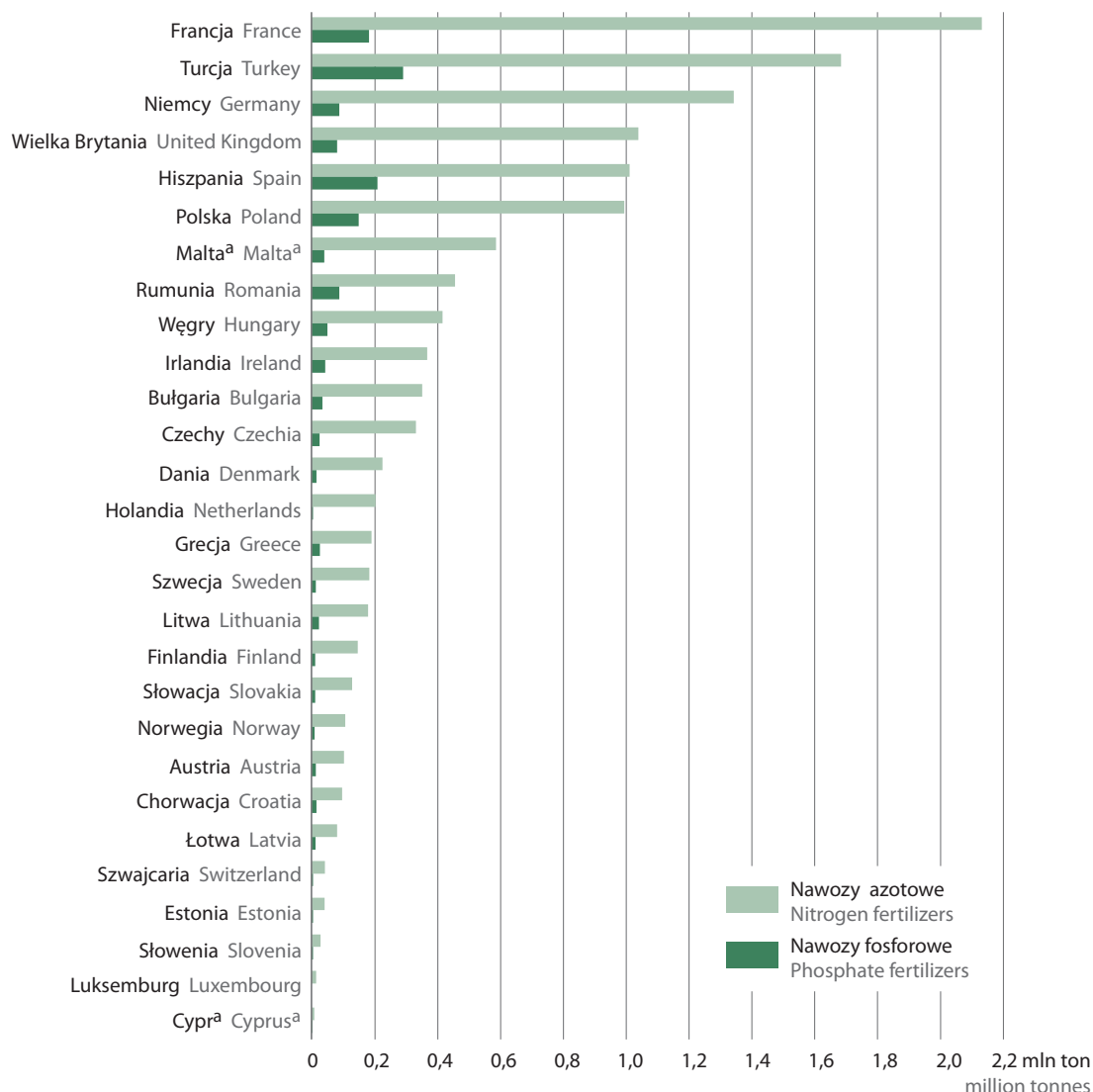
2.4. Zużycie nawozów mineralnych

2.4. Consumption of mineral fertilisers

Zużycie wieloskładnikowych nawozów mineralnych (NPK) zawierających azot (N), fosfor (P) i potas (K) w postaci przyswajalnej przez rośliny – w roku gospodarczym 2019/2020 wyniosło 2,0 mln ton i zwiększyło się w stosunku do roku poprzedniego o 0,05 mln ton. Zużycie nawozów azotowych i fosforowych zwiększyło się odpowiednio o 4,0% i 4,5%, natomiast zużycie nawozów potasowych zmniejszyło się o 1,6%. Na 1 ha użytków rolnych w roku gospodarczym 2019/2020 zużyto 133 kg nawozów mineralnych, podczas gdy w roku 1999/2000 wielkość ta wynosiła 86 kg/1 ha. Najwięcej zastosowano nawozów wapniowych – 91 kg/1 ha użytków rolnych, natomiast zużycie nawozów fosforowych wyniosło 24 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 w glebie i wodach azotu i fosforu. 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 2019 r. było w Niemczech (ok. 1430 tys. ton) i w Polsce (ok. 1150 tys. ton), najmniejsze natomiast w Estonii (ok. 45 tys. ton) na Łotwie (ok. 93 tys. ton).

Wykres 5. Zużycie nawozów azotowych i fosforowych w krajach Unii Europejskiej w 2019 r.
 Chart 5. Consumption of nitrogen and phosphate fertilizers in European Union countries in 2019



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, zwiększają 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 z nawozów naturalnych. 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 gospodarczym 2019/2019 wyniosło 40 kg na 1 ha użytków rolnych, co oznacza, że w stosunku do roku gospodarczego 2015/2016 zmalało o 1 kg na ha użytków rolnych. Ograniczenie sposobu nawożenia wykorzystującego obornik może być spowodowane spadkiem hodowli bydła i trzody chlewnej w gospodarstwach rolnych i tym samym spadkiem produkcji tego nawozu.

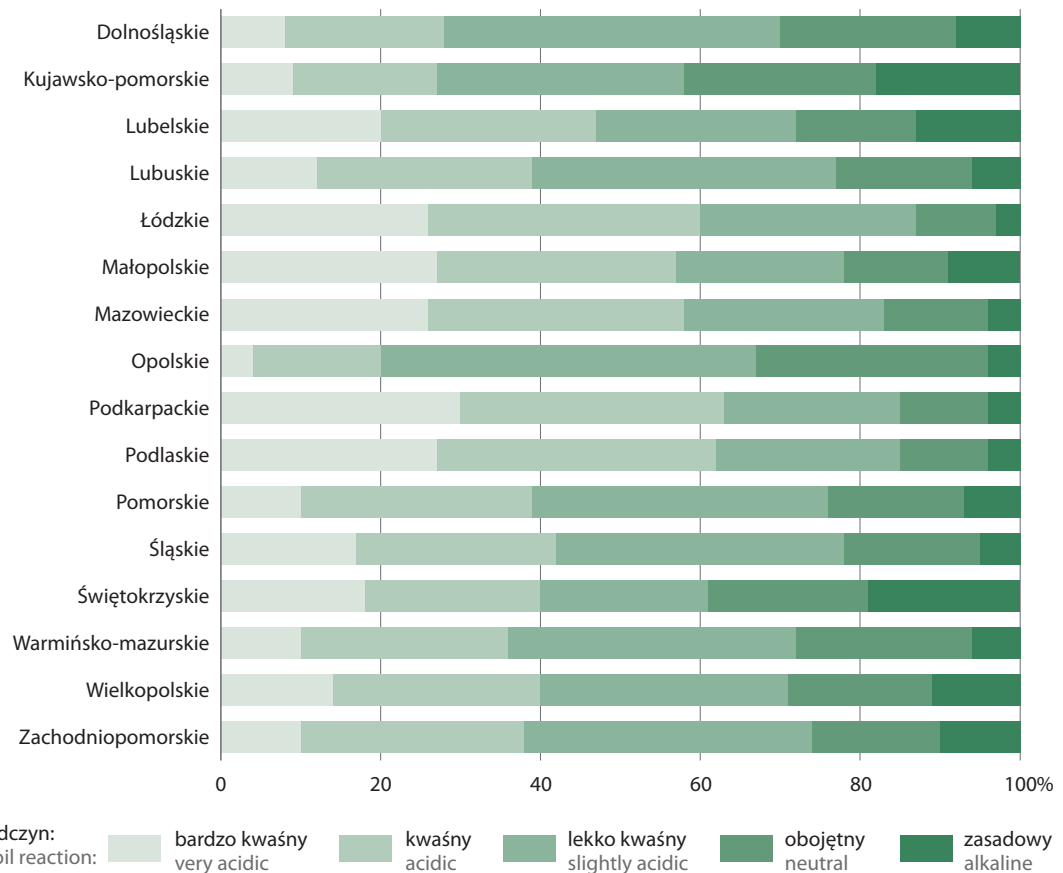
2.5. Zakwaszenie gleb

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.

Wykres 6. Ocena stanu zakwaszenia gleb użytków rolnych w latach 2017-2020
Chart 6. Evaluation of soil acidification state of agricultural land in 2017-2020



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

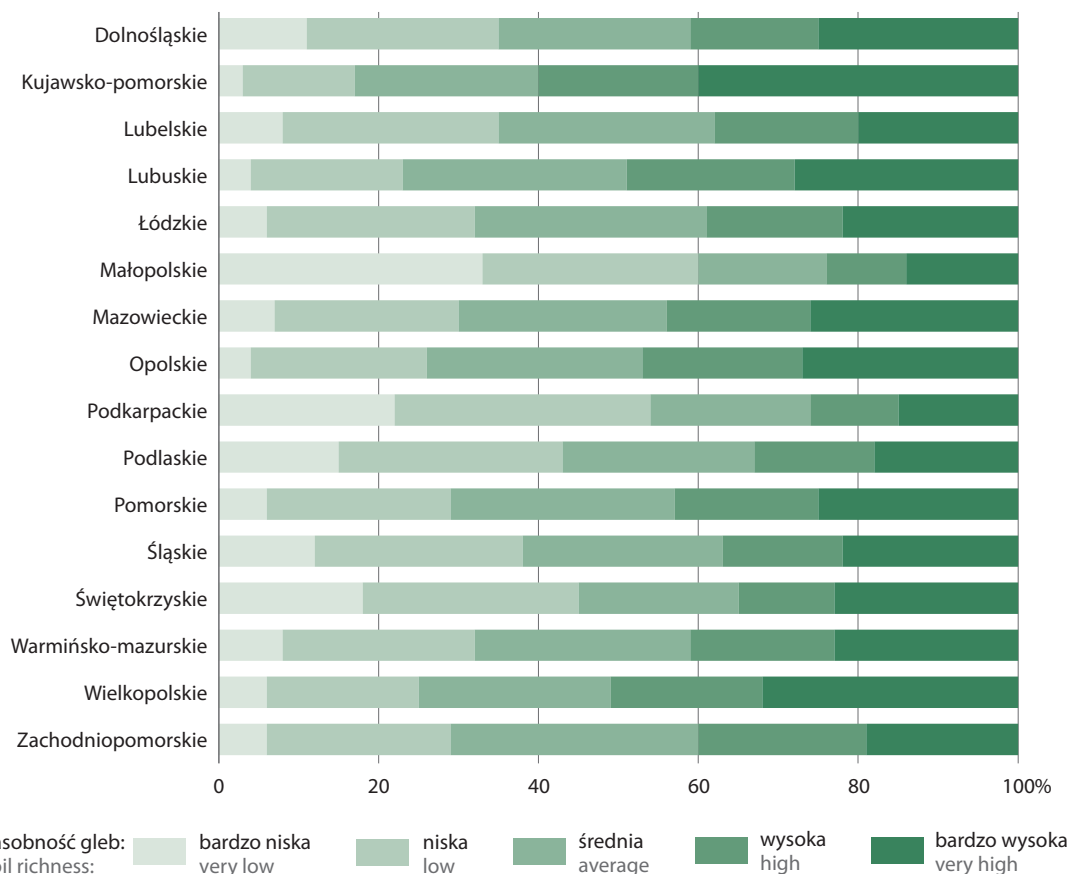
W latach 2017-2020 najwięcej gleb o najwyższym stopniu zakwaszenia stwierdzono w województwie podkarpackim (30% gleb odczynie o bardzo kwaśnym i 33% gleb o odczynie kwaśnym) oraz w województwie podlaskim (27% gleb o odczynie bardzo kwaśnym i 35% gleb o odczynie kwaśnym). W wo-

W województwie opolskim stwierdzono najniższy stopień zakwaszenia gleby (4% przebadanych próbek gleb wykazało odczyn bardzo kwaśny i 16% odczyn kwaśny). Najwięcej gleb zasadowych odnotowano w województwach świętokrzyskim (19% przebadanych próbek) i kujawsko-pomorskim (18%).

Sumaryczna zawartość w glebie dostępnych dla roślin makro i mikroelementów określana jest jako **zasobność gleby**. Próbkę gleby bada się pod kątem zawartości magnezu, potasu i fosforu.

Wykres 7. Ocena zasobności gleb w przyswajalny magnez w latach 2017-2020

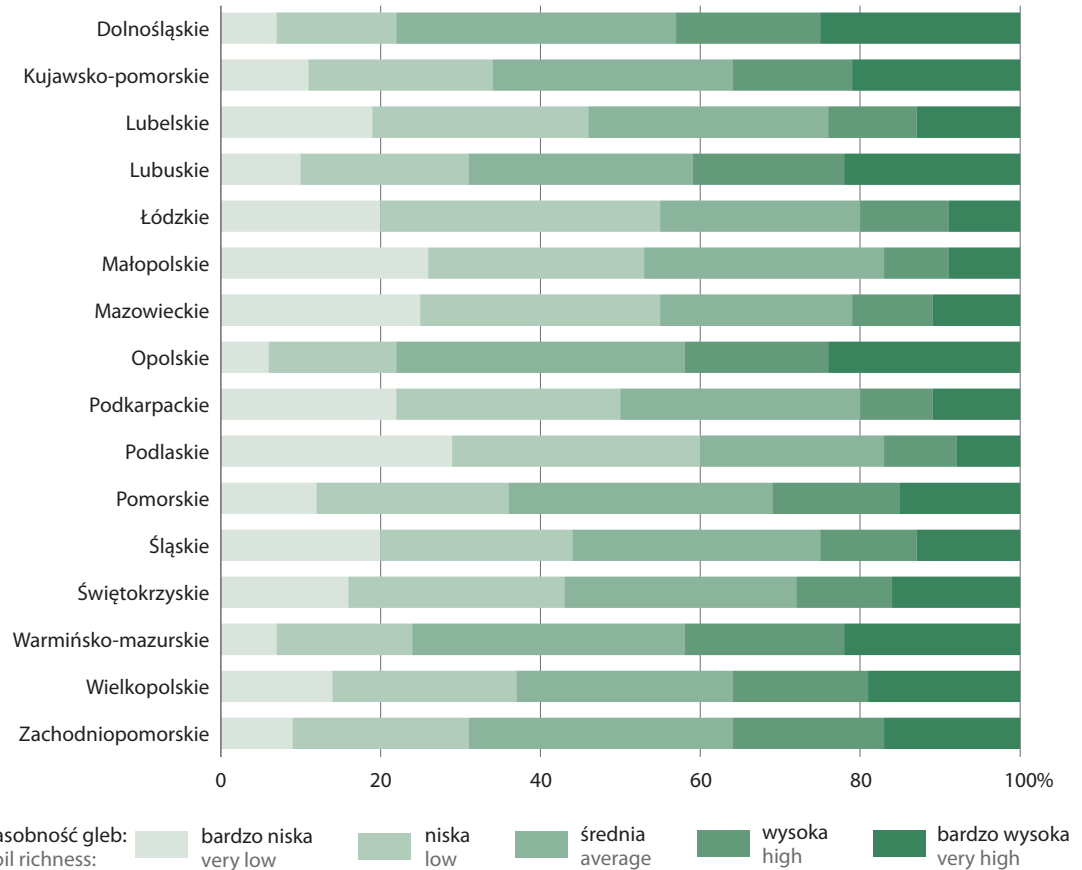
Chart 7. Evaluation of adoptive magnesium soil resources in 2017-2020



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

W latach 2017-2020 najwięcej gleb najuboższych w przyswajalny magnez było w województwie lubelskim (20% gleb o bardzo niskiej zawartości magnezu i 23% o niskiej zawartości tego pierwiastka). Najbardziej zasobne w magnez gleby (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) znajdowały się w województwach małopolskim (odpowiednio 18% i 36%), warmińsko-mazurskim (25% i 29%) i świętokrzyskim (19% i 33%).

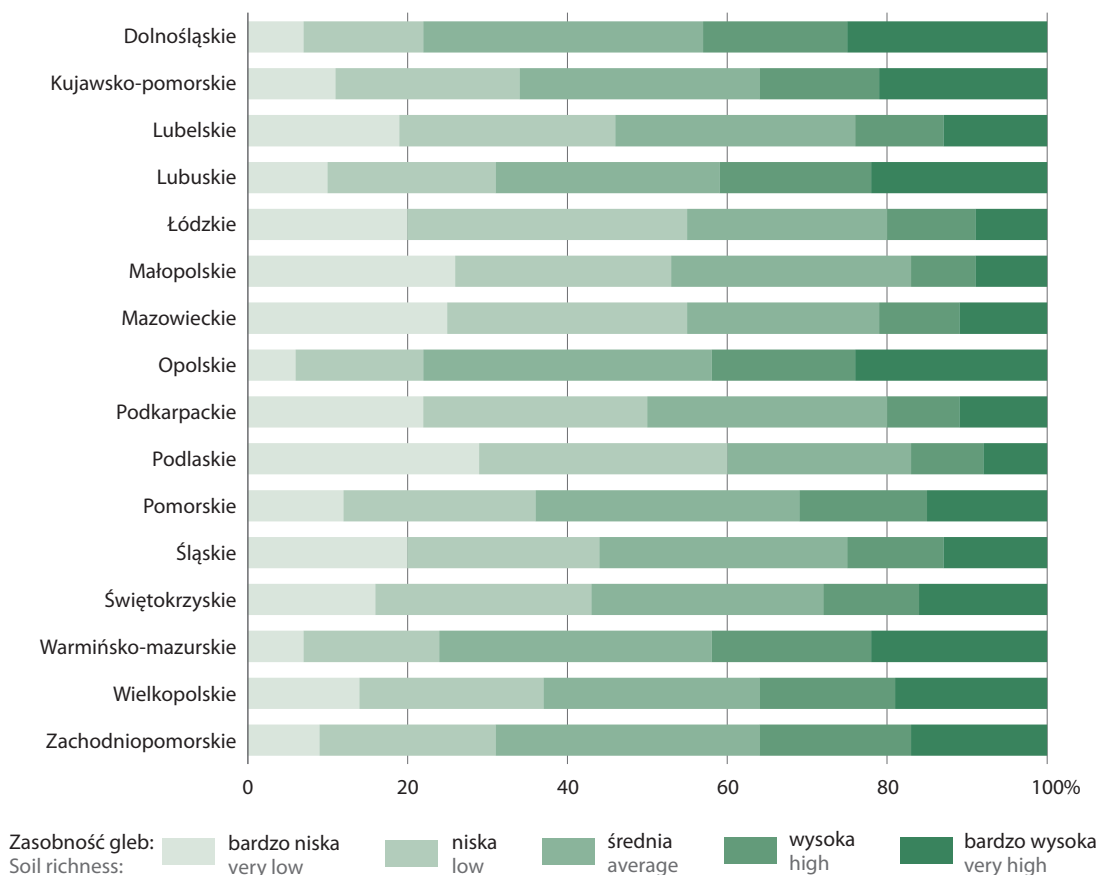
Wykres 8. Ocena zasobności gleb w przyswajalny potas w latach 2017-2020
 Chart 8. Evaluation of adoptive potassium soil resources in 2017-2020



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

Najwyższą zawartością potasu w glebach w latach 2017-2020 odznaczały się województwa podlaskie (odpowiednio 29% i 31% gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości potasu), łódzkie (20% i 35%) i mazowieckie (25% i 30%). Gleby najbardziej zasobne w potas (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) znajdowały się w województwach dolnośląskim, opolskim i warmińsko-mazurskim.

Wykres 9. Ocena zasobności gleb w przyswajalny fosfor w latach 2017-2020
Chart 9. Evaluation of adoptive phosphorus soil resources in 2017-2020



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

Największy udział procentowy gleb o najniższej zawartości przyswajalnego fosforu w glebach w latach 2017-2020 wystąpił w województwie małopolskim (33% gleb o bardzo niskiej zasobności i 27% o niskiej zawartości) oraz podkarpackim (odpowiednio 22% i 32% gleb). Najbardziej zasobne w fosfor gleby (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (odpowiednio 20% i 40% gleb) oraz w województwie wielkopolskim (19% i 32%).

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 areалу 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.

W latach 2017-2020 potrzebie wapnowania podlegało 69% gleb rolnych, z czego dla 21% gleb nawożenie wapnem było konieczne, dla 14% – potrzebne, dla 17% gleb – wskazane, a dla 17% ograniczone. Natomiast dla 31% przebadanych próbek potrzeba wapnowania była zbędna.

Najbardziej zakwaszone gleby odnotowano w województwie podkarpackim (dla 65% gleb nawożenie wapnem uznano za konieczne lub potrzebne) oraz w województwie małopolskim (gdzie wapnowanie było wymagane na 62% przebadanych powierzchni).

Najmniejszą potrzebę wapnowania gleby stwierdzono w województwach kujawsko-pomorskim (dla 49% gleb uznano nawożenie wapnem za zbędne), świętokrzyskim (43%) oraz w wielkopolskim, gdzie 41% gleb nie potrzebuje odkwaszania.

Tabela 2. Potrzeby wapnowania gleb w latach 2017-2020
Table 2. Soil liming needs in 2017-2020

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 limited	zbędne needless
POLSKA POLAND	1 764	3 906	21	14	17	17	31
Dolnośląskie	123	354	18	14	22	22	24
Kujawsko-pomorskie	146	370	12	10	13	16	49
Lubelskie	152	165	27	15	14	14	30
Lubuskie	56	151	14	13	17	20	36
Łódzkie	111	168	29	19	17	14	21
Małopolskie	43	41	48	14	11	10	17
Mazowieckie	155	261	30	16	16	13	25
Opolskie	94	241	11	14	26	28	21
Podkarpackie	72	95	50	15	12	10	13
Podlaskie	76	158	32	18	16	11	23
Pomorskie	126	343	15	17	21	19	28
Śląskie	40	82	28	15	18	16	23
Świętokrzyskie	35	46	24	11	11	11	43
Warmińsko-mazurskie	157	401	16	14	18	20	32
Wielkopolskie	234	598	15	12	16	16	41
Zachodniopomorskie	146	434	13	14	18	19	36

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. Bilanse te wykonywane są metodą „na powierzchni pola”. W wyniku sporządzonego 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 związanego 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.

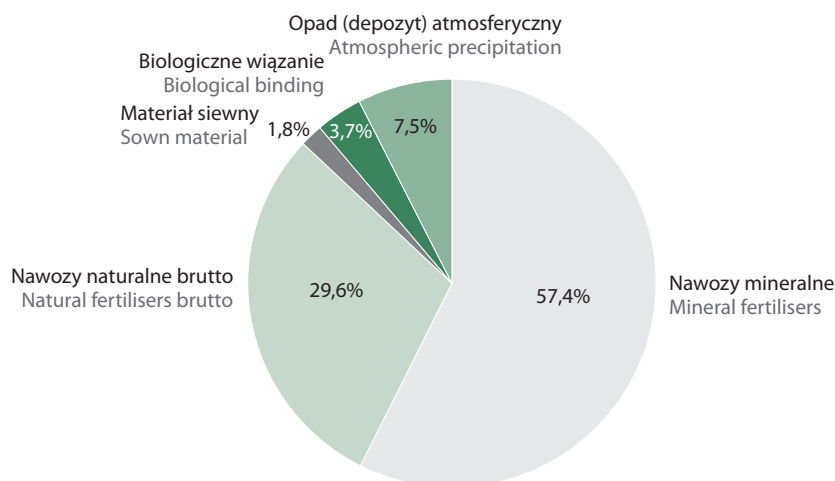
Tabela 3. Bilans azotu brutto według województw Średnia z lat 2017-2019Table 3. Gross nitrogen balance by voivodships
Average for 2017-2019

Województwa Voivodships	Przychód Resource					Rozchód Use	Saldo bilansu brutto (przy- chód - rozchód)	Efek- tywność (rozchód/ przychód)
	nawożenie fertilisation		materiał siewny i sadze- niaki sowing materials and seed potatoes	azot nitrogen				
	mineralne mineral	naturalne manure		wiązany symbio- tycznie sym- biotical- ly fixed	w opadzie z atmos- fery in atmo- spheric precipita- tion	pobrane z plonami collected with yields	Gross balance sheet (resour- ce-use)	
	w kg azotu (N) / ha użytków rolnych					in kg of nitrogen (N) / ha of agricultural land		
POLSKA POLAND	76,7	39,5	2,4	4,9	10,0	81,0	52,5	60,7
Dolnośląskie	97,0	13,2	2,5	2,5	12,5	88,2	39,5	69,1
Kujawsko-pomorskie	107,7	41,2	2,7	4,4	8,8	85,4	79,4	51,8
Lubelskie	79,8	22,6	2,7	5,5	8,2	82,5	36,3	69,5
Lubuskie	62,2	26,6	2,4	7,8	11,6	68,6	41,9	62,1
Łódzkie	73,0	46,2	2,7	4,2	9,3	73,6	61,9	54,3
Małopolskie	43,9	28,6	2,0	4,2	10,4	80,1	9,1	89,8
Mazowieckie	67,8	50,5	2,1	4,2	8,9	75,6	57,8	56,7
Opolskie	111,6	24,8	2,7	2,1	10,8	103,1	48,9	67,8
Podkarpackie	41,8	17,3	2,1	4,1	9,1	71,8	2,5	96,6
Podlaskie	60,2	63,8	1,8	4,6	8,3	89,7	49,1	64,6
Pomorskie	87,8	29,3	2,8	7,0	9,4	80,5	55,8	59,1
Śląskie	69,2	35,6	2,5	4,1	11,3	79,8	42,9	65,1
Świętokrzyskie	57,2	28,6	2,6	6,7	8,7	70,4	33,3	67,9
Warmińsko-mazurskie	69,5	44,9	2,1	8,2	10,3	84,7	50,3	62,7
Wielkopolskie	88,9	69,2	2,6	4,3	11,5	82,6	93,7	46,9
Zachodniopomorskie	74,6	14,5	2,6	7,2	11,5	74,3	36,0	67,3

Źródło: opracowanie Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB.

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

Wykres 10. Struktura źródeł przychodowej strony bilansu azotu brutto w glebie w Polsce w latach 2017-2019
 Chart 10. Structure of the sources of the receipt side of nitrogen balance in soil in Poland in 2017-2019



Źródło: opracowanie Instytut Uprawy i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy.
 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. Kopalinę główną 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, surowce skalne.

Tabela 4. Zasoby ważniejszych kopalin w 2020 r.
Table 4. Major minerals resources in 2020

Kopaliny Minerals	Liczba złóż Number of deposits		Zasoby bilansowe złóż geologicznie udokumentowane Geologically documented balance deposit resources			Wydobycie Production
	ogółem total	w tym zagospodarowane of which exploited	ogółem total	w tym zagospodarowane of which exploited	przyrost "+" lub ubytek "-" w stosunku do 2019 r. increase "+" or decrease "-" in relation to 2019	
SUROWCE ENERGETYCZNE FUELS						
Ropa naftowa Crude petroleum	87	57	21,73	20,44	-0,92	0,91
Gaz ziemny Natural gas	306	200	141,64	95,14	-0,33	4,93
Węgłe brunatne Lignite	91	9	23 201,64	1 110,62	-60,19	47,3
Węgłe kamienne Hard coal	163	49	64 422,38	28 409,26	+92,54	48,16
SUROWCE METALICZNE METALLIC RAW MATERIALS						
Rudy cynku i ołowiu Zinc and lead ores	21	3	90,98	13,84	-1,17	1,44
Rudy miedzi i srebra Copper and silver ores	15	6	3 025,94	1 590,98	+1 074,74	29,66
SUROWCE CHEMICZNE CHEMICAL RAW MATERIALS						
Siarka Sulphur	19	6	494,45	14,92	-0,23	0,45
Sól kamienna Rock-salt	19	6	111 850,03	14 923,05	+21 526,64	3,64
SUROWCE SKALNE MINERAL RESOURCES						
Kamienie łamane i bloczne (kamienia drogowe i budowlane) Crushed and broken stones (road and construction stones)	741	316	11 521,44	6 213,74	-21,81	76,56
Piaski i żwiry Sand and gravel	10 672	3 891	19 960,61	6 132,59	+217,95	180,24
Wapienie i margle ^a Limestone and marls ^a	185	46	18 220,84	6 447,58	+90,63	47,48

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 uważanego 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 podpaleń. Pozytywna jest rosnąca świadomość rolników dotycząca zagrożeń. Nie bez znaczenia jest także fakt, że pierwszymi podejmującymi działania gaśnicze są często sami rolnicy.

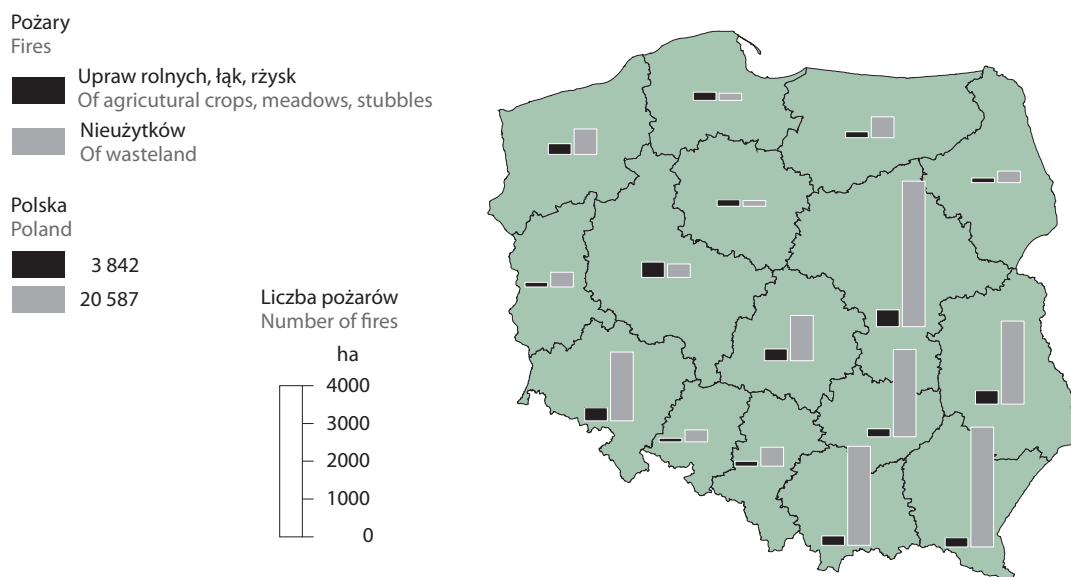
W 2020 r. odnotowano 3 842 pożary upraw rolnych, łąk i rżysk oraz 20 587 pożarów nieużytków, które swoim zasięgiem objęły powierzchnię odpowiednio 2 470 ha i 15 908 ha. W stosunku do ubiegłego roku zmniejszyła się zarówno liczba pożarów, jak i powierzchnia objęta pożarami upraw rolnych, łąk, rżysk oraz nieużytków.

Mapa 1.

Map 1.

Liczba pożarów upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytków według województw w 2020 r.

Number of fires of agricultural crops, meadows, stubbles and wasteland by voivodships in 2020

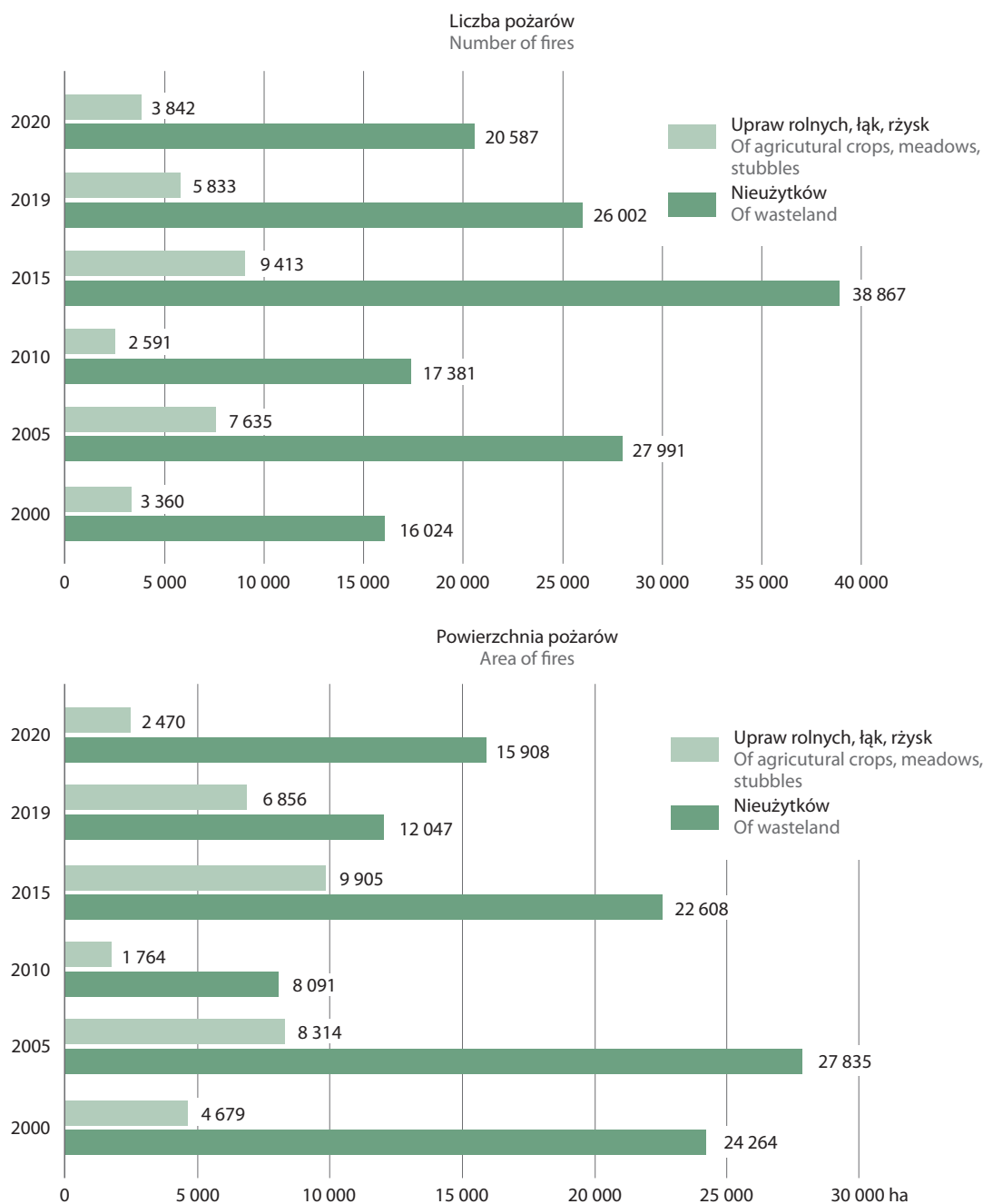


Źródło: dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.
Source: data of the National Headquarters of the State Fire Service.

Najwięcej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk odnotowano w 2020 r. w województwach: mazowieckim (444), wielkopolskim (406), lubelskim (353), dolnośląskim (343) i lubelskim (574), podczas gdy najwięcej pożarów nieużytków – w województwach: mazowieckim (3 851), podkarpackim (3 170), małopolskim (2 618), świętokrzyskim (2 311), lubelskim (2 198).

Najmniej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk wystąpiło w 2020 r. w województwie podlaskim (120). Najmniej pożarów nieużytków odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (151).

Wykres 11. Pożary^a upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytków
 Chart 11. Fires^a 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 Service.

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 krajach Unii Europejskiej (w wartościach bezwzględnych) posiadają Francja, Szwecja i Niemcy, posiadające odpowiednio: 206 mld m³, 196 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.

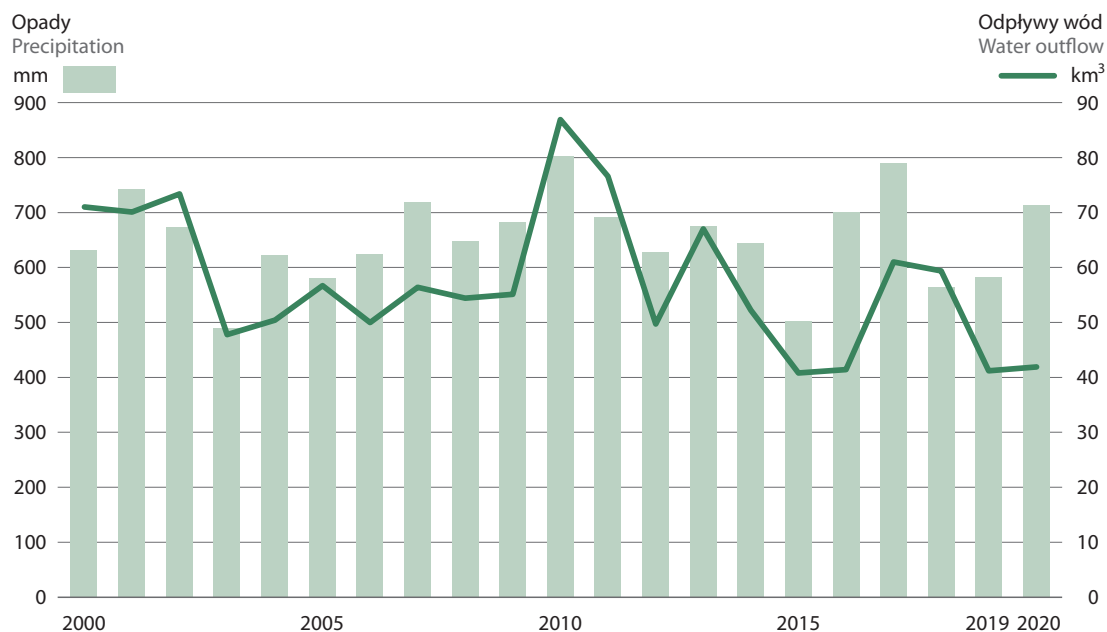
Odpływ to objętość wody odpływająca z danego obszaru w określonym czasie (doba, miesiąc, rok). Wielkość odpływu obliczana jest na podstawie stanów wody w rzekach i pomiarów hydrometrycznych wykonanych na sieci wodowskazowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

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 2000-2020 wyniósł 56,9 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 kształtują się na poziomie powyżej 5 dam³/mieszkańca.

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

Odptyw jednostkowy głównych obszarów hydrograficznych (dorzeczy lub ich części) charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Średni odptyw jednostkowy w 2020 r. w dorzeczu Odry wynosił 3,1 dm³/s/km², a w dorzeczu Wisły 3,8 dm³/s/km². Największy odptyw jednostkowy (17,1 dm³/s/km²) charakteryzował zlewnie Soły.

Wykres 1. Opady i odptywy
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		Odptywy 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 ^b from 1 km ² ^b	na 1 miesz- kańca 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			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
2019	582,5	204,3	41,2	132	1,1	35,8	114	0,9
2020	712,5	249,9	41,9	134	1,1	35,1	112	0,9

a łącznie z dopływami z zagranicy. b Powierzchni kraju.

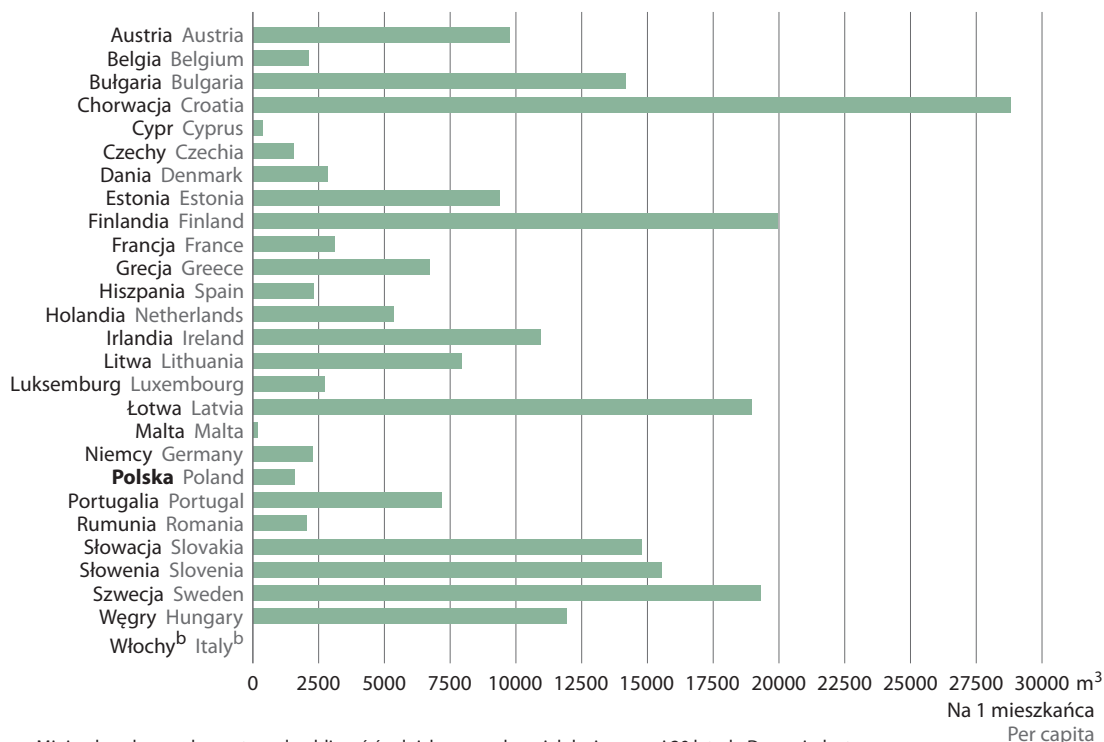
Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

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 28,8 tys. m³ na mieszkańca. Finlandia, Szwecja i Łotwa miały kolejne najwyższe wskaźniki wynoszące odpowiednio: 19,5 tys. m³, 19,3 tys. m³, 18,9 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 European Union countries (long-term average)^a



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

a The minimum period taken into account for the calculation of long term annual averages is 20 years. b Data not available.

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	2019	2020	Specification
	w hektometrach sześciennych na rok in cubic hectometers per year						
Ogółem	16 050,2	16 575,6	17 176,6	17 697,1	18 252,2	18 439,5	Total
z utworów geologicznych:							from geological formations of the:
czwartorzędowych	10 570,4	10 931,0	11 379,7	11 677,5	12 004,4	12 121,2	quaternary period
trzeciorzędowych	1 626,6	1 682,3	1 784,9	1 857,0	1 943,2	1 973,0	tertiary period
kredowych	2 179,1	2 260,4	2 342,7	2 438,2	2 534,3	2 568,2	cretaceous period
starszych	1 674,1	1 701,9	1 669,2	1 724,5	1 770,3	1 777,1	older

Źródło: dane Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB
Source: data of the Polish Geological Institute – NRI

3.2. Pobór i zużycie wody

3.2. Water abstraction and consumption

W latach 2000-2020 pobór wody (bez nawodnień w rolnictwie i leśnictwie) na potrzeby gospodarki narodowej i ludności zmniejszył się o 20% (z 10,9 km³ w 2000 r. do 8,7 km³ w 2020 r.), natomiast w stosunku do roku ubiegłego nastąpił spadek o 6,5%.

Rozkład wielkości poborów wody w poszczególnych sektorach gospodarki na przestrzeni ostatnich 20 lat nie ulegał istotnym zmianom. Proporcje wykorzystania wody kształtowały się następująco: 68% wody dla przemysłu, 23% dla gospodarki komunalnej, 9% do napełniania i uzupełniania stawów rybnych.

W 2020 r. łączne zapotrzebowanie na wodę dla przemysłu, rybactwa (napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych) oraz eksploatacji sieci wodociągowej wynosiło 8,7 tys. hm³. Największy udział w poborze wody (ok. 68%), przypadają na cele produkcyjne (5 910 hm³, wobec 6 275 hm³ w 2019 r.). Zmniejszył się pobór wody do napełniania i uzupełniania stawów rybnych z 847 hm³ w 2019 r. do 802 hm³ w 2020 r. Pobór wody na potrzeby eksploatacji sieci wodociągowej spadł o ok. 176 hm³ w stosunku do 2019 r. i wyniósł 1 955 hm³.

Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są wody powierzchniowe. Ich pobór w 2020 r. wyniósł 6,9 km³ i pokrył ok. 80% potrzeb. Wody powierzchniowe wykorzystywane były głównie do celów produkcyjnych w przemyśle.

Pobór wód podziemnych wyniósł 1,7 km³ i był niższy od poboru w 2019 r. o 52 hm³. Jako wody o znacznie lepszej jakości niż wody powierzchniowe, wykorzystywane były głównie do zaopatrzenia ludności w wodę do picia. Na ten cel wykorzystano w 2020 r. ok. 1,5 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

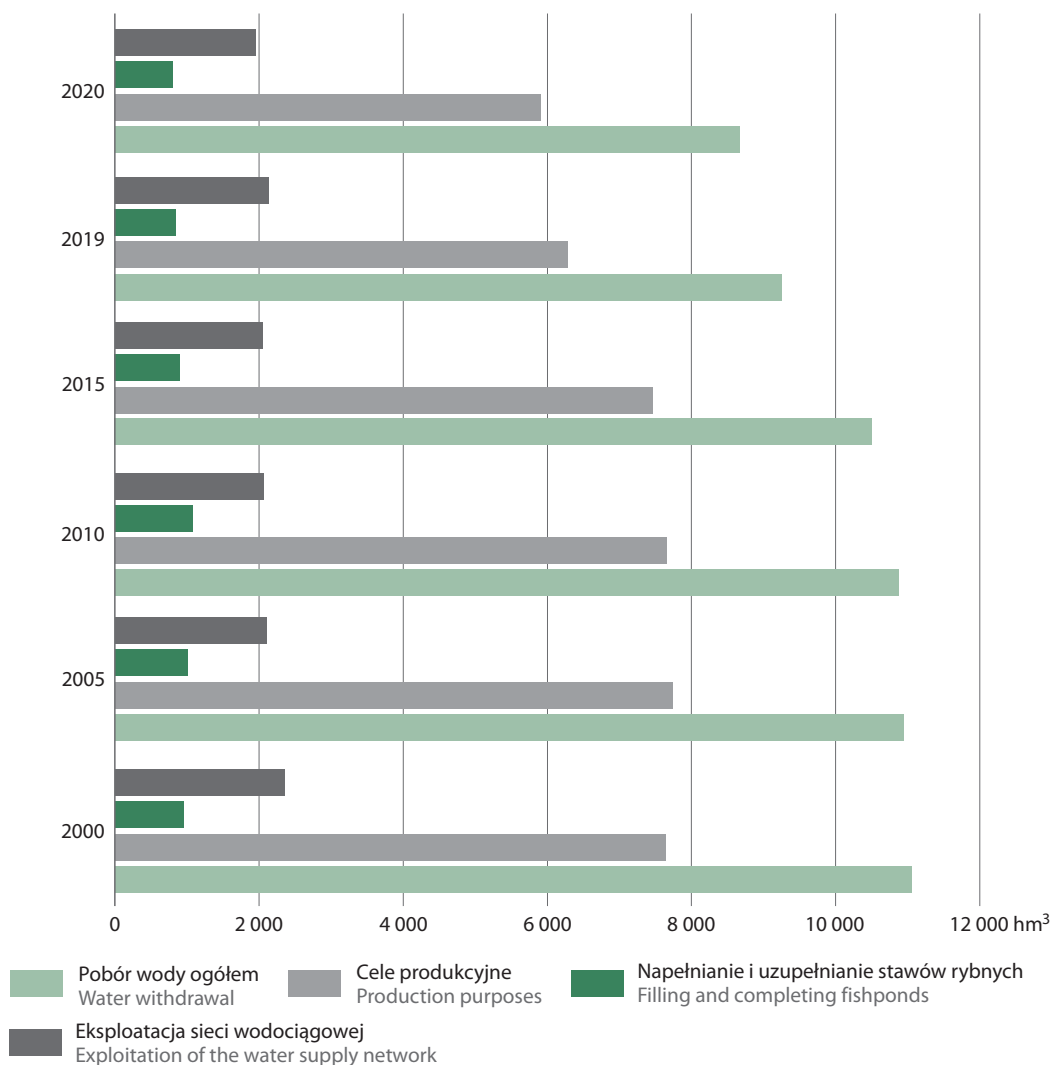
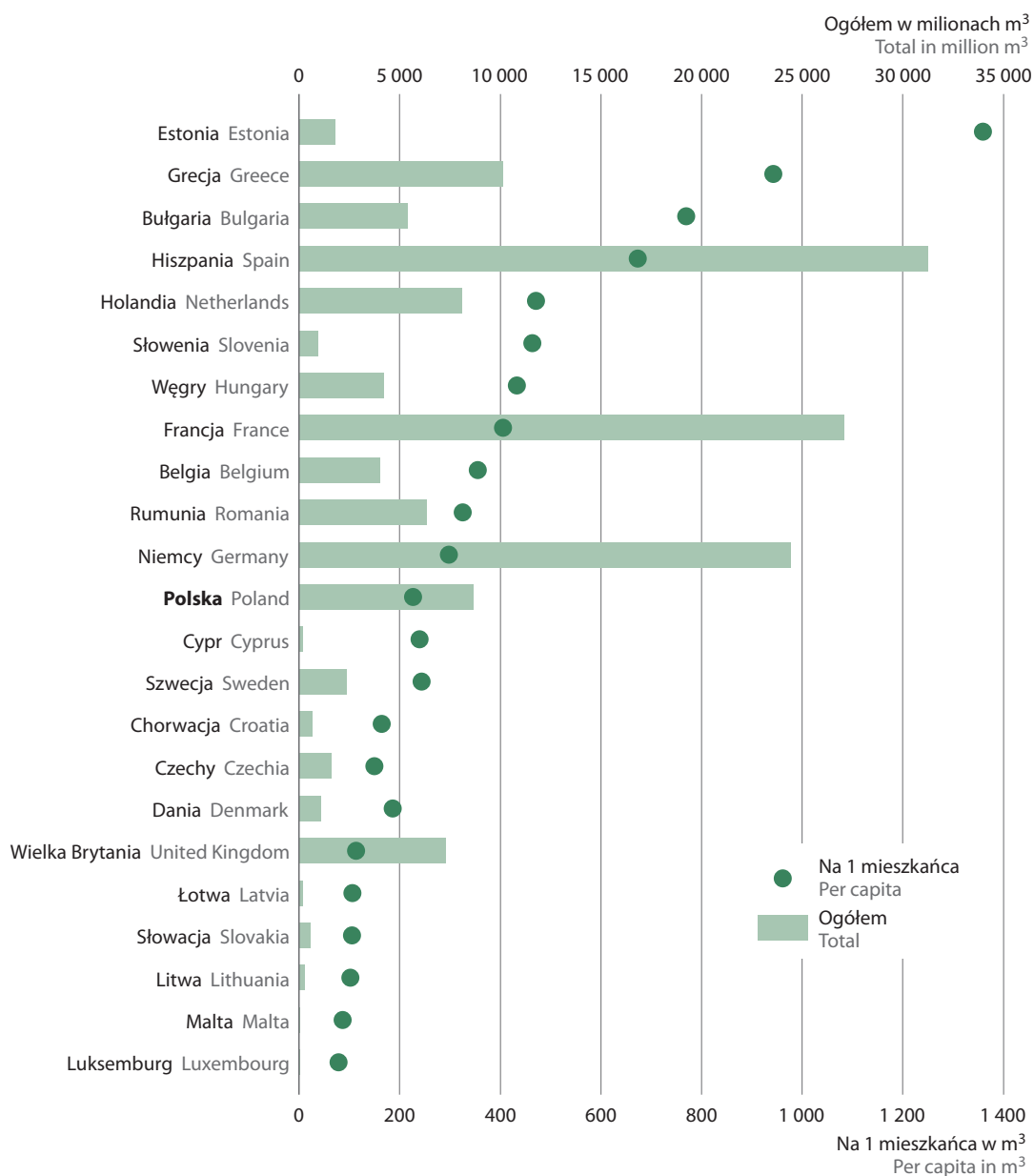


Tabela 3. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według źródeł poboru
 Table 3. Water withdrawal for needs of the national economy and population by sources of withdrawal

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2019	2020
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometers					
Ogółem Total	11 048,5	10 940,3	10 866,4	10 502,6	9 253,6	8 666,3
Wody powierzchniowe Surface waters	9 150,6	9 205,7	9 172,6	8 770,2	7 439,9	6 900,8
Wody podziemne Underground waters	1 747,3	1 640,4	1 625,2	1 677,3	1 772,1	1 720,2
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	44,2	45,3

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. Dla Polski podano dane za rok 2020.
 a Data for the last available year. For Poland data for 2020.

Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

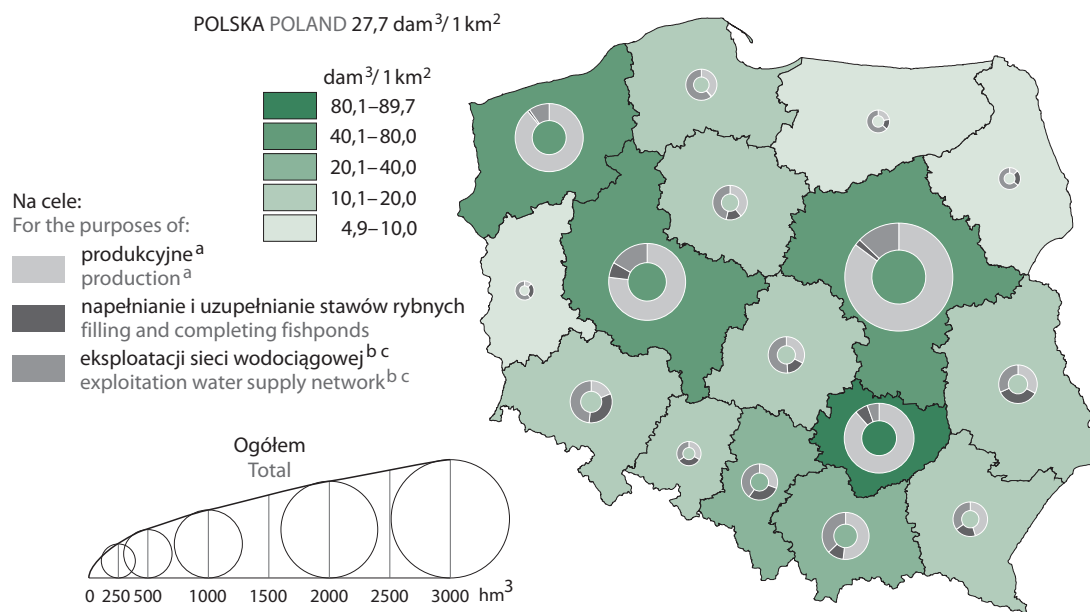
Wskaźnik poboru wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca plasuje Polskę z poborem wody 226 m³/mieszkańca w 2020 r. w środku stawki krajów Unii Europejskiej. Największy pobór wody na mieszkańca odnotowano w Estonii (1 360 m³/mieszkańca), natomiast najmniejszy w Luksemburgu i na Malcie, który wyniósł odpowiednio: 76 oraz 87 m³ na mieszkańca.

W 2020 r. największy pobór wody odnotowano w województwie mazowieckim (2 498 hm³), co stanowiło ok. 29% całkowitego poboru wody w kraju. Najmniejszy pobór wody odnotowano w województwie lubuskim (89 hm³), co stanowiło ok. 1% całkowitego poboru.

Na cele produkcyjne najwięcej wody pobrano w województwie mazowieckim (2 129 hm³), a najmniej w województwie lubuskim oraz podlaskim (odpowiednio: 11 hm³ oraz 13 hm³). Również w województwie mazowieckim odnotowano największy pobór wody na cele eksploatacji sieci wodociągowej (322 hm³), natomiast najmniejszy w województwie opolskim (48 hm³). Na cele napełniania i uzupełniania stawów rybnych najwięcej wody pobrano w województwie dolnośląskim (117 hm³), natomiast w województwie pomorskim pobrano zaledwie 1 hm³.

Mapa 1.
Map 1.

Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według województw w 2020 r.
Water withdrawal for the needs of the national economy and population by voivodships in 2020



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. c Niepełne dane dla ujęć pracujących na potrzeby sieci przesyłowych w województwie śląskim.

a Excluding agriculture (except industrial livestock farming and crop production plants), forestry, hunting and fishing. b Water withdrawal by intakes, before entering the water supply network. c Incomplete data on intakes of water suppliers in śląskie voivodeship.

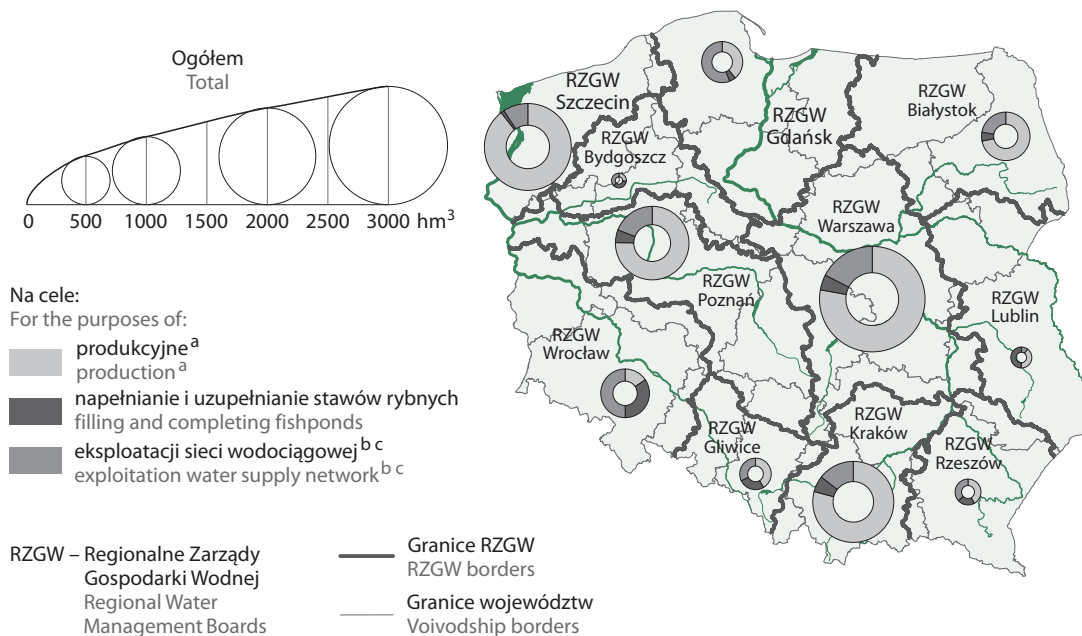
Głównym źródłem wody w sieci wodociągowej były wody podziemne ze względu na ich znacznie lepszą jakość. W 2020 r. w eksploatacji sieci wodociągowej wody podziemne stanowiły 77% (1 510 hm³). Ich pobór na potrzeby produkcyjne przemysłu stanowił jedynie ok. 4% (209 hm³).

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 2020 r. organy te realizowały swe zadania w obszarze 11 wyznaczonych RZGW z siedzibami w: Białymstoku, Bydgoszczy, Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Lublinie, Poznaniu, Rzeszowie, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu.

W 2020 r. najwięcej pobrano wody ze zlewni wchodzących w skład RZGW Warszawa (2 423 hm³), najmniej ze zlewni wchodzącej w skład RZGW Bydgoszcz (149 hm³).

Mapa 2. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2020 r.

Map 2. Water withdrawal for the needs of the national economy and population by Regional Water Management Boards in 2020



a Poza rolnictwem (z wyłączeniem chowu zwierząt) leśnictwem, łowiectwem i rybactwem – z ujęć własnych. b Pobór wody na ujęciach, przed wtłoczeniem do sieci. c Niepełne dane dla ujęć pracujących na potrzeby sieci przesyłowych w RZGW Gliwice.

a Excluding agriculture (except industrial livestock farming and crop production plants), forestry, hunting and fishing - from independent sources. b Water withdrawal by intakes before entering the water supply network. c Incomplete data on intakes of water suppliers in RZGW Gliwice.

Z wielkością poboru wody ściśle wiąże się jej zużycie na potrzeby gospodarki narodowej i ludności. W 2020 r. zużycie wody wynosiło 8 367 hm³, co stanowiło 95% wartości zużycia zanotowanego w roku ubiegłym.

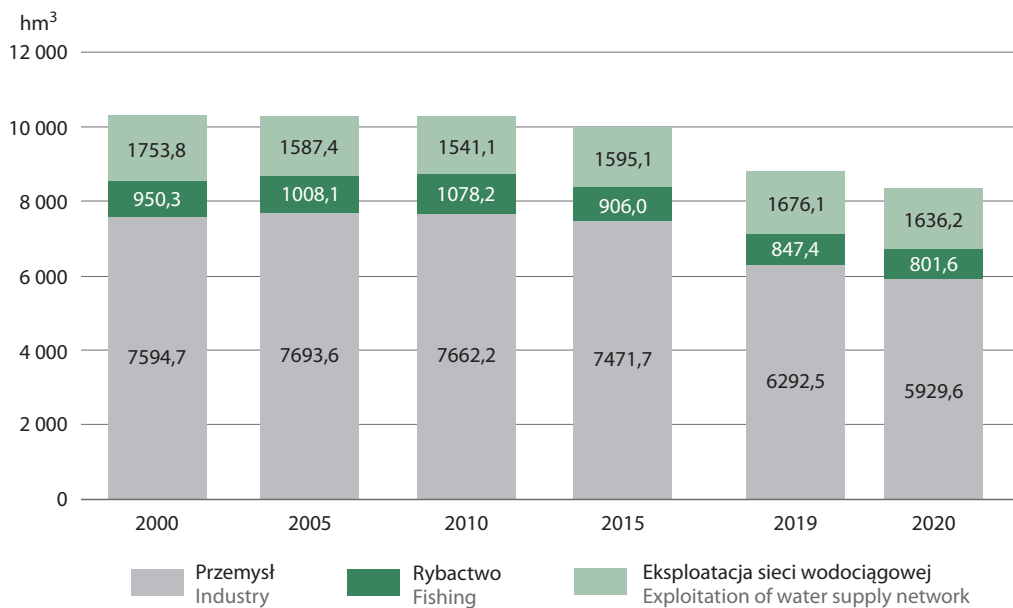
Analogicznie jak w latach poprzednich, największy udział (71%) w zużyciu wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności miał przemysł (5 929 hm³). Jedynie 6% zużycia wody na cele produkcyjne przypadło na wodę krążącą w obiegu zamkniętym.

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 1 636 hm³ (20%). W 2020 r. zużycie wody z sieci wodociągowej w gospodarstwach domowych wyniosło 1 300 hm³ i utrzymało się na poziomie notowanym w roku 2019.

Zużycie wody w rybactwie (napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych) stanowiło ok. 10% (802 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 obserwowano w energetyce, zużywającej znaczne ilości wody w celach chłodniczych.

Przy wytwarzaniu i zaopatrywaniu w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę zużyto w 2020 r. 5 171,7 hm³ wody (87% ogólnego zużycia wody w przemyśle). Drugą pod względem wodochłonności sekcją działalności gospodarczej było przetwórstwo przemysłowe, gdzie zużycie wody wynosiło 642,9 hm³ (ok. 10% zużycia w przemyśle). W ramach przetwórstwa przemysłowego największe ilości wody zużyto przy produkcji chemikaliów i wyrobów chemicznych (313,3 hm³).

Tabela 4. Gospodarowanie wodą w przemyśle według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2020 r.
 Table 4. Water management in industry by sections of Polish Classification of Activities in 2020

Wyszczególnienie Specification	Pobór wody Water withdrawal			Zużycie wody na potrzeby zakładu Water consumption 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	6 028,1	5 654,5	209,7	5 929,6
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	58,3	9,2	6,6	45,2
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	688,0	473,8	149,7	642,9
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	5 195,8	5 160,7	14,1	5 171,7
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	40,0	5,8	2,9	31,0
Budownictwo Construction	2,4	1,8	0,6	0,9
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	9,3	0	0,8	8,7
Pozostałe sekcje Other sections	34,3	3,2	35,0	29,2

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. Jednym z największych zagrożeń dla środowiska wodnego są zrzuty ścieków przemysłowych i komunalnych do wód powierzchniowych lub do ziemi.

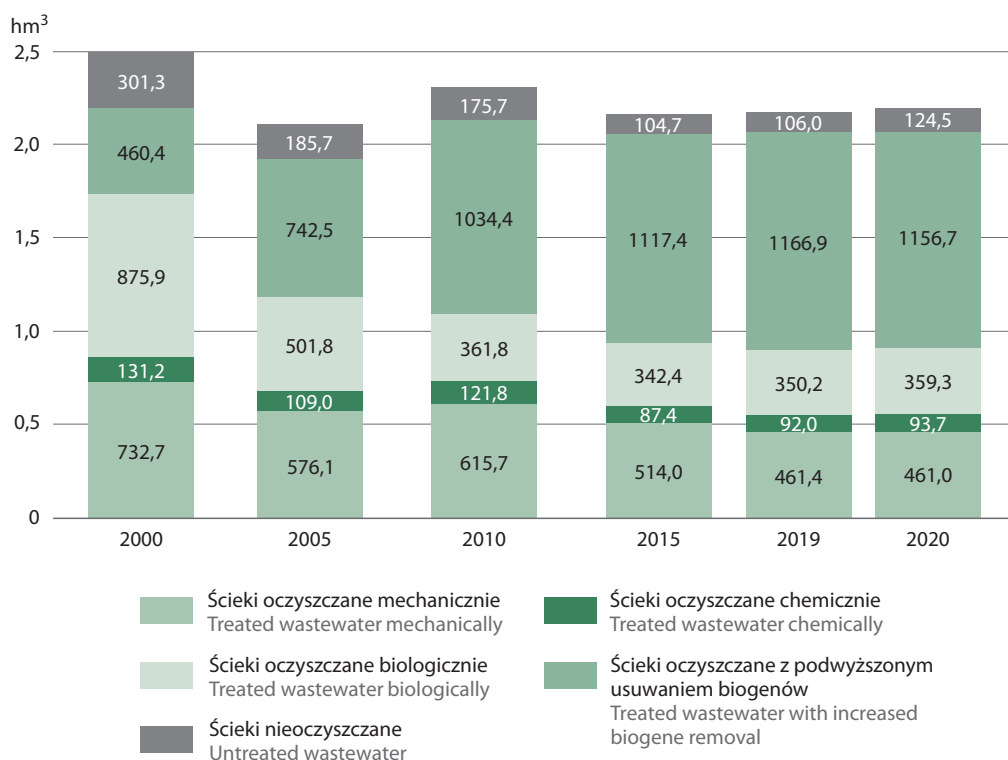
Przez **zanieczyszczenie wód** rozumie się wszelkie niekorzystne zmiany: fizyczne, chemiczne, jak i biologiczne, obniżające ich walory jakościowe.

Ścieki przemysłowe to ścieki niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, 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 2000-2020 **ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia** zmalała o ok. 12% (z 2 501,5 hm³ do 2 195,1 hm³), natomiast ilość ścieków nieoczyszczanych zmalała o 59% (z 301,3 hm³ do 124,5 hm³), przy jednoczesnym zmniejszeniu o 37% udziału ścieków oczyszczanych mechanicznie (z 732,7 hm³ do 461,9 hm³) i ponad dwukrotnym zwiększeniu (z 460,4 hm³ do 1 156,7 hm³) ilości ścieków oczyszczanych w oczyszczalniach z podwyższonym usuwaniem biogenów.

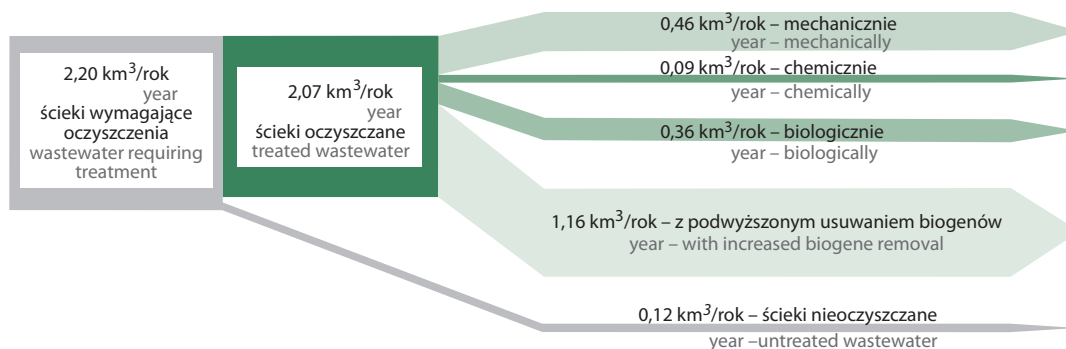
Wykres 6. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia odprowadzone do wód lub do ziemi
 Chart 6. Industrial and municipal wastewater requiring treatment discharged into waters or into the ground



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 2020 r. ilość ścieków wymagających oczyszczenia oczyszczanych mechanicznie wyniosła 461,0 hm³, co stanowi 22% ścieków oczyszczanych, natomiast ilość ścieków poddanych zaawansowanym procesom oczyszczania wyniosła 1 156,7 hm³ (56% ścieków poddanych procesom oczyszczania). Nadal część ścieków wymagających oczyszczenia (6%) nie zostaje poddana tym procesom. Ilość ścieków odprowadzonych bez oczyszczania w 2020 r. wyniosła 124,5 hm³.

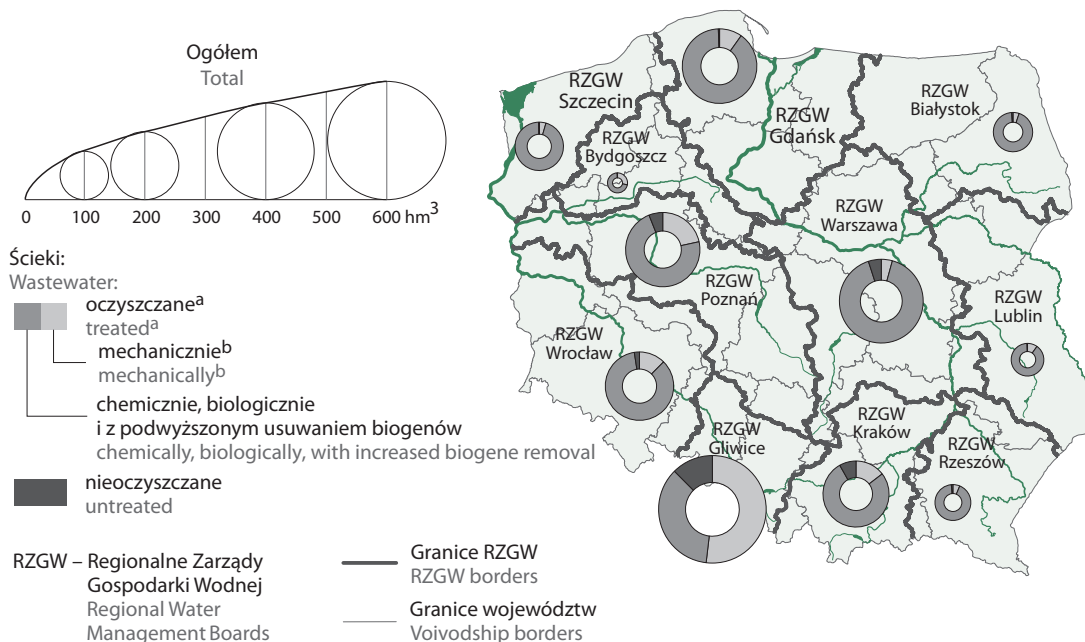
Wykres 7. Stopień oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych w 2020 r.
 Chart 7. The degree of treatment of industrial and municipal wastewater in 2020



Odbiornikami ścieków wymagających oczyszczenia były głównie zlewnie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej Gliwice (462 hm³), RZGW Warszawa (313 hm³), RZGW Gdańsk (261 hm³). Najmniejsze ilości ścieków odprowadzono do zlewni RZGW Bydgoszcz (44 hm³) i RZGW Lublin (72 hm³). Odnotowano wysoki odsetek ścieków oczyszczanych metodami pozwalającymi na podwyższone usuwanie biogenów odprowadzanych do zlewni RZGW Warszawa (75%) oraz RZGW Lublin (69%). Najniższy odsetek ścieków oczyszczonych tymi metodami odprowadzono do zlewni RZGW Gliwice (32%). W skali kraju 56% ścieków przemysłowych i komunalnych oczyszczanych jest metodami z podwyższonym usuwaniem biogenów.

Mapa 3. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2020 r.

Map 3. Industrial and municipal wastewater requiring treatment by Regional Water Management Boards in 2020



^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 wastewater.

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 biogenych, a także rozbudową sieci wodociągowo-kanalizacyjnej oraz wyłączeniem 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 nieodprowadzonych do oczyszczalni, głównie w wyniku awarii, klęsk żywiołowych (powodzi). W roku 2020 r. większość ścieków nieoczyszczonych (ok. 90%) odprowadzono w województwie mazowieckim.

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	2019	2020
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres					
Ścieki komunalne wymagające oczyszczenia Municipal wastewater requiring treatment	1 494	1 274	1 298	1 258	1 343	1 344
Oczyszczane Treated	1 243	1 140	1 242	1 254	1 337	1 334
Mechanicznie Mechanically	84,8	49,9	1,4	0,4	0,3	0,3
Biologicznie Biologically	705,8	367,2	228,2	189,9	202,0	210,3
Z podwyższonym usuwaniem biogenów With increased biogene removal	451	723	1013	1 064	1 134	1 123
Ścieki nieoczyszczone Untreated wastewater	250,5	133,6	55,4	4,1	6,7	10,4

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 zanieczyszczenia wód ściekami bytowo-gospodarczymi. W 2020 r. długość sieci wodociągowej rozdzielczej wynosiła 313 tys. km, tj. ponad 2 tys. km więcej niż w 2019 r. Natomiast długość sieci kanalizacyjnej w 2020 r. wynosiła ok. 170 tys. km i była większa w stosunku do roku poprzedniego o ponad 4 tys. km.

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

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2019	2020
	w tysiącach kilometrów in thousands of kilometers					
Długość czynnej sieci wodociągowej Length of the water supply network	211,9	245,6	272,9	297,9	310,9	313,4
Długość czynnej sieci kanalizacyjnej Length of the sewage network	51,1	80,1	107,5	149,7	165,1	169,6

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 2020 r. 92% ludności kraju, w tym 97% ludności miast i 86% ludności wiejskiej. Systemy zbiorowego odprowadzania ścieków obsługiwały 72% ludności kraju, w tym 91% ludności miast i 43% ludności wsi. Liczba osób objęta zbiorowym systemem zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków systematycznie wzrasta.

W 2020 r. największa ilość ścieków powstała w procesach wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (5 028 hm³). Znaczna ilość tych ścieków nie wymaga oczyszczania, gdyż są to wody chłodnicze powstałe w procesach produkcyjnych, głównie w elektrowniach ciepłych. Wody te, ze względu na podwyższoną temperaturę, powodują głównie zanieczyszczenie termiczne wód.

Najwięcej ścieków przemysłowych wymagających oczyszczania powstało w procesach przetwórstwa przemysłowego (50%) oraz z działalności górniczej i wydobywczej (34%).

Tabela 7. Ścieki przemysłowe oczyszczone i nieoczyszczone według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2020 r.

Table 7. Treated and untreated industrial wastewater by sections of Polish Classification of Activities in 2020

Wyszczególnienie Specification	Ścieki odprowadzone Discharged wastewater	W tym ścieki wymagające oczyszczania odprowadzane bezpośrednio do wód lub do ziemi Of which wastewater requiring treatment discharged directly into the ground		
		razem total	oczyszczone treated	nieoczyszczone untreated
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres			
Ogółem Total	6 098,1	851,0	737,0	114,2
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	290,2	287,6	210,3	77,3
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	694,9	421,6	395,9	25,7
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	5 027,7	72,7	62,5	10,2
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	60,6	60,3	60,3	0,0
Handel; naprawa pojazdów samochodowych Transportation and storage	1,2	0,7	0,7	0,0
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	8,8	1,0	1,0	0,0
Pozostałe sekcje Other sections	14,7	7,1	6,3	1,0

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.

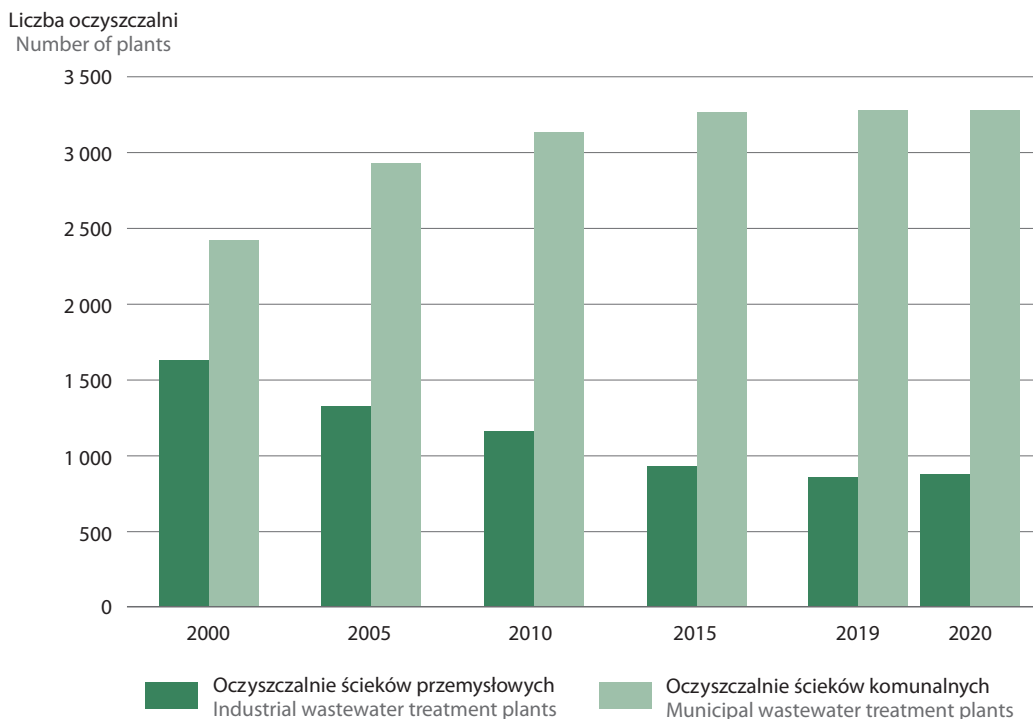
Oczyszczalnia ścieków to zespół obiektów technologicznych, służących do oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, tj. usuwania ze ścieków substancji w nich rozpuszczonych, koloidów i zawiesin, przed ich odprowadzeniem do wód lub do ziemi.

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 osadzeniu 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 1 626 w 2000 r. do 876 w 2020 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.

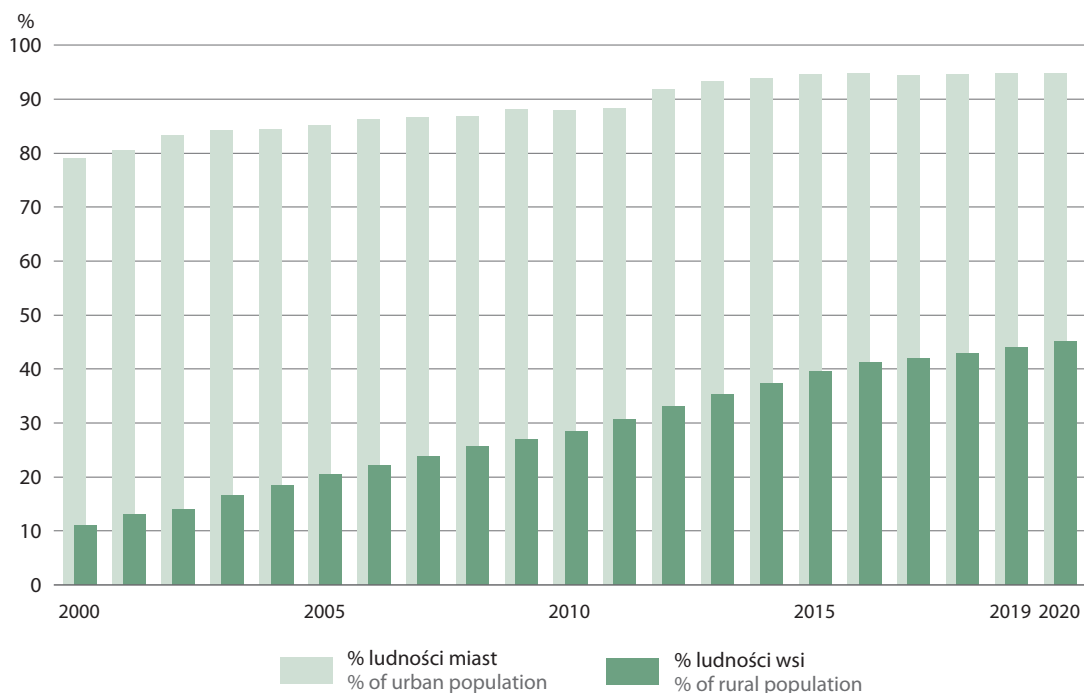
Wykres 8. Oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych
Chart 8. Treatment plants of industrial and municipal wastewater



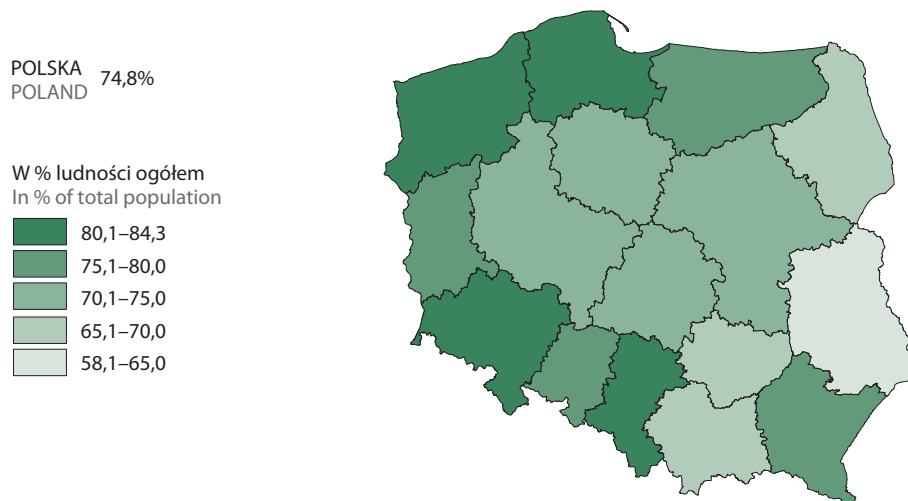
Liczba oczyszczalni ścieków komunalnych w latach 2000-2020 wzrosła z 2 417 w 2000 r. do 3 281 w 2020 r.

W 2020 r. wśród oczyszczalni przemysłowych dominowały oczyszczalnie biologiczne (60%) i mechaniczne (24%). 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 2020 r.
Map 4. Population connected to wastewater treatment plants by voivodships in 2020



Największy odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków odnotowano w 2020 r. w województwach pomorskim (84%) i zachodniopomorskim (83%), zaś najmniejszy w województwach lubelskim (58%) i świętokrzyskim (66%).

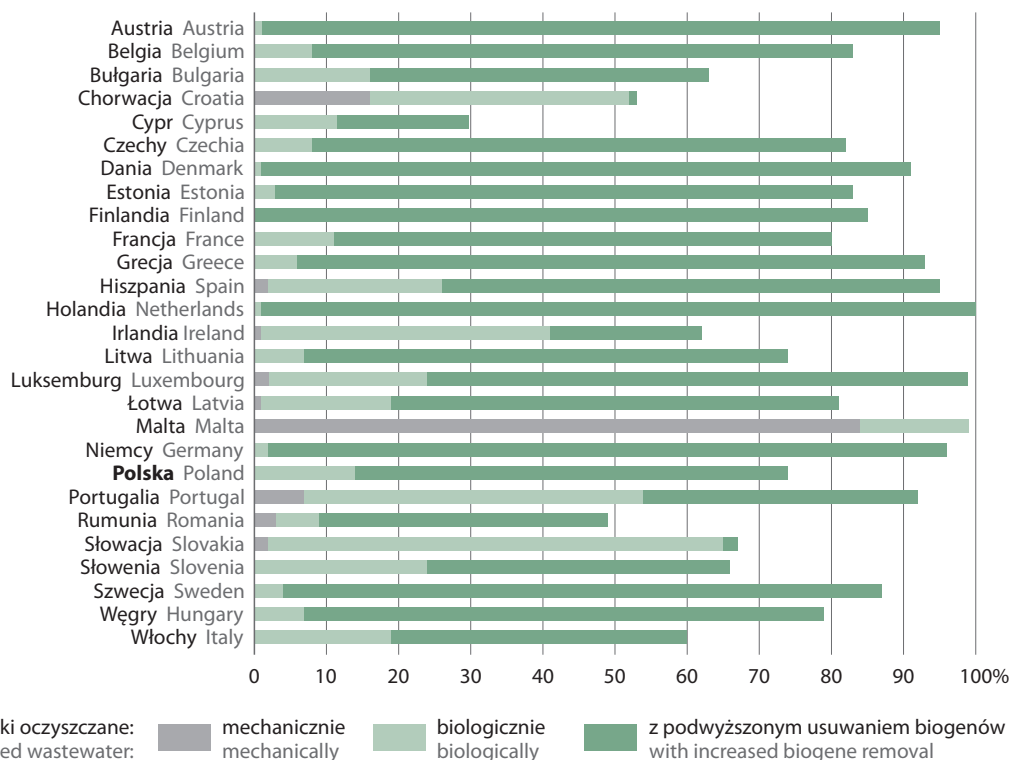
Z oczyszczalni typu biologicznego korzystało 14% ludności kraju, natomiast oczyszczalnie o podwyższonym usuwaniu biogenów obsługiwały 61% ludności. W latach 2000-2020 liczba miast obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków zwiększyła się z 801 miast w 2000 r. do 942 w 2020 r., tj. o 18%. Na ogólną liczbę 944 miast w Polsce w 2020 r., dwa miasta nie były obsługiwane przez oczyszczalnie ścieków. W 2020 r. liczba oczyszczalni ścieków obsługujących gminy wiejskie wynosiła 1 973 (o 8 więcej niż w 2019 r.).

Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków wzrósł z 53% w 2000 r. do 75% w 2020 r., przy czym w miastach wzrósł odpowiednio z 79% do ok. 95%, zaś na wsiach z 11% do 45%.

W krajach Unii Europejskiej wskaźnik ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków wynoszący co najmniej 95% odnotowano w 6 państwach (Austria, Hiszpania, Holandia, Luksemburg, Malta, Niemcy.). Najmniejszy odsetek ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków odnotowano w Chorwacji (37%) i w Rumunii (48%).

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 zastosowanie, gdyż stanowią bogate źródło substancji organicznej oraz pierwiastków biogennych. 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. Odpowiednia gospodarka osadami ściekowymi okazuje się istotna z punktu widzenia gospodarki o obiegu zamkniętym, gospodarki energetycznej oraz wyczerpywania się nieodnawialnych zasobów minerałów, z których pozyskiwany jest fosfor (apatyt, fosforyt). Osady ściekowe, otrzymywane w wyniku oczyszczania ścieków pochodzących zarówno z gospodarstw domowych, jak i z przemysłu, stanowią bogate źródło tego pierwiastka.

Tabela 8.

Osady z przemysłowych i komunalnych oczyszczalni ścieków

Table 8.

Sewage sludge from industrial and municipal wastewater treatment plants

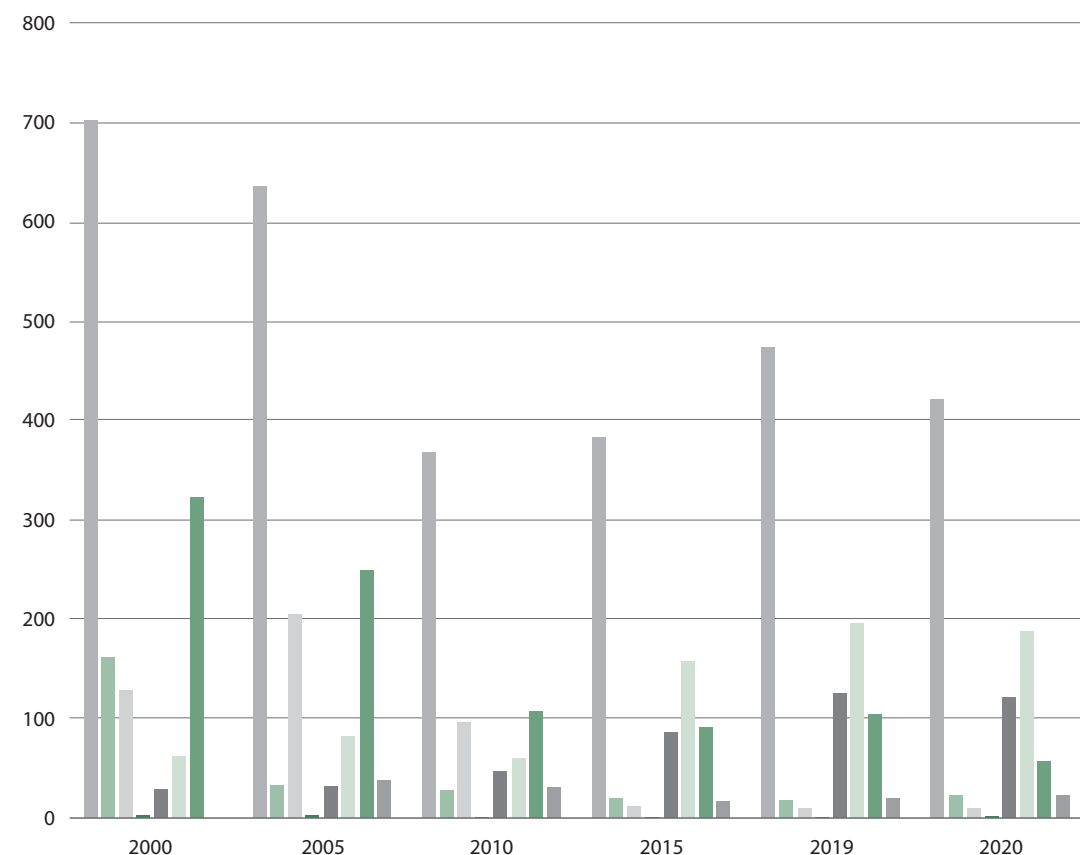
Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2019	2020
	w tysiącach ton suchej masy in thousand tonnes of dry solid					
Osady wytworzone w ciągu roku ogółem Total sewage sludge generated during the year	1 063,1	1 124,4	895,1	951,5	1 048,7	989,5
w tym: of which:						
stosowane w rolnictwie applied in agriculture	212,2	98,2	136,9	126,6	141,9	160,4
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	24,5	26,5
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	31,7	30,5
przekształcone termicznie thermally transformed	34,1	37,4	66,4	165,4	195,7	219,4
składowane landfilled	474,5	399,1	165,9	131,5	113,3	63,9
Osady nagromadzone na terenie oczyszczalni Sewage sludge accumulated on the wastewater treatment plants	14 654	9 342,8	6 450,5	6 483,9	6 191,2	6 143,6

Obserwowany od 2010 r. systematyczny wzrost ilości powstających osadów ściekowych został zahamowany w okresie pandemii. W 2020 r. w oczyszczalniach ścieków przemysłowych i komunalnych wytworzono 989,5 tys. ton suchej masy osadów ściekowych, tj. o 5,6% mniej niż w roku ubiegłym. Obserwowano przy tym wzrost ilości osadów przekształcanych termicznie o 10,8% względem roku poprzedniego, wzrost ilości osadów wykorzystywanych w rolnictwie o 11,5% oraz spadek ilości osadów stosowanych do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu o 3,9%.

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
 thousand tonnes of dry solid



Postępowanie z osadami:

Dealing with sewage sludge:

ogółem wytworzone
 total generated

stosowane w rolnictwie
 applied in agriculture

stosowane do rekultywacji terenów,
 w tym gruntów na cele rolne
 applied in land reclamation (including
 reclamation of land for agricultural purposes)

stosowane do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu
 applied in cultivation of plants intended or compost production

przekształcone termicznie
 thermally transformed

przeznaczone na inne cele
 for other purposes

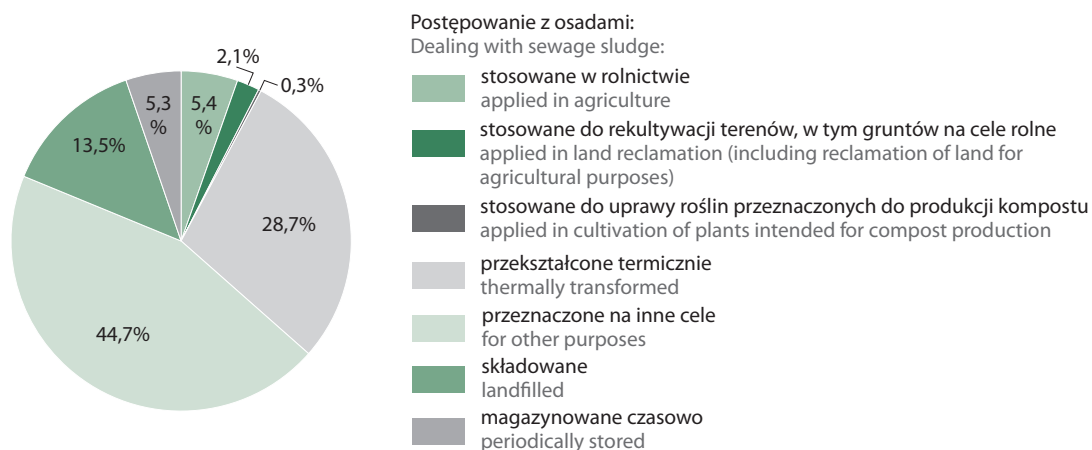
składowane
 landfilled

magazynowane czasowo
 periodically stored

W 2020 r. ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków zmniejszyła się o 40% w stosunku do 2000 r. (z 703,3 tys. ton suchej masy w 2000 r. do 420,6 tys. ton suchej masy w 2020 r.). Jedną z przyczyn powyższego może być zmniejszenie liczby oczyszczalni przemysłowych oraz ilości wytwarzanych ścieków przemysłowych. Zaobserwowano 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 2020 r. masa osadów przekształconych termicznie była ponad 4-krotnie większa i wyniosła 120,9 tys. ton suchej masy.

Ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków w 2020 r. stanowiła 42,5% całkowitej masy osadów ściekowych wytworzonych w danym roku.

Wykres 12. Postępowanie z osadami z przemysłowych oczyszczalni ścieków w 2020 r.
 Chart 12. Dealing with sewage sludge from industrial wastewater treatment plants in 2020

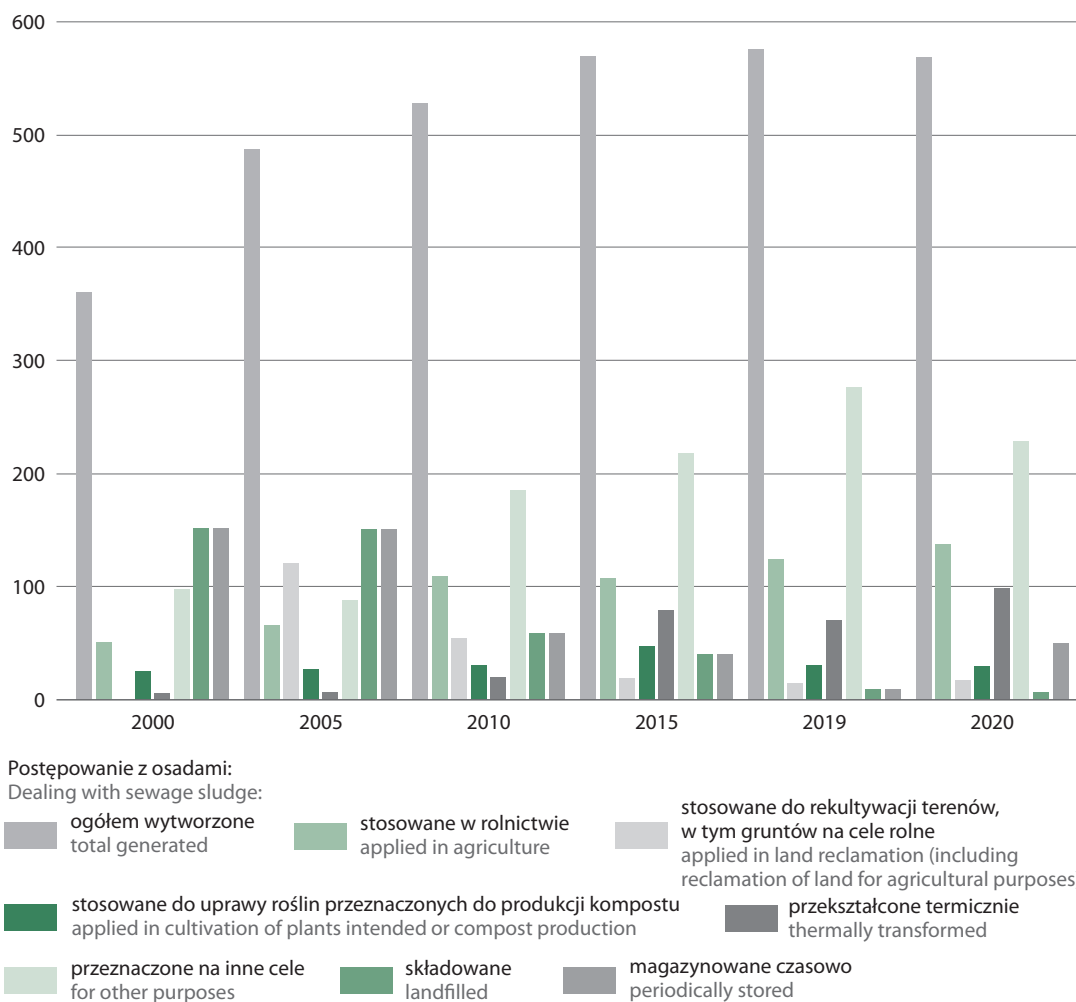


Od wielu lat obserwuje się wzrost ilości osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach ścieków komunalnych, ze względu na wzrost ilości ścieków trafiających do tych oczyszczalni. Od 2000 r. do 2020 r. ilość osadów ściekowych wytworzonych w komunalnych oczyszczalniach ścieków wzrosła o ok. 58%. Pozytywnym 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.

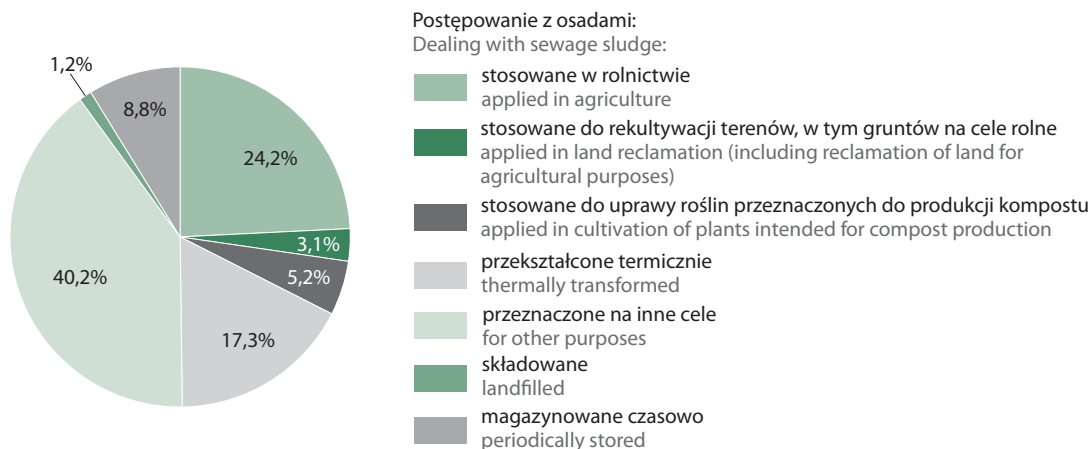
Ilość osadów ściekowych wytworzonych w 2020 r. w oczyszczalniach komunalnych wyniosła 568,8 tys. ton suchej masy i stanowiła 58% całkowitej masy osadów wytworzonych w danym roku. Ponad 17% osadów z komunalnych oczyszczalni ściekowych (98,6 tys. ton suchej masy) zostało przekształconych termicznie, a jedynie ok. 1% osadów (6,9 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

tys. ton suchej masy
 thousand tonnes of dry solid



Wykres 14. Postępowanie z osadami z komunalnych oczyszczalni ścieków w 2020 r.
 Chart 14. Dealing with sewage sludge from municipal wastewater treatment plants in 2020



3.6. Jakość wód powierzchniowych

3.6. The 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 (jcw) 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 jcw 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 jcw, natomiast potencjał ekologiczny dla wód sztucznie i silnie zmienionych w wyniku działalności człowieka.

W latach 2014-2019 oceniono 4 585 jcw w ramach monitoringu diagnostycznego rzek, z czego najwięcej w dorzeczach Wisły i Odry. Znikoma liczba badanych jcw, obejmujących wody rzeczne, w tym zbiorniki zaporowe, osiągnęła stan dobry – jedynie 50 jcw, natomiast 4 535 jcw miało stan zły.

Tabela 9. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2014-2019

Table 9. General assessment of the status of rivers and dam reservoirs uniform surface water bodies monitored in 2014-2019

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Dorzecza River basins									
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Banówka	Łaba	Niemen	Pregoła	Świeża	Ucker
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	4 585	2 661	1 733	3	11	6	8	39	120	4	–
Stan dobry Good status	50	39	5	–	1	–	–	4	1	–	–
Stan zły Bad status	4 535	2 622	1 728	3	10	6	8	35	119	4	–

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

Klasyfikacji stanu ekologicznego poddano 3 365 jcwp, z czego stanem bardzo dobrym charakteryzowało się mniej niż 0,1% z nich, a stanem złym ok. 9%. Największą grupę stanowiły jcwp o stanie umiarkowanym (ok. 63%). Potencjał ekologiczny określony został dla 1 156 jcwp, z których ok. 10% zaklasyfikowano jako dobry i powyżej dobrego, a ok. 11% jako zły. Ocenie stanu chemicznego podlegało 3 114 jcwp, z czego zaledwie 12% określone zostało jako dobry.

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2014-2019

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2014-2019

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Dorzecza River basins									
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Banówka	Łąba	Niemen	Pregoła	Świeża	Ucker
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status											
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód The number of evaluated natural water bodies	3 365	2 088	1 101	3	9	6	8	38	109	3	-
Bardzo dobry High	10	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobry Good	192	141	41	-	1	-	1	6	2	-	-
Umiarkowany Moderate	2 123	1 308	682	3	6	6	6	20	89	3	-
Słaby Poor	727	446	263	-	1	-	1	7	9	-	-
Zły Bad	313	185	113	-	1	-	-	5	9	-	-
Klasyfikacja potencjału ekologicznego Classification of the ecological potential											
Liczba ocenionych silnie zmienionych jednolitych części wód The number of evaluated heavily modified water bodies	1 156	540	607	-	2	-	-	1	6	-	-
Dobry i powyżej dobrego Good and above good	111	66	41	-	1	-	-	-	3	-	-
Umiarkowany Moderate	592	264	324	-	1	-	-	-	3	-	-
Słaby Poor	322	158	163	-	-	-	-	1	-	-	-
Zły Bad	131	52	79	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2014-2019 (dok.)

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2014-2019 (cont.)

Ocena stanu wód The water status assessment	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	3 114	1 865	1 119	1	6	6	8	36	69	4	–
Dobry Good	363	267	76	–	1	–	2	6	11	–	–
Poniżej dobrego Below good	2 751	1 598	1 043	1	5	6	6	30	58	4	–

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

Na podstawie wyników klasyfikacji stanu i potencjału ekologicznego, ocenie ogólnej zostało poddane 1 044 jcwp jeziornych. Stan 120 (11,5%) został oceniony jako dobry, a 924 jako zły (88,5%).

Tabela 11. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2014-2019

Table 11. General assessment of the status of uniform surface lake water bodies monitored in 2014-2019

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Dorzecza River basins				
		Wisła	Odra	Niemen	Pregoła	Świeża
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	1 044	484	422	36	101	1
Stan dobry Good status	120	58	38	8	16	–
Stan zły Bad status	924	426	384	28	85	1

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

Bardzo dobrym stanem ekologicznym charakteryzowało się mniej niż 1% z badanych jcwp (866), natomiast dobrym potencjałem ekologicznym ok. 13% ze 120 badanych. Pod względem stanu chemicznego zbadano 937 jcwp, z czego ok. 66% oceniono jako stan poniżej dobrego. Najpowszechniej obserwowanym problemem jest zły stan troficzny wód jezior i ich przeżyźnienie. Skutkuje to zachwianiem równowagi ekologicznej dającej się zaobserwować m.in. poprzez coraz obfitsze zakwity fitoplanktonu, występowanie deficytów tlenowych, spadek widzialności, a także zmniejszenie zróżnicowania siedlisk oraz gatunków.

Tabela 12. Stan jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2014-2019
Table 12. The status of uniform surface water lake bodies monitored in 2014-2019

Ocena stanu wód	Ogółem Total	Dorzecza River basins					Water status assessment
		Wisła	Odra	Niemen	Pregoła	Świeża	
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status							
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód	866	434	299	36	96	1	The number of evaluated natural water bodies
Bardzo dobry	3	–	2	–	1	–	High
Dobry	243	124	75	23	21	–	Good
Umiarkowany	370	189	116	11	53	1	Moderate
Słaby	162	84	57	2	19	–	Poor
Zły	88	37	49	–	2	–	Bad
Klasyfikacja potencjału ekologicznego Classification of the ecological potential							
Liczba ocenionych, zmienionych jednolitych części wód	120	20	99	–	1	–	The number of evaluated, heavily modified bodies
Maksymalny	1	–	1	–	–	–	Maksimum
Dobry	16	2	14	–	–	–	Good
Umiarkowany	38	12	25	–	1	–	Moderate
Słaby	30	4	26	–	–	–	Poor
Zły	35	2	33	–	–	–	Bad
Ocena stanu chemicznego Assessment of the chemical status							
Liczba ocenionych jednolitych części wód	937	445	362	32	97	1	The number of evaluated uniform water bodies
Dobry	314	138	108	13	55	–	Good
Zły	623	307	254	19	42	1	Bad

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

W 2019 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. Stan chemiczny również został określony jako poniżej dobrego.

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 2018 r. poz. 2268, z późn. zm.).

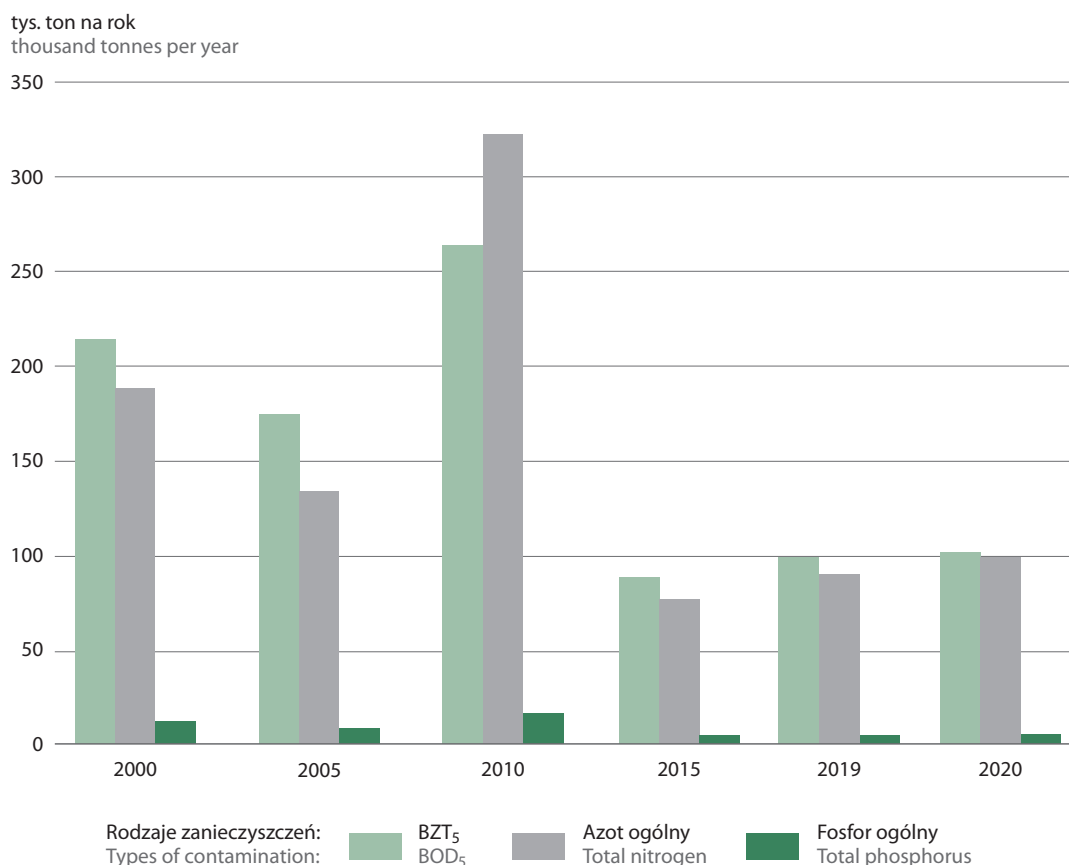
Monitoring jakości środowiska polskiej strefy Bałtyku prowadzony jest od 1990 r., a od 1999 r. został rozszerzony na obszary przybrzeżne. Realizowany jest w ramach **Państwowego Monitoringu Środowiska**, według założeń programowych HELCOM COMBINE.

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 wyłączną strefę ekonomiczną, o łącznej powierzchni ok. 33 419 km².

Substancje biogenne dostają się do Morza Bałtyckiego w dwojaki sposób. 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 biogenicznych odprowadzanych rzekami do Bałtyku charakteryzują się tendencją malejącą. Wyjątkiem był 2010 r., kiedy wystąpiły w Polsce powódzie z odpływem wody rzędu 90 km³.

Wykres 15. Odpływ substancji organicznych i biogenicznych rzekami do Morza Bałtyckiego

Chart 15. The outflow of organic and biogenic substances by 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 State Environmental Monitoring system, in the scope of the Water Monitoring.

Tabela 13. Odływ substancji organicznych i biogennych rzekami do Morza Bałtyckiego w 2020 r.
 Table 13. The outflow of organic and biogenic substances by rivers to the Baltic Sea in 2020

Rodzaje zanieczyszczeń Types of contamination	Ogółem	Odrą	Iną	Regą	Parse-tą	Gra-bową	Wie-przą	Słupią	Łupa-wą	Łeba	Redą	Wisłą	Pa-słęką
	Total	by Odra	by Ina	by Rega	by Parse-ta	by Gra-bowa	by Wie-prza	by Słupia	by Łupa-wa	by Łeba	by Reda	by Wisła	by Pa-słęka
tysiące ton na rok thousand tonnes per year													
BZT ₅ BOD ₅	101,19	34,72	0,60	0,90	1,54	0,63	1,00	1,15	0,61	0,60	0,15	58,26	1,03
ChZT _{CR} COD test using chromium	854,58	273,49	6,69	9,19	13,78	3,56	8,79	7,60	4,06	6,95	1,60	512,68	6,19
Azot ogólny Total nitrogen	98,54	36,22	1,26	1,39	1,86	0,56	1,23	0,92	0,66	0,65	0,19	52,86	0,74
Azot azotany Nitrate nitrogen	57,68	21,43	0,97	0,90	1,18	0,27	0,60	0,48	0,46	0,36	0,11	30,52	0,40
Azot amonowy Ammonium nitrogen	2,25	0,59	0,01	0,03	0,06	0,05	0,03	0,04	0,01	0,02	0,01	1,36	0,04
Azot organiczny Organic nitrogen	37,84	13,68	0,27	0,45	0,60	0,23	0,58	0,39	0,19	0,26	0,06	20,83	0,30
Fosfor ogólny Total phosphorus	5,27	1,52	0,03	0,05	0,09	0,03	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	3,33	0,04
w tym: of which: Fosfor fosforanowy Phosphate phosphorus	1,45	0,46	0,01	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,75	0,02

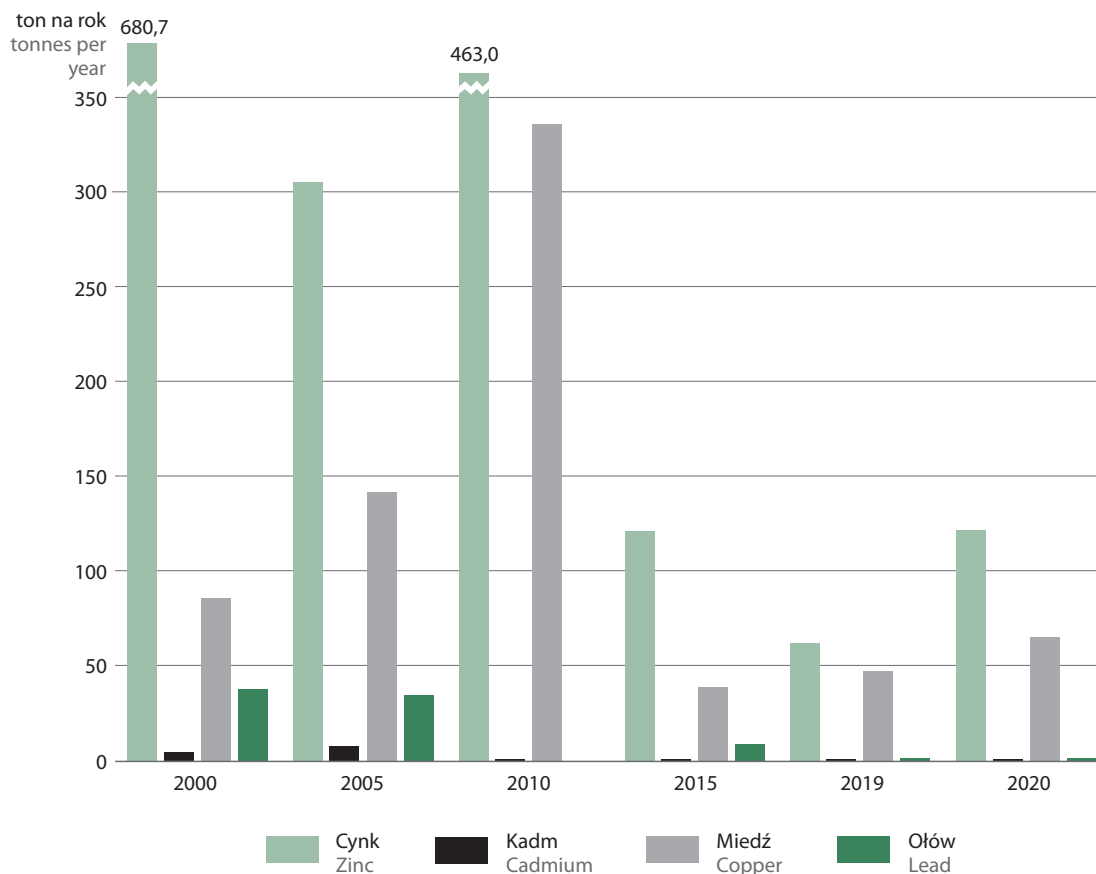
Źródło: dane Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie Monitoringu Wód.

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

Metale ciężkie odprowadzane są do Bałtyku głównie rzekami i przez depozycję atmosferyczną. Wprowadzane są do środowiska naturalnego w wyniku działalności człowieka (przemysł i motoryzacja, spalanie śmieci, chemizacja rolnictwa), dostają się do mórz i oceanów, gdzie ulegają przemianom biochemicznym i ostatecznie podlegają akumulacji w osadach dennych. Zanieczyszczenie kadmem, ołowiem i rtęcią w dużej mierze zależne jest od rejonu. W latach 2000-2020 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 2020 r. dotyczyły trzech pierwiastków: niklu, miedzi oraz cynku. 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 by rivers to the Baltic Sea



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

Tabela 14. Odływ metali ciężkich rzekami do Morza Bałtyckiego w 2020 r.
Table 14. The outflow of heavy metals by rivers to the Baltic Sea in 2020

Rodzaje zanieczyszczeń Types of contamination	Ogółem Total	Odrą by Odra	Iną by Ina	Regą by Rega	Parse- tą by Parse- ta	Gra- bową by Gra- bowa	Wie- przą by Wie- prza	Słu- pią by Słu- pia	Łupa- wą by Łupa- wa	Łebą by Łeba	Redą by Reda	Wisłą by Wisła	Pa- słęką by Pa- słęka
Cynk Zinc	121,4	67,8	1,6	1,1	4,4	0,3	1,7	1,0	0,4	1,0	0,2	39,4	2,6
Miedź Copper	65,3	32,8	0,3	0,7	1,0	0,7	1,3	0,2	0,1	0,2	0,0	26,3	1,7
Ołów Lead	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,2
Nikiel Nickel	63,5	26,8	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	35,4	0,3
Chrom Chromium	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0
Rtęć Mercury	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kadm Cadmium	0,8	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0

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 State Environmental Monitoring system, in the the scope of the Water Monitoring.

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 wgłębne) 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, umożliwiającą 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 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2148). 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 oddziaływania presji antropogenicznej.

W 2020 r. próbki wód podziemnych pobrano w 780 punktach pomiarowych. Najwięcej punktów pomiarowych znalazło się w III klasie jakości (ok. 37%), najmniej natomiast w I klasie jakości (ok. 2%). Wody II klasy jakości stwierdzono w 30% punktów pomiarowych, wody IV klasy jakości – w 24%, a wody V klasy jakości – w 7%. Oznacza to, że w ok. 69% punktów stan chemiczny wód podziemnych określono jako dobry, w pozostałych 31% jako słaby. Wśród uzyskanych wyników badań punktowych dla wód o zwierciadle swobodnym dominowały wody III klasy (39%), najwięcej punktów dla wód o zwierciadle napiętym wystąpiło w II klasie jakości (ok. 37%).

Tabela 15. Wyniki monitoringu jakości wód podziemnych w sieci krajowej w 2020 r.
 Table 15. The results of monitoring of underground waters quality in domestic network in 2020

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	390	9	117	143	92	29
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	170	6	35	66	47	16
o zwierciadle napiętym with confined water table	220	3	82	77	45	13
% punktów pomiarowych % of total measurement points						
Ogółem Total	100	2,31	30,00	36,66	23,59	7,44
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	100	3,53	20,59	38,82	27,65	9,41
o zwierciadle napiętym with confined water table	100	1,36	37,28	35,00	20,45	5,91

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
 Source: data of the Chief Inspectorate of 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 2020 r. skontrolowano 99,9% wodociągów oraz 80,9% 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 w ubiegłym roku nastąpił niewielki spadek ilości wody odpowiadającej wymaganiom stawianym wodzie zdatnej do spożycia, a wzrosła ilość wody nieodpowiadającej wymaganiom.

Wodociągi o największej wydajności (powyżej 10 000 tys. m³/dobę) dostarczyły w 2020 r. w 100% wodę bezpieczną dla zdrowia. Wodę nieco niższej jakości (w 98,5% spełniającej wymagania) dostarczyły wodociągi o najniższej wydajności, tj. poniżej 100 m³/dobę oraz inne podmioty zaopatrujące w wodę (99,3 % wody spełniającej wymagania).

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

Wyszczególnienie Specification		Wodociągi o wydajności w m ³ /d Waterworks with a capacity of m ³ /24h						Inne podmioty zaopatrujące w wodę Other operators supplying water
		razem total	poniżej below 100	100- 1000	1001- 10000	10001- 100000	powyżej 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
	2019	8 371	3 287	4 349	675	55	5	3 195
	2020	8 331	3 219	4 367	686	54	5	3 269
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
	2019	8 262	3 242	4 294	666	55	5	2 671
	2020	8 320	3 208	4 367	686	54	5	2 645
Jakość wody w % obiektów skontrolowanych:								
Quality of water in % of inspected facilities:								
odpowiadająca wymaganiam 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
	2019	98,6	97,7	99,1	99,4	100,0	100,0	98,1
	2020	98,7	97,7	99,2	99,6	100,0	100,0	98,1
nieodpowiadająca wymaganiam 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
	2019	1,5	2,3	0,9	0,6	–	–	1,6
	2020	1,3	2,3	0,8	0,4	–	–	2,0
% ludności zaopatrywanej w wodę:								
% of population supplied with water:								
odpowiadającą wymaganiam 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
	2019	99,7	98,8	99,6	99,7	100,0	100,0	98,6
	2020	99,6	98,5	99,4	99,6	100,0	100,0	99,3
nieodpowiadającą wymaganiam 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
	2019	0,3	1,2	0,4	0,3	–	–	1,4
	2020	0,4	1,5	0,6	0,4	–	–	0,7

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 **zanieczyszczenie 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 wpływać na klimat, przyrodę żywą, glebę lub wodę, a także spowodować inne szkody w środowisku.

Głównymi zanieczyszczeniami gazowymi emitowanymi do powietrza są: dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), amoniak (NH₃) 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 2019 r. wykazywały tendencję spadkową w stosunku do 2000 r., przy jednoczesnym niewielkim spadku emisji w stosunku do roku 2018. W okresie 2000-2019 zmniejszyła się emisja: dwutlenku siarki o 68%, tlenku węgla o 38%, tlenków azotu o 23%, pyłów o 20%, amoniaku o 12% oraz niemetanowych lotnych związków organicznych o 9%. Całkowita emisja dwutlenku węgla utrzymywała się na podobnym poziomie (wzrost o 1% w stosunku do 2000 r.).

Tabela 1.

Table 1.

Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza

Total emission of main air pollutants

Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2018	2019
	w tysiącach ton in thousand tonnes					
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	1 341	1 132	817	639	495	427
Tlenki azotu ^a Nitrogen oxides ^a	885	886	877	706	725	682
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	317 692	323 385	334 888	313 419	336 992	319 521
Tlenek węgla Carbon oxide	3 382	2 961	2 980	2 230	2 318	2 112
Niemetanowe lotne związki organiczne Volatile non-methane organic compounds	1 018	1 009	1 005	944	957	926
źródła antropogeniczne anthropogenic sources	784	766	738	668	680	647
przyroda nature	234	243	266	276	277	279
Amoniak Ammonia	362	338	316	304	330	317
Pyły Particulates	428	426	421	354	364	343

^a Wyrażone w NO₂.

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

^a Expressed in NO₂.

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

Przez **źródło emisji zanieczyszczeń powietrza** należy rozumieć miejsce, w którym następuje wprowadzenie (wyemitowanie) do powietrza substancji zanieczyszczających. Źródłami zanieczyszczeń są: zakłady energetyczne (produkujące energię elektryczną i ciepło w elektrowniach i elektrociepłowniach, a także ciepłownie, rafinerie, zakłady produkujące paliwa stałe i inne), zakłady przemysłowe, kotłownie komunalne, paleniska indywidualne (domowe), transport (drogowy, lotniczy, kolejowy oraz żegluga), gospodarka ściekami i odpadami (np. hałdy lub wysypiska), rolnictwo (np. stosowanie środków ochrony roślin, spalanie resztek roślinnych), a także przemiany i reakcje chemiczne zachodzące w zanieczyszczonej atmosferze oraz źródła naturalne (np. pożary lasów, burze pyłowe, pyły kosmiczne).

Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń powietrza pochodzenia antropogenicznego w 2019 r. były, podobnie jak w latach ubiegłych, źródła stacjonarne, w tym procesy spalania paliw w sektorze produkcji i transformacji energii oraz w przemyśle i małych źródłach spalania (głównie gospodarstwach domowych) oraz transport.

Emisja **dwutlenku siarki** pochodziła w 2019 r. głównie z energetycznego spalania paliw (węgla) w źródłach stacjonarnych – były one odpowiedzialne za 96% całkowitej emisji SO_2 . Około 2% krajowej emisji dwutlenku siarki pochodziło z procesów przemysłowych i związanych było z rafinacją ropy naftowej, produkcją koksu i kwasu siarkowego. W stosunku do 2018 r. emisja SO_2 zmniejszyła się o ok. 14%.

Największym źródłem emisji **tlenków azotu** w 2019 r. było spalanie paliw w sektorze transportu drogowego, odpowiadające za 41% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia w Polsce, jak również w innych sektorach (m.in. emisja z sektora komunalno-bytowego), z których pochodziło 17% emisji oraz w przemyśle energetycznym – odpowiedzialnym za 20% całkowitej emisji NO_x .

Głównym źródłem emisji **amoniaku** było, podobnie jak w latach poprzednich, rolnictwo odpowiedzialne w 2019 r. za 95% emisji całkowitej. Największa część emisji związana była z gospodarką odchodami zwierząt gospodarskich (nawozy naturalne), a pozostała – ze zużyciem nawozów mineralnych. W porównaniu z poprzednim rokiem, w 2019 odnotowano spadek emisji amoniaku o prawie 4% – co spowodowane było przede wszystkim zmniejszeniem stosowania nawozów mineralnych oraz produkcją nawozów naturalnych.

Największy udział w emisji **niemetanowych lotnych związków organicznych** (NMLZO) w 2019 r. miały procesy przemysłowe z zastosowaniem rozpuszczalników (ok. 35%), procesy spalania poza przemysłem (ok. 16%) oraz rolnictwo, w tym nawozy naturalne (16%) i transport drogowy z udziałem ok. 12%. Emisje niemetanowych lotnych związków organicznych pochodzące ze źródeł naturalnych (lasów) oszacowano dla 2019 roku na poziomie 279 tys. ton – emisja ta nie jest wliczana do sumy krajowej.

Tlenek węgla w 2019 r. pochodził głównie z procesów spalania paliw w kategorii inne sektory, do których należą małe źródła spalania takie jak gospodarstwa domowe, instytucje, handel, usługi itp. Były one łącznie odpowiedzialne za 61% całkowitej emisji krajowej CO. Innym znaczącym źródłem emisji tlenku węgla w 2019 r. był transport, z którym związane było 25% emisji całkowitej. W stosunku do 2018 r. emisja CO zmniejszyła się o ok. 10%.

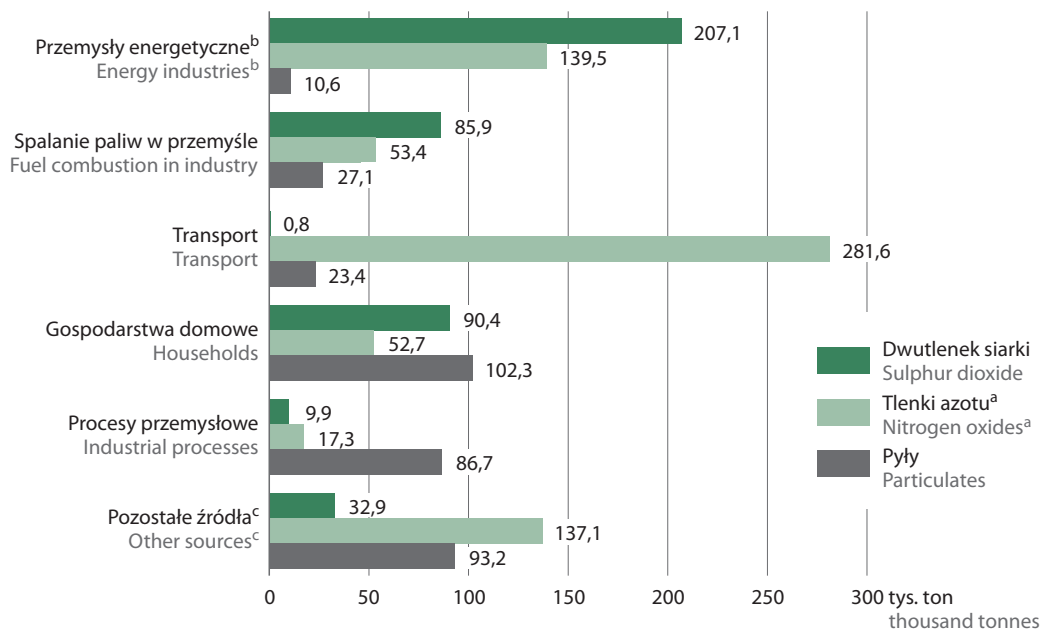
Tendencja spadkowa emisji większości zanieczyszczeń do powietrza była spowodowana m.in. restrukturyzacją i modernizacją sektora energetycznego i przemysłowego oraz poprawą jakości spalanego węgla. Redukcja emisji była także efektem wprowadzenia i dostosowania do wymagań wynikających z przepisów w zakresie zastrzonych standardów emisyjnych (limitów dla SO_2 , NO_x oraz pyłu całkowitego¹). Dwutlenek siarki, tlenek węgla, NMLZO oraz amoniak są jednocześnie zanieczyszczeniami objętymi limitem emisji rocznej (określonym w dyrektywie w sprawie krajowych poziomów emisji²) określającym cele redukcyjne zanieczyszczeń odpowiednio do roku 2010 i 2020, w stosunku do roku 2005.

1 Dyrektywa 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (IED)

2 Dyrektywa 2001/81/WE oraz Dyrektywa 2016/2284

Z drugiej strony 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. Wzrost emisji z transportu drogowego może stanowić utrudnienie w realizacji celów redukcyjnych dotyczących tlenków azotu.

Wykres 1. Bilans emisji głównych zanieczyszczeń powietrza w 2019 r.
 Chart 1. Balance of main air pollutants emission in 2019



a Wyrażone w NO₂. b Produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych i przemysłowych oraz ciepłownie, rafinerie, produkcja paliw stałych i inne przemysły energetyczne. c Sektor rolnictwa, gospodarka odpadami, spalanie paliw w: instytucjach, handlu, usługach, rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie oraz emisja lotna.

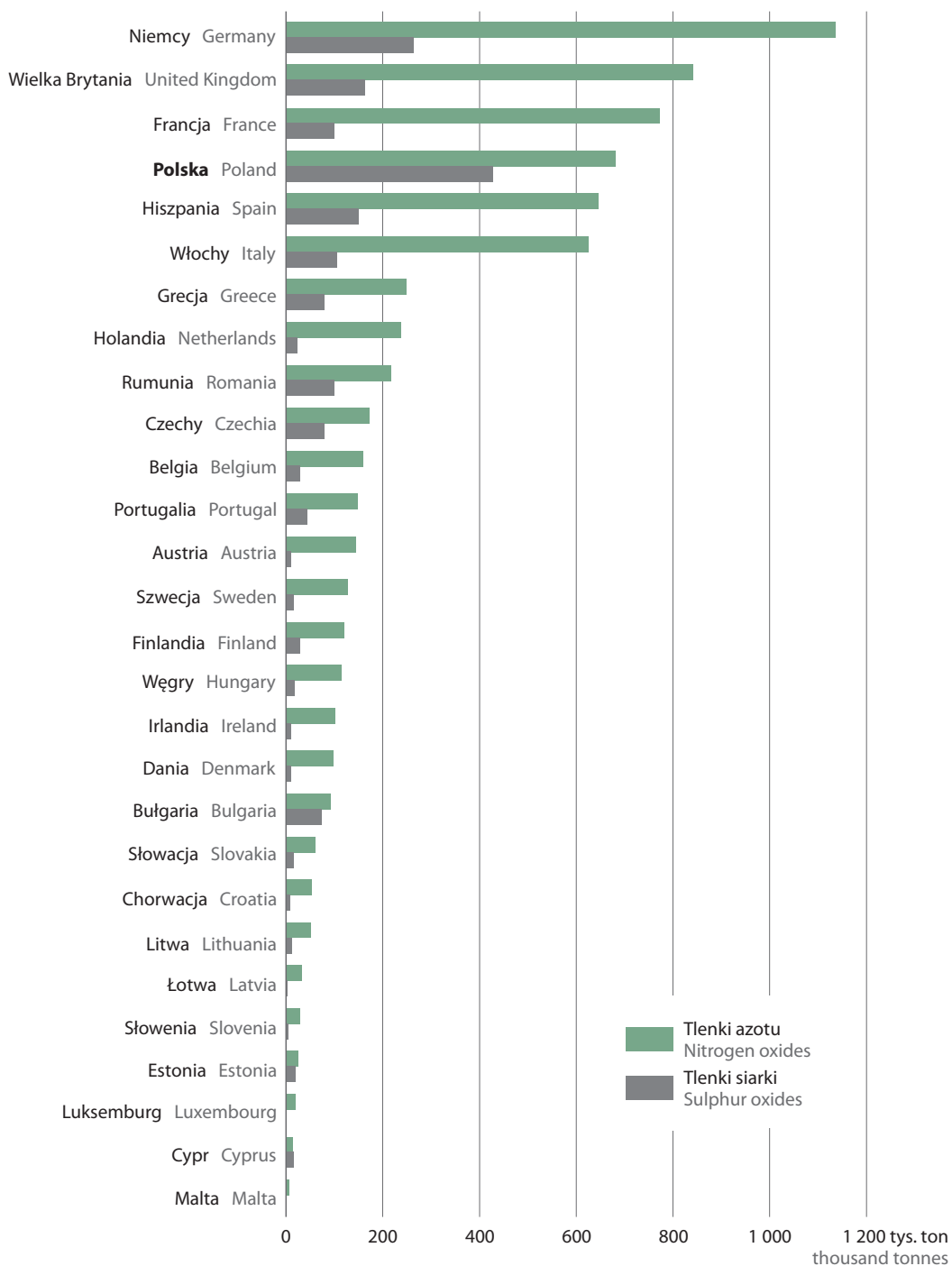
a Expressed in NO₂. b Public electricity and heat production, refineries and manufacture of solid fuels and other energy industries. c Agriculture, waste, fuel combustion in: institutions, commerce, agriculture, forestry and fishing, fugitive emission.

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

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

W 2019 r. odnotowano dalszy spadek emisji tlenków siarki oraz tlenków azotu pochodzącej z krajów Unii Europejskiej. Wielkość emisji SO_x szacowana była na ok. 1,8 mln ton (spadek z 2,1 mln ton w 2018 r.), natomiast emisja tlenków azotu – na 7,0 mln ton (spadek z 7,4 mln ton). Polska zajmowała czołowe miejsce pod względem bezwzględnej wielkości emisji tlenków siarki (427 tys. ton), natomiast w przypadku tlenków azotu (682 tys. ton) uplasowała się na czwartym miejscu po Niemczech (1 137 tys. ton), Wielkiej Brytanii (843 tys. ton) i Francji (774 tys. ton), a przed Hiszpanią i Włochami.

Wykres 2. Emisja tlenków azotu i tlenków siarki w krajach Unii Europejskiej w 2019 r.
 Chart 2. Emission of nitrogen oxides and sulphur oxides in European Union countries in 2019



Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

4.1. Emisja gazów cieplarnianych

4.1. Emission of greenhouse gases

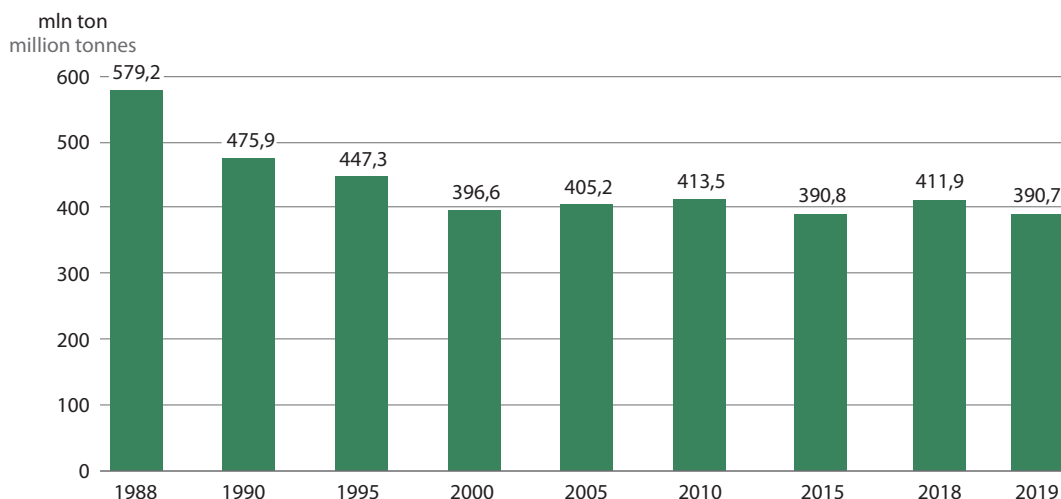
Gazy cieplarniane (Greenhouse gases, GHG), określane także jako gazy szklarniowe, to składniki atmosfery ziemskiej, które dzięki swoim właściwościom fizykochemicznym mają zdolność zatrzymywania energii słonecznej w obrębie atmosfery ziemskiej, przyczyniając się do globalnego ocieplenia klimatu. Do gazów cieplarnianych zalicza się m.in.: dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4), podtlenek azotu (N_2O) oraz gazy przemysłowe: fluorowęglowodory (HFCs), perfluorowęglowodory (PFCs), sześćciofluorek 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 opublikowaną przez **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy 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 powyższą 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 (LULUCF),
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 sześćfluorku siarki – 1995 r., natomiast dla trójfluorku azotu – rok 2000.

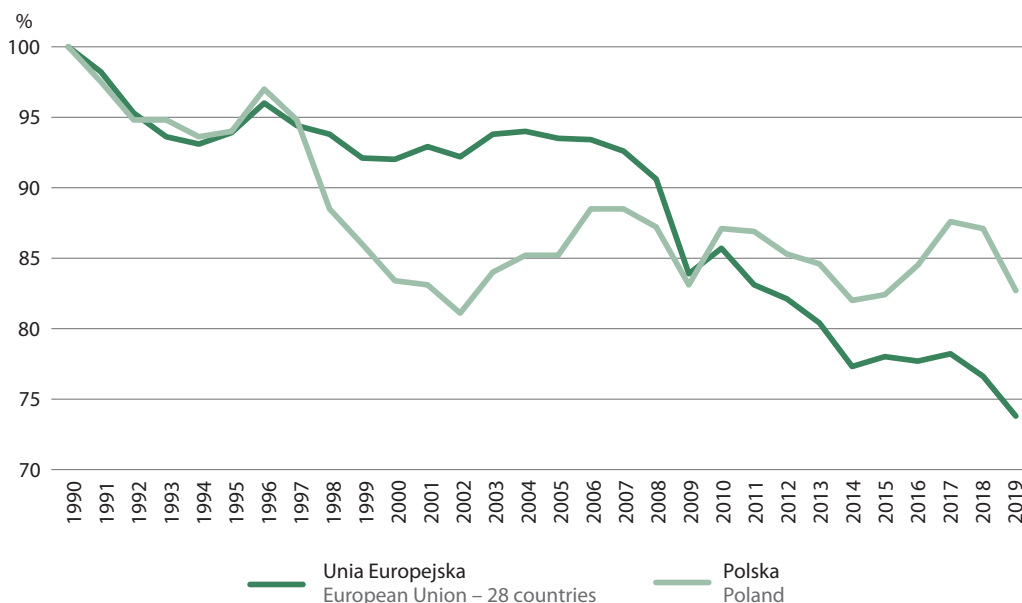
W ramach pierwszego okresu rozliczeniowego Polska zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w latach 2008-2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym. Wypełniła to zobowiązanie z nadwyżką. W drugim okresie rozliczeniowym protokołu z Kioto na lata 2013-2020 kraje UE uzgodniły, że wspólnie osiągną cel polegający na redukcji emisji o 20% w stosunku do roku 1990.

W 2019 r. całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych wyniosła 391 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla, co oznacza spadek ich emisji o 32% w stosunku do bazowego¹. Największy spadek emisji odnotowano po 1989 r., kiedy dokonana 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%



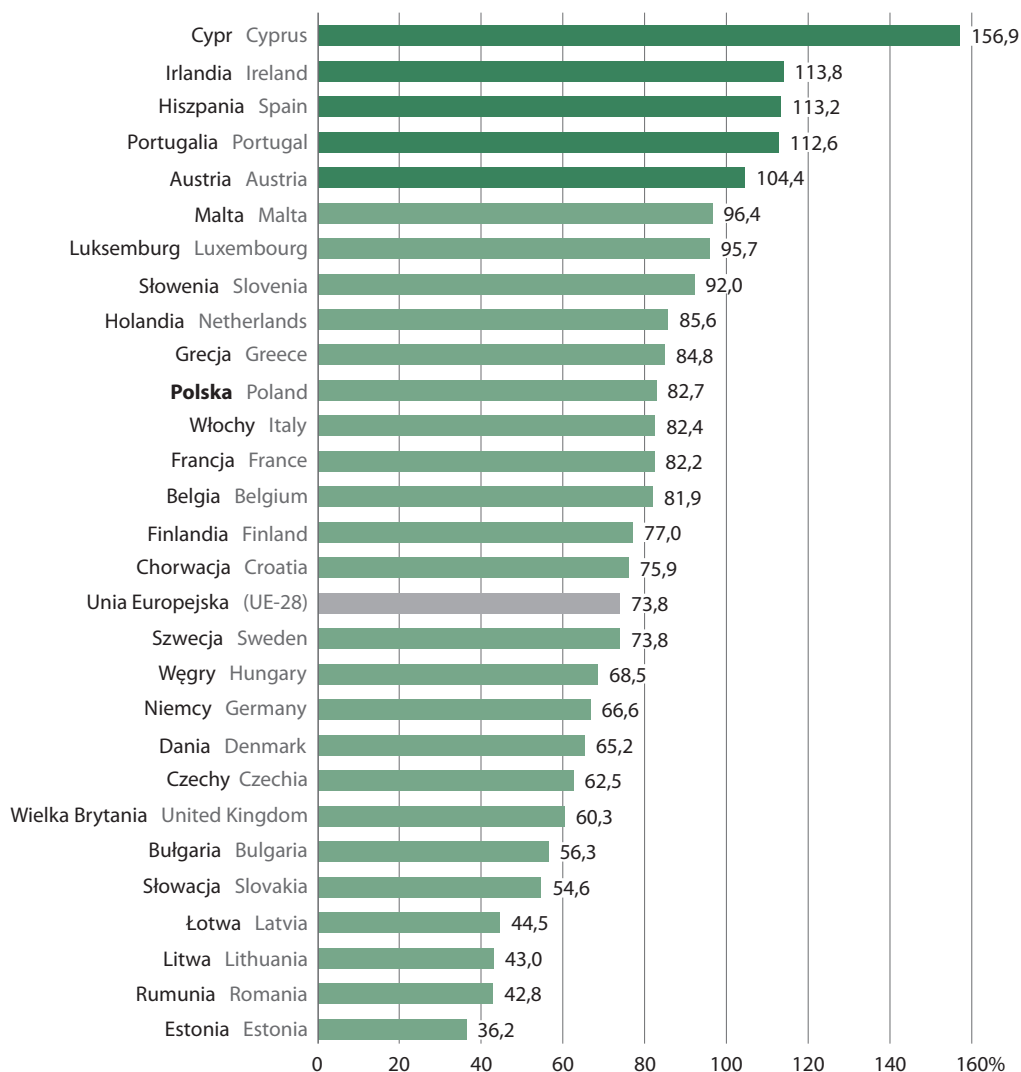
Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

Nie wszystkie kraje Unii Europejskiej odnotowały w 2019 r. oczekiwany spadek emisji gazów cieplarnianych **w stosunku do roku bazowego** (1990). Podczas gdy średnio w krajach UE-28 spadek emisji szacuje się na 74% w stosunku do roku bazowego, w kilku krajach europejskich nastąpił wzrost emisji gazów cieplarnianych pomiędzy rokiem bazowym (1990) a 2019 r. Największy nastąpił na Cyprze (wzrost o 57%). Wzrost emisji w stosunku do roku bazowego odnotowano również w Irlandii (14%), Hiszpanii i Portugalii (po 13%) oraz Austrii (4%). Największe spadki emisji gazów cieplarnianych w tym okresie odnotowano w Estonii (64%), Rumunii i Litwie (po ok. 57%) oraz na Łotwie (56%).

¹ Dla Polski rokiem bazowym jest rok 1988, dla większości krajów UE – rokiem bazowym jest rok 1990.

Wykres 5. Emisja gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej w 2019 r. w stosunku do roku bazowego Protokołu z Kioto
Rok bazowy 1990 = 100%

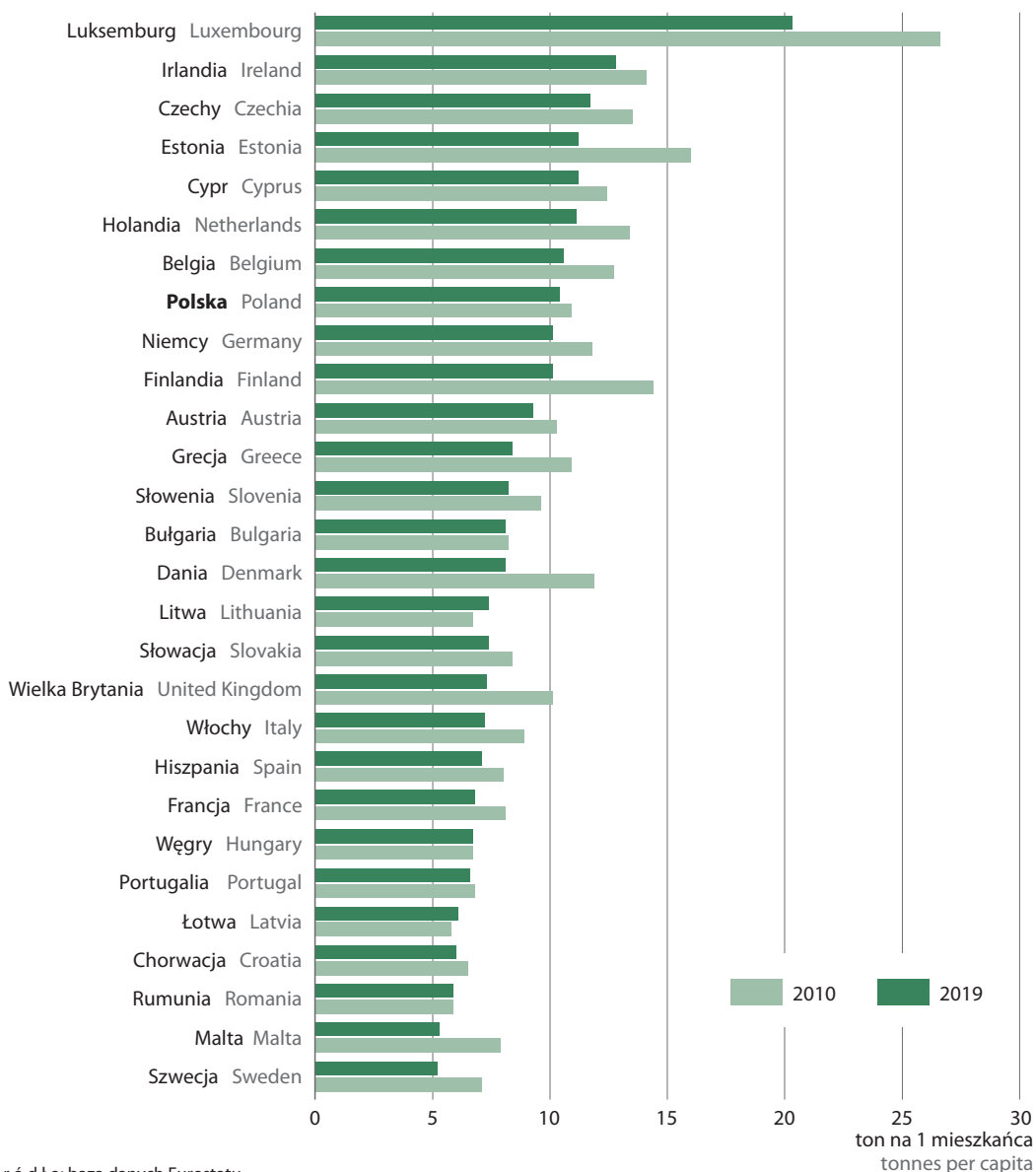
Chart 5. Greenhouse gas emissions in European Union countries in 2019 compared to the base year of the Kyoto Protocol
 Base year 1990 = 100%



Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

W przypadku emisji gazów cieplarnianych **na jednego mieszkańca** największe wartości w roku bazowym (1990) odnotowano w Luksemburgu (34 tony/mieszkańca), Estonii (26 ton/mieszkańca) i w Czechach (19 ton/mieszkańca). Kraje te także w 2019 r. odznaczały się najwyższymi wskaźnikami emisji gazów cieplarnianych na 1 mieszkańca, wynoszącymi: dla Luksemburga (20 ton/mieszkańca), dla Irlandii (13 ton/mieszkańca), Czech (12 ton/mieszkańca) i Estonii (11 ton/mieszkańca); najniższe wskaźniki, podobnie jak w roku poprzednim, odnotowano na Malcie i w Szwecji (ok. 5 ton/mieszkańca). W Polsce wartość emisji gazów cieplarnianych na 1 mieszkańca od kilku lat utrzymuje się na podobnym poziomie i w 2019 r. wyniosła 10,4 ton na 1 mieszkańca.

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.

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 2019 r. największymi producentami gazów cieplarnianych emitowanych do powietrza z przemysłu energetycznego były: Niemcy (prawie 16%), Wielka Brytania (8%), Włochy, Polska oraz Francja (po ok. 7%). Niemcy były także, przed Włochami, Francją i Hiszpanią, głównym emitentem gazów cieplarnianych z przemysłu wytwórczego (emitując prawie 26% ogólnej wartości). Emisje gazów cieplarnianych z rolnictwa pochodziły w 2019 r. głównie z Francji (ponad 17%) i Niemiec (prawie 15%). Wielka Brytania odpowiedzialna była za 14% emisji gazów cieplarnianych pochodzącej z gospodarki odpadami (tuż przed Włochami i Francją, po ok. 13% emisji europejskiej).

Dwutlenek węgla

Carbon dioxide

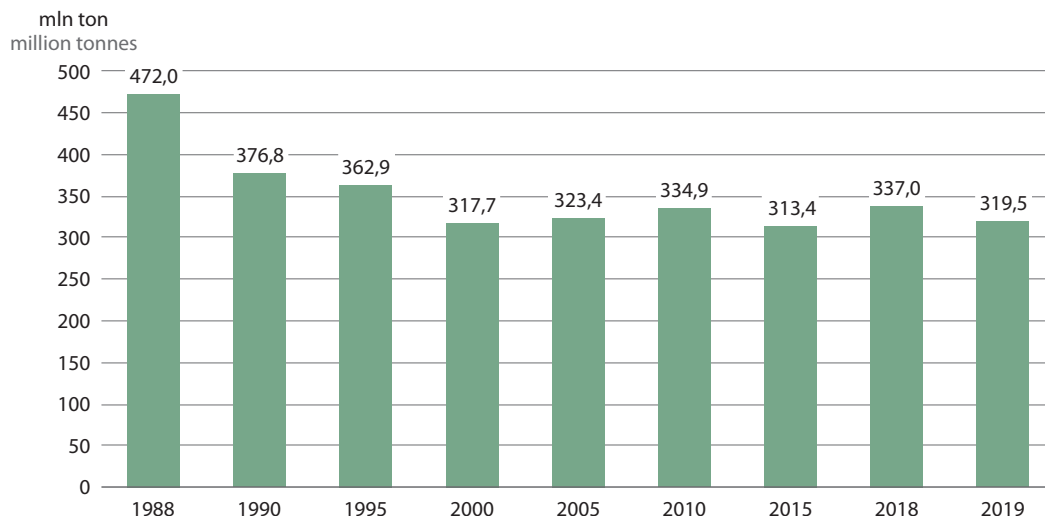
Dwutlenek węgla jest bezbarwnym, bezwonny i niepalnym gazem rozpuszczalnym w wodzie. Występuje naturalnie w atmosferze, jako składnik gazów wulkanicznych oraz w organizmie człowieka. Zarówno zbyt małe, jak i zbyt wysokie stężenie CO₂ w powietrzu jest szkodliwe dla organizmów żywych – większa ilość dwutlenku 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 2019 r. całkowita **emisja dwutlenku węgla** w Polsce **wyniosła 319,5 mln ton**. Na przestrzeni lat emisja CO₂ sukcesywnie zmniejszała się – w porównaniu do roku bazowego (1988) zmalała o ok. 32%.

Głównym antropogenicznym **źródłem emisji dwutlenku węgla** są procesy spalania paliw, z których w 2019 r. pochodziło 97% całkowitej emisji CO₂. W kategorii tej największy udział stanowiło – podobnie jak w poprzednich latach – spalanie paliw w: przemyśle energetycznym (51%), transporcie (22%) oraz przemyśle wytwórczym i budownictwie (11%). Emisja dwutlenku węgla w 2019 r. pochodziła ponadto z procesów przemysłowych i użytkowania produktów (głównie z produkcji cementu) – udział tej kategorii w całkowitej emisji CO₂ wyniósł, podobnie jak w roku ubiegłym, ok. 6%.

Największą całkowitą emisję dwutlenku węgla w 2019 r. odnotowano w województwach: mazowieckim (19% krajowej emisji tego gazu) oraz łódzkim i śląskim (po ok. 14%). Najmniejsza emisja CO₂ charakteryzowała województwa: podlaskie (ok. 1%) oraz warmińsko-mazurskie i lubuskie (po ok. 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

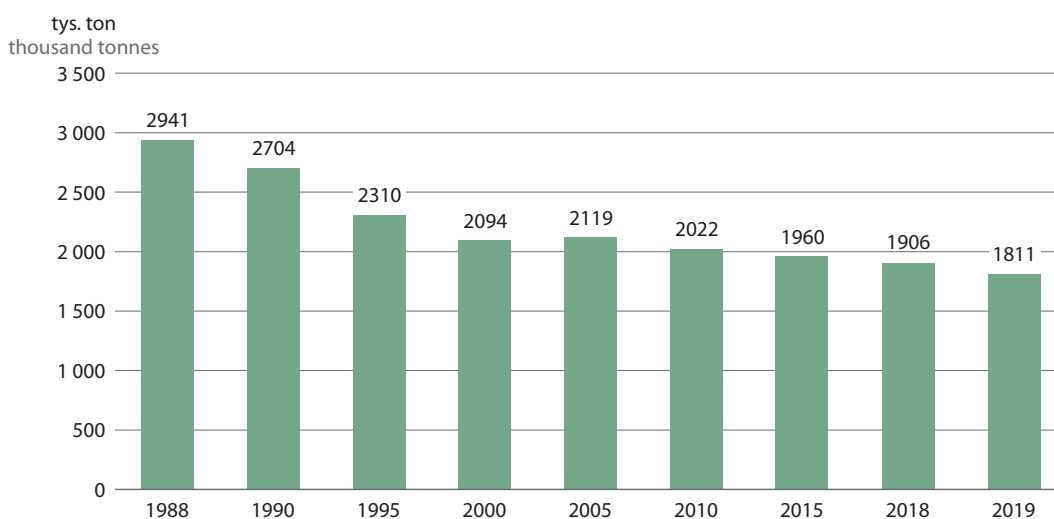
Metan (zwany gazem błotnym lub gazem kopalnianym) jest związkiem chemicznym, który w temperaturze pokojowej występuje w postaci bezbarwnego i bezwonnego gazu, rozpuszczalnego w wodzie. Powstaje w przyrodzie w wyniku beztlenowego rozkładu resztek roślinnych. Stanowi on główny składnik gazu ziemnego. Z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową.

Całkowita krajowa **emisja metanu w 2019 r. wyniosła 1,8 mln ton, tj. 45,3 mln ton ekwiwalentu CO₂**. W porównaniu do roku bazowego (1988) emisja w 2019 r. zmniejszyła się o ok. 38%.

Głównym **źródłem emisji metanu** w Polsce w 2019 r. były, podobnie jak w poprzednich latach: emisja lotna z paliw (38% krajowej emisji CH₄), rolnictwo (31%) oraz odpady (23%). W kategorii emisji lotnej z paliw największy udział miały emisje z kopalń podziemnych (32% całkowitej emisji CH₄) oraz emisje z wydobywania, przerobu i dystrybucji ropy naftowej i gazu (6%). W kategorii rolnictwo dominujące były procesy fermentacji jelitowej (28% emisji metanu w 2019 r.), w kategorii odpady – emisje ze składowisk odpadów stałych (ok. 17% krajowej emisji metanu).

W 2019 r. największą emisję metanu odnotowano, podobnie jak w roku poprzednim, w województwie śląskim (588 tys. ton). Stanowiła ona ok. 32% całkowitej krajowej emisji CH₄. Najmniejsze wartości emisji stwierdzono w województwach opolskim i świętokrzyskim, gdzie emisja metanu w 2019 r. wyniosła po 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 rozwesalający stosowany m.in. do znieczulania anestetycznego 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.

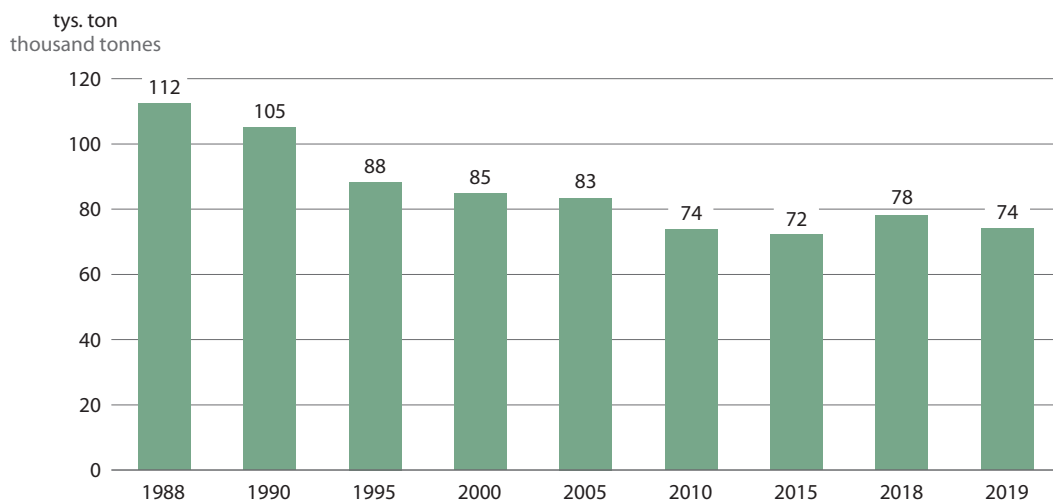
W 2019 r. całkowita krajowa **emisja podtlenku azotu wyniosła 74 tys. ton, tj. 22 mln ton ekwiwalentu CO₂**. Emisja podtlenku azotu pomiędzy rokiem bazowym (1988), a 2019 r. zmniejszyła się o 34%.

Dominującym **źródłem emisji podtlenku azotu** w 2019 r. był, podobnie jak w latach poprzednich, sektor rolnictwa, z którego pochodziło prawie 74% emisji całkowitej N₂O. Największy udział w tej kategorii miały: emisja z gleb rolnych (67% emisji N₂O z rolnictwa) oraz gospodarka odchodami zwierzęcymi (ok. 13% emisji z rolnictwa). Do pozostałych, znaczących źródeł emisji podtlenku azotu należały:

procesy spalania paliw (12%), gospodarka ściekami oraz przemysł chemiczny (po ok. 3% całkowitej emisji tego gazu).

W 2019 r. najwyższą emisję podtlenku azotu odnotowano w województwach: wielkopolskim (14,2% całkowitej krajowej emisji N₂O) oraz mazowieckim (12,6%). Najniższe emisje tego gazu zarejestrowano w województwach: podkarpackim (2,0%), lubuskim (2,2%) i świętokrzyskim (2,4%).

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 CO₂.

Gazy fluorowane to jedyne 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 aerozoli.

Emisja **fluorowanych gazów przemysłowych (HFCs, PFCs i SF₆) w 2019 r. wyniosła prawie 4 mln ton ekwiwalentu CO₂**. Emisja gazów fluorowanych w Polsce była w 2019 r. 10 razy wyższa niż w roku bazowym (1995). Największy wpływ na tę zmianę miała emisja wodorofluorowęglowodorów (HFCs), która w tym okresie wzrosła 22-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 SF₆ w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2019 r. wynosił odpowiednio: 0,96%, 0,003%, 0,023%. Emisji trójfluorku azotu (NF₃) w 2019 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. Toksyczne 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.

W 2019 r., w porównaniu do 2000 r., odnotowano zmniejszenie emisji do powietrza arsenu, chromu, cynku oraz niklu, ołowiu i rtęci. W przypadku miedzi i kadmu poziom emisji w 2019 r. był wyższy niż w 2000 r. – odpowiednio o 33% i 2%. **Wartości emisji poszczególnych metali ciężkich w 2019 r. w porównaniu z emisjami z 2018 r. wykazały stosunkowo niewielkie zmiany.** Największy spadek odnotowano dla emisji rtęci (ok. 9%) i ołowiu (ok. 7%).

Dominującym źródłem emisji **kadm** w 2019 r. były procesy przemysłowe (53%), w tym produkcja metali a także procesy spalania (43%), w tym głównie procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii. Emisja kadmu spadła w stosunku do 2018 r. o 4,5%.

Emisja **rtęci** w 2019 r. pochodziła głównie z procesów spalania paliw w przemyśle energetycznym – tj. z produkcji i transformacji energii w elektrowniach, elektrociepłowniach zawodowych i ciepłowniach. Znaczącym źródłem były ponadto procesy produkcyjne (w tym produkcja metali). Z tych dwóch źródeł pochodziło odpowiednio ok. 57% i ok. 19% całkowitej emisji rtęci. Emisja rtęci spadła prawie o 9% w stosunku do roku 2018.

Głównym źródłem emisji **ołowiu** do powietrza w 2019 r. były procesy przemysłowe (ok. 60% całkowitej emisji ołowiu), a szczególnie produkcja metali. Około 35% ogólnej emisji ołowiu stanowiły procesy spalania paliw, w których największa część (ponad połowa) pochodziła ze spalania węgla w tzw. małych źródłach, głównie w gospodarstwach domowych. Emisja ołowiu w 2019 r. utrzymała się na nieco niższym poziomie w stosunku do poprzednich dwóch lat (zmniejszyła się o 7% w stosunku do roku 2018).

Dominującymi źródłami emisji **arsenu** w 2019 r. były procesy przemysłowe odpowiedzialne za ok. 37% całkowitej emisji tego metalu (w tym produkcja metali) oraz przemysły energetyczne (30%). Około 18% ogólnej emisji arsenu stanowiły procesy spalania w tzw. innych sektorach, w których największa część pochodziła ze spalania węgla w gospodarstwach domowych. Całkowita emisja arsenu w 2019 r. zmniejszyła się w stosunku do emisji w roku poprzedniego (o 3,8%), utrzymując tym samym tendencję wieloletnią.

Tabela 2. Całkowita emisja metali ciężkich według rodzajów działalności w 2019 r.
 Table 2. Total emission of heavy metals by kinds of activity in 2019

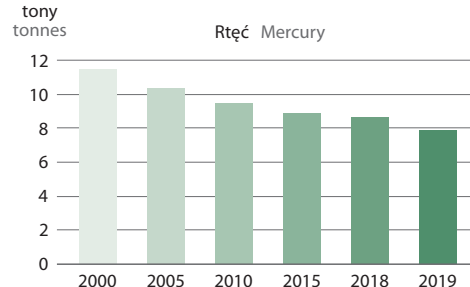
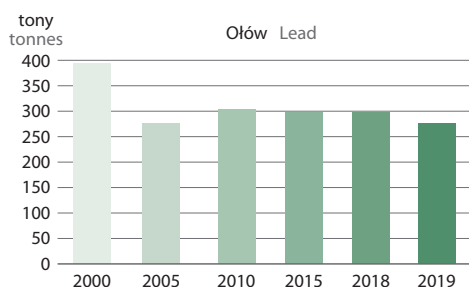
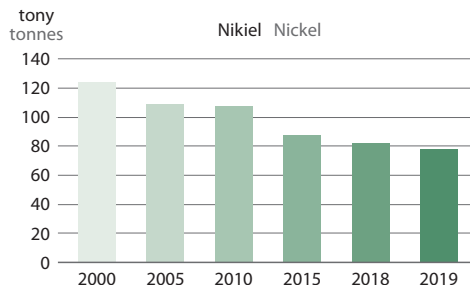
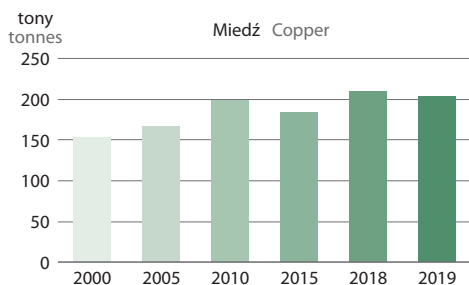
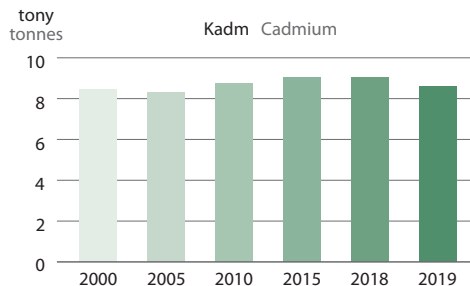
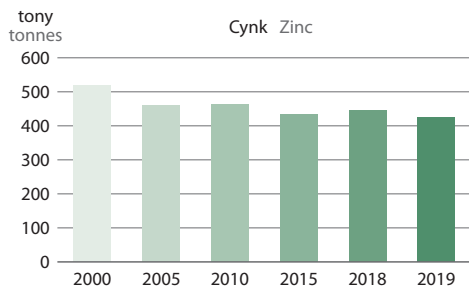
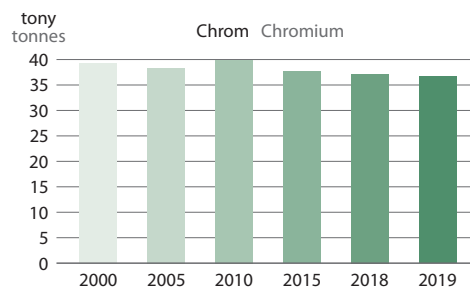
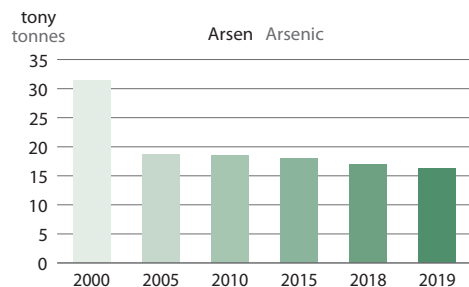
Wyszczególnienie Specification	Arsen Arsenic	Chrom Chromium	Cynk Zinc	Kadm Cadmium	Miedź Copper	Nikiel Nickel	Ołów Lead	Rtęć Mercury
	w megagramach in megagrams							
Ogółem Total	16,31	36,73	425,07	8,62	203,53	77,85	276,44	7,85
Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii Combustion in energy production and transformation industries	4,90	6,45	100,17	1,54	18,72	30,53	26,26	4,49
Procesy spalania w przemyśle Combustion in industry	2,00	4,45	121,03	1,20	12,12	12,11	22,36	0,47
Transport Transport	0,11	3,54	27,73	0,05	75,30	0,57	9,51	0,11
Spalanie w małych źródłach Small combustion sources	2,94	6,16	83,35	0,94	41,51	15,38	49,24	0,74
Emisja lotna z paliw Fugitive emissions from fuels	0,25	1,65	1,98	0,20	0,57	1,08	3,53	0,25
Procesy przemysłowe Industrial processes and product use	5,97	14,44	83,98	4,61	55,20	18,12	165,05	1,48
Rolnictwo Agriculture	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Zagospodarowanie odpadów Waste management	0,13	0,01	5,29	0,06	0,10	0,05	0,51	0,32

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 2019 r. pochodziła głównie z sektora wytwarzania energii, w tym spalania paliw (ponad 56% całkowitej emisji). Dominowało spalanie paliw w sektorze produkcji i transformacji energii oraz spalanie w tzw. małych źródłach, a w szczególności w gospodarstwach domowych. Ponad 39% emisji chromu w 2019 r. pochodziło z procesów przemysłowych, głównie z produkcji metali. Emisja chromu zmniejszyła się w stosunku do roku 2018 (o 1,2%). Obserwuje się ciągłe zwiększanie emisji chromu z transportu drogowego. Emisja chromu z tego źródła w 2019 r. wyniosła 3,56 Mg, co stanowi prawie 10% całkowitej emisji chromu w Polsce.

Dominującym źródłem emisji **miedzi** w 2019 r. był transport, w tym transport drogowy (ok. 37% całkowitej emisji miedzi) – zanieczyszczenia pochodziły przede wszystkim ze ścierania opon i hamulców. Innymi ważnymi źródłami emisji miedzi do powietrza były w 2019 r. procesy przemysłowe (ok. 27% emisji), w tym przede wszystkim stosowanie rozpuszczalników i innych produktów oraz produkcja metali, jak również spalanie w tzw. małych źródłach (ponad 20%) z dominującym spalaniem węgla w gospodarstwach domowych. Emisja miedzi w 2019 r. wzrosła w stosunku do 2018 r. o ok. 3%. 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.

Głównym źródłem emisji **niklu** było w 2019 r. wytwarzanie energii, w tym procesy spalania paliw w sektorze produkcji i transformacji energii (ok. 39%) – głównie w elektrowniach, elektrociepłowniach zawodowych i ciepłowniach, jak również procesy spalania w tzw. małych źródłach (ok. 20%) i w przemyśle (ok. 16%). Emisje niklu pochodziły także z sektora procesów przemysłowych (ok. 23%), w tym szczególnie z produkcji metali. Emisja niklu w 2019 r. zmniejszyła się w widocznym stopniu w stosunku do roku 2018 – spadek o 5,2% spowodowany był przede wszystkim mniejszą ilością spalonego oleju opałowego w rafineriach.

Dominującym źródłem **cynku** w 2019 r. były procesy spalania paliw, z których pochodziło ok. 72% całkowitej emisji tego metalu ciężkiego. W sektorze tym dominowało spalanie paliw w przemyśle (28%), w sektorze produkcji i transformacji energii (ok. 24%) oraz w tzw. małych źródłach (ok. 20%) – głównie w gospodarstwach domowych. Ponadto emisja cynku pochodziła z procesów przemysłowych (ok. 20%), w tym z produkcji metali oraz stosowania rozpuszczalników i innych produktów. Emisja cynku zmniejszyła się w 2019 r. w stosunku do roku poprzedniego o 4,8%.

4.3. Emisja pyłu zawieszonego

4.3. Emission of suspended particulates

Pył zawieszony składa się z wielu pierwiastków i związków chemicznych, a jego skład jest ściśle 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 PM_{10} – Particulate matter PM_{10} – frakcja pyłu zawieszonego o średnicy cząstek 10 μm i mniejszej,
- pył $PM_{2,5}$ – Particulate matter $PM_{2,5}$ – frakcja pyłu zawieszonego o średnicy cząstek poniżej 2,5 μm .

Emisja całkowitego pyłu zawieszonego (TSP) w Polsce w 2019 r. utrzymała się na poziomie emisji z roku 2018 (343 tys. ton). Największy przyrost emisji pyłów w stosunku do roku poprzedniego odnotowano dla sektora procesów przemysłowych (o ok. 3%), gdzie zwiększyło się zużycie paliw; największy spadek – dla sektorów związanych z energetycznym spalaniem paliw (zmniejszenie emisji o ok. 16%).

Całkowity pył zawieszony w 2019 r. pochodził głównie z procesów stacjonarnego spalania, w tym z procesów spalania w tzw. małych źródłach (ok. 35% całkowitej emisji), przede wszystkim w gospodarstwach domowych. Emisje z procesów przemysłowych (produkty mineralne oraz stosowanie rozpuszczalników i innych produktów) stanowiły ok. 25% emisji krajowej TSP, podczas gdy z rolnictwa – ok. 15%. Emisje pyłu zawieszonego z transportu drogowego i innego niż drogowy (m.in. kolejowego) stanowiły ok. 7% emisji krajowej TSP.

Oddziaływanie cząstek drobnych (pył PM_{10}) i bardzo drobnych (pył $PM_{2,5}$) całkowitego pyłu zawieszonego na zdrowie człowieka zależy od wielkości tych cząstek oraz ich składu chemicznego. Pył $PM_{2,5}$ posiada zdolność przenikania do najgłębszych partii płuc, gdzie jest akumulowany lub rozpuszczany w płynach biologicznych i następnie wraz z krwioobiegami 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 (PM_{10} i $PM_{2,5}$) 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 aerozolowy (tzw. smog zimowy) po-

wstaje 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.

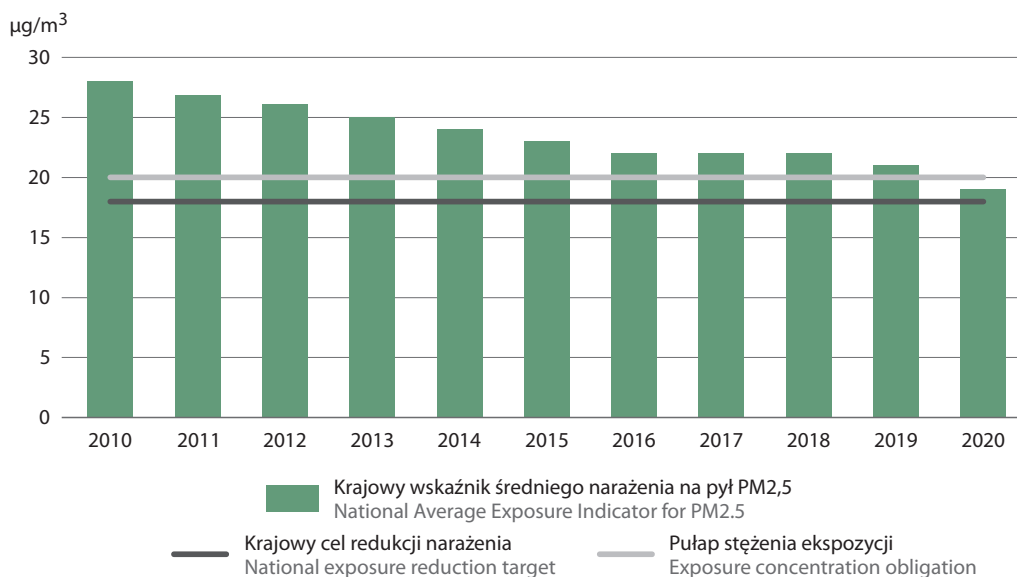
Ze względu na negatywny wpływ pyłu $PM_{2,5}$ na zdrowie ludzi wprowadzone zostały dodatkowe normy jakości powietrza dla obszarów tła miejskiego w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracjach. (dyrektywa PE i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1). Dla obszarów tych określono: **wartość dopuszczalną pyłu $PM_{2,5}$ 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 $PM_{2,5}$** .

Pułap stężenia ekspozycji to stężenie substancji w powietrzu wyznaczone na podstawie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, które ma być osiągnięte w określonym terminie. Pułap stężenia ekspozycji jest standardem jakości powietrza.

Krajowy cel redukcji narażenia to procentowe zmniejszenie krajowego wskaźnika średniego narażenia dla roku odniesienia, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, które ma być osiągnięte w określonym terminie.

Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$ obliczony na podstawie wyników pomiarów stężeń pyłu zawieszonego $PM_{2,5}$ z ostatnich trzech lat, **wyniósł w Polsce w 2020 r. 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Jest to wartość niższa od wartości utrzymującej się od kilku lat na poziomie 21-22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W 2020 r. odnotowano spadek wskaźnika, który po raz pierwszy nie przekroczył pułapu stężenia ekspozycji (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) – standardu, który Polska powinna dotrzymywać od roku 2015. Wskaźnik średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$ w 2020 r. przekroczył jednak o 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ krajowy cel redukcji narażenia na pył $PM_{2,5}$ (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ustalony do osiągnięcia do roku 2020.

Wykres 11. Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$
Chart 11. National Average Exposure indicator for $PM_{2,5}$



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

Najwyższe wartości wskaźnika średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$ w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców odnotowano w 2020 r. w: Aglomeracji Krakowskiej ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Aglomeracjach Górnośląskiej i Łódzkiej ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz Aglomeracji Rybnicko-Jastrzębskiej ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najniższe wartości wskaźnika średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$ – stwierdzono w 2020 r. w Zielonej Górze ($11 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w Aglomeracji Bydgoskiej ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a także Gorzowie Wielkopolskim i Aglomeracji Szczecińskiej ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

W 8 polskich miastach i aglomeracjach odnotowano w 2020 r. przekroczenie wskaźnika średniego narażenia w odniesieniu do określonego pułapu stężenia ekspozycji, tj. wartości te były wyższe niż $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wskaźniki z reguły wyższe były w miastach i aglomeracjach województwa śląskiego oraz małopolskiego.

Polska znajduje się w czołówce państw Unii Europejskiej pod względem narażenia ludności miejskiej na powietrze zanieczyszczone pyłem $PM_{2,5}$ i PM_{10} . Najwyższe wartości dla pyłu $PM_{2,5}$ odnotowano w 2019 r. w Europie Środkowej i Południowej, tj. w Bułgarii, Polsce, Rumunii i Chorwacji, nieco niższe na Słowenii, we Włoszech, w Czechach i na Węgrzech; dla pyłu PM_{10} – w Chorwacji, Bułgarii, Grecji i w Polsce.

Tabela 3. Narazenie ludności miejskiej na powietrze zanieczyszczone pyłem PM_{10} i $PM_{2,5}$ w krajach Unii Europejskiej

Table 3. Urban population exposure to air pollution by particulate matter PM_{10} , $PM_{2,5}$ in European Union countries

Kraje Countries	PM_{10}				$PM_{2,5}$			
	2010	2015	2018	2019	2010	2015	2018	2019
	mikrogramy na m^3				micrograms per m^3			
UE-28 / EU-28	26,3	23,2	21,6	.	18,1	15,6	13,8	.
Austria / Austria	26,9	20,4	21,8	17,4	19,9	12,7	15,5	12,0
Belgia / Belgium	27,0	21,4	21,5	18,9	17,7	14,8	12,8	11,1
Bułgaria / Bulgaria	48,4	36,2	33,8	30,4	31,1	13,5	20,1	19,6
Chorwacja / Croatia	.	33,1	33,8	30,9	.	13,5	20,3	16,0
Cypr / Cyprus	48,0	34,9	29,9	26,0	22,2	22,0	13,2	13,4
Czechy / Czechia	29,9	24,3	25,8	20,3	22,8	25,0	19,5	14,4
Dania / Denmark	12,1	18,3	18,3	16,5	11,0	17,4	12,0	10,0
Estonia / Estonia	15,0	13,4	13,3	10,8	7,6	13,4	6,2	4,8
Finlandia / Finland	13,4	11,3	11,5	10,2	8,4	19,0	6,4	5,1
Francja / France	25,0	20,5	18,3	17,4	18,3	13,0	11,7	10,4
Grecja / Greece	33,4	26,5	27,1	27,5	.	7,9	13,4	14,1
Hiszpania / Spain	23,9	23,5	19,8	19,4	12,4	16,4	11,7	11,8
Holandia / Netherlands	24,7	19,7	20,2	19,1	17,1	.	11,8	10,4
Irlandia / Ireland	15,6	13,2	13,3	12,7	10,9	6,7	7,9	8,8
Litwa / Lithuania	26,9	21,7	20,0	21,9	.	15,9	8,6	11,1
Luksemburg / Luxembourg	17,0	21,4	21,1	20,3	16,0	10,9	11,1	10,2
Łotwa / Latvia	24,4	19,9	23,3	20,2	.	17,2	16,1	12,1
Malta / Malta
Niemcy / Germany	22,9	18,9	18,8	16,1	17,4	11,3	13,1	10,9
Polska / Poland	39,7	33,0	33,2	27,0	30,5	14,3	24,3	19,3
Portugalia / Portugal	25,4	19,8	18,5	18,6	8,8	23,8	10,8	9,1
Rumunia / Romania	34,9	27,7	26,4	25,6	19,1	10,2	20,0	16,4
Słowacja / Slovakia	29,6	23,9	24,8	21,0	22,8	21,6	16,9	13,8
Słowenia / Slovenia	28,2	27,7	24,1	20,4	21,8	17,1	18,3	15,3
Szwecja / Sweden	14,0	13,0	13,1	12,3	7,4	6,0	6,2	5,8
Węgry / Hungary	31,3	26,9	27,6	24,4	22,3	11,7	17,7	14,4
Wielka Brytania / United Kingdom	17,8	17,2	15,5	15,3	13,6	5,8	10,1	10,2
Włochy / Italy	30,5	32,7	26,1	25,5	23,4	21,9	16,0	15,1

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 porywania pyłu z powierzchni ulic. Na wielkość emisji z sektora transportu wpływa przede wszystkim liczba i wiek pojazdów, stan nawierzchni dróg, organizacja ruchu drogowego.

W 2019 r. zarejestrowanych było prawie 32 mln pojazdów (liczba ta systematycznie wzrasta, od 2000 r. odnotowano ponad 2-krotny wzrost), z czego 76% to samochody osobowe. Prawie 60% spośród wszystkich zarejestrowanych samochodów osobowych miało więcej niż 15 lat, a ponad 16% 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	2018	2019
	w tysiącach ton in thousand tonnes					
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	27 930,65	35 628,81	48 761,71	47 452,27	64 329,66	65 326,48
Metan Methane	8,09	6,57	6,25	4,74	5,35	5,33
Podtlenek azotu Nitrous oxide	1,65	1,36	1,49	1,50	2,19	2,23
Tlenek węgla Carbon oxide	1 411,19	786,47	699,75	473,68	546,98	531,41
Niemetanowe lotne związki organiczne Non-methane volatile organic compounds	183,57	111,49	95,80	66,12	76,63	74,98
Tlenki azotu Nitrogen oxides	224,08	239,27	287,89	228,99	282,66	274,00
Pyły Particulates	13,04	15,52	20,90	17,56	23,41	23,28
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	8,22	1,10	0,43	0,42	0,53	0,54
Ołów Lead	103,64	4,52	6,69	6,52	9,04	9,20

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

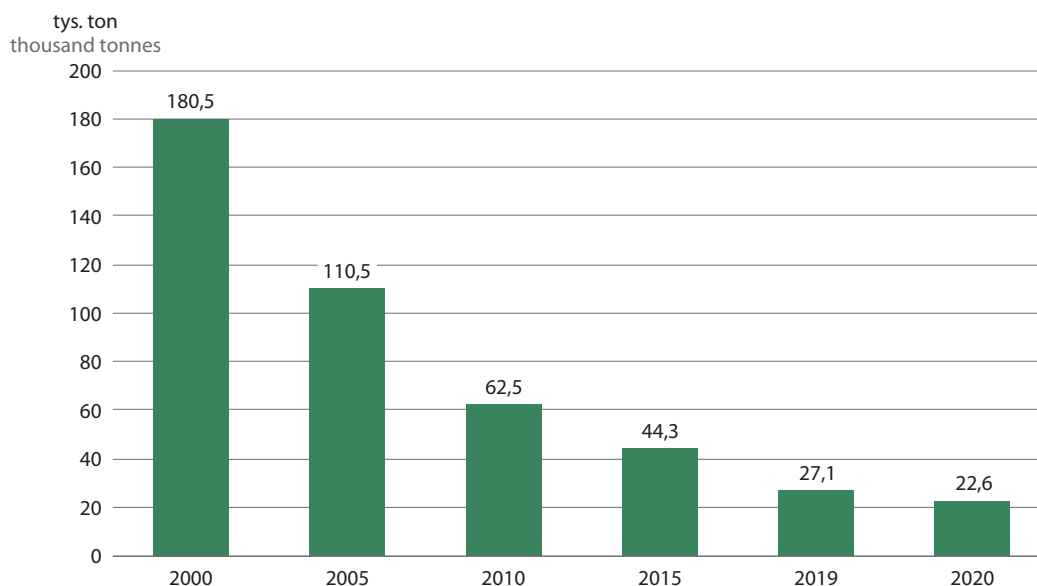
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality

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 2020 r. liczba tych zakładów wyniosła 1 856.

Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (bez CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się w 2020 r. w porównaniu z 2000 r. odpowiednio o 88% i 46%. Wśród zanieczyszczeń gazowych największy spadek w tym okresie odnotowano dla emisji dwutlenku siarki (z 1 040 tys. ton do 181 tys. ton, tj. o prawie 83%), mniejszy – dla tlenków azotu (z 371 tys. ton do 170 tys. ton, tj. o 54%) oraz dla tlenu węgla (z 345 tys. ton do 258 tys. ton, tj. o prawie 25%).

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

Wykres 12. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza
Chart 12. Particulate pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality

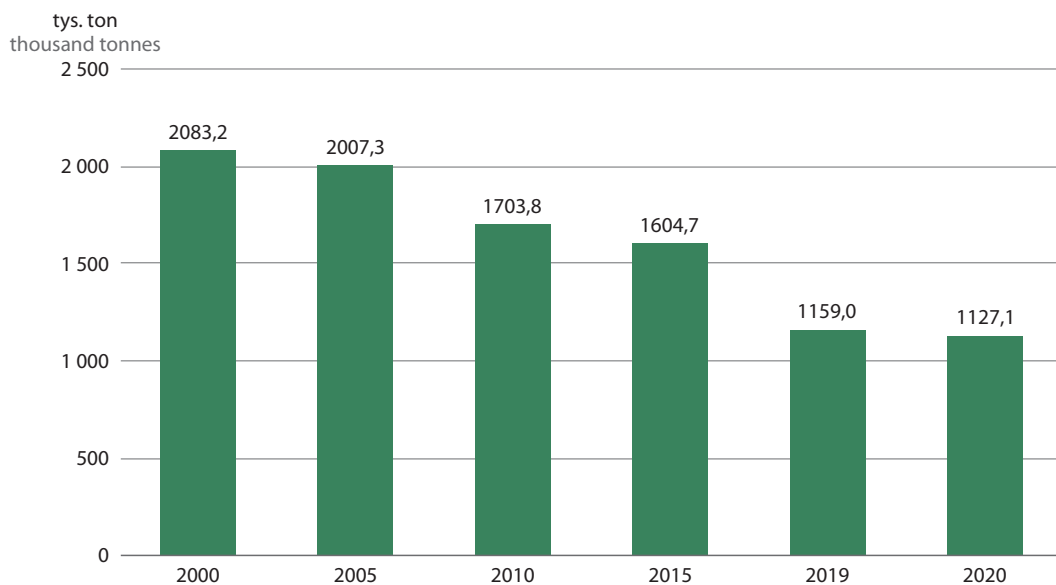


Największą emisję **zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych**, podobnie jak w latach poprzednich, odnotowano w 2020 r. w województwie śląskim (4,4 tys. ton), mazowieckim (2,2 tys. ton) i kujawsko-pomorskim (1,8 tys. ton) oraz łódzkim, wielkopolskim i zachodniopomorskim (po ok. 1,7 tys. ton); najmniejszą – w województwie podlaskim (0,5 tys. ton).

W przypadku emisji **zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂)**, najwięcej zanieczyszczeń wyemitowano z zakładów zlokalizowanych w województwie śląskim (578 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. ponad 19% w przypadku zanieczyszczeń pyłowych i 51% dla zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂). Znaczące ilości gazów w 2020 r., podobnie jak w latach poprzednich, odnotowano ponadto

w województwie łódzkim (110 tys. ton), mazowieckim oraz małopolskim (po 65 tys. ton). Największą emisję **dwutlenku siarki** z zakładów szczególnie uciążliwych zanotowano w województwie łódzkim (ok. 38 tys. ton), śląskim (28 tys. ton) oraz mazowieckim (27 tys. ton). Podobnie było w przypadku emisji **tlenku azotu** – najwięcej wyemitowały go zakłady w województwie łódzkim (28 tys. ton) i śląskim (27 tys. ton) oraz mazowieckim (23 tys. ton). Prawie 41% krajowej emisji **tlenku węgla** pochodziło z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie śląskim (107 tys. ton), znaczące – choć zdecydowanie niższe emisje odnotowano także w zakładach w województwach świętokrzyskim (32 tys. ton) oraz łódzkim (24 tys. ton).

Wykres 13. Emisja zanieczyszczeń gazowych^a z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza
Chart 13. Gaseous pollutants^a emission from plants of significant nuisance to air quality



a Bez dwutlenku węgla.
a Excluding carbon dioxide.

Skuteczność działania urzędzeń oczyszczających, określana jako **stopień redukcji zanieczyszczeń**, jest wielkością charakterystyczną dla urzędzeń i wskazuje, jaki procent całkowitej ilości danego zanieczyszczenia wprowadzonego do urzędzenia został przez to urzędzenie zatrzymany. 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 potencjał ochronny danego źródła zanieczyszczeń. Wskaźnik dotyczący stopnia redukcji zanieczyszczeń gazowych został wyliczony i przedstawiony bez uwzględnienia wielkości emisji CO₂.

W 2020 r. stopień **redukcji zanieczyszczeń pyłowych** był na podobnym poziomie jak w latach ubiegłych i wyniósł 99,8%. Największe wartości wskaźnik ten przyjął w województwach łódzkim i opolskim (po 100%), a także w województwach: dolnośląskim, mazowieckim i świętokrzyskim (po 99,9%). Najniższy stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych zanotowano w województwie lubelskim (97,5%) oraz warmińsko-mazurskim (98,8%).

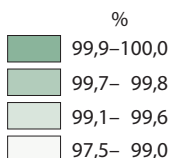
Wskaźnik **redukcji zanieczyszczeń gazowych** w zakładach szczególnie uciążliwych w 2020 r. był wyższy niż w poprzednich latach i wyniósł 70,4%. Najwyższą wartość przyjął w województwie dolnośląskim (96,1%), lubelskim (91,5%), pomorskim (90,6%) oraz łódzkim (88,8%).

Mapa 1. Zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2020 r.

Map 1. Particulate pollutants retained and neutralized in air pollution reduction system by voivodships in 2020

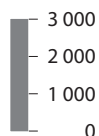
Zanieczyszczenia pyłowe z zakładów szczególnie uciążliwych w 2020 r.
Particulate pollutants from plants of significant nuisance in 2020

Zatrzymane w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń
Retained in pollutant reduction systems

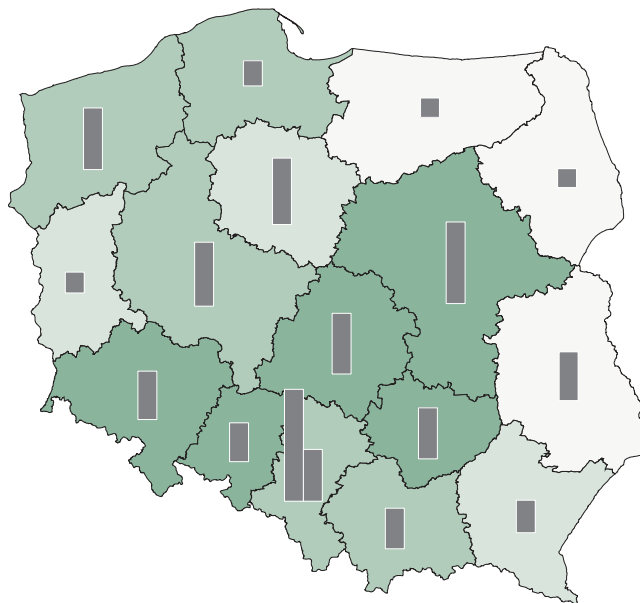


Polska Poland = 99,9%

Emisja w t/r
Emission in t/y



Polska = 22 588 t/r
Poland = 22 588 t/y

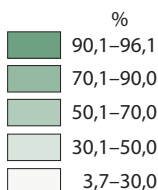


Mapa 2. Zanieczyszczenia gazowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2020 r.

Map 2. Gaseous pollutants retained and neutralized in air pollution reduction system by voivodships in 2020

Zanieczyszczenia gazowe (bez dwutlenku węgla) z zakładów szczególnie uciążliwych w 2020 r.
Gases pollutants (excluding carbon dioxide) from plants of significant nuisance in 2020

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

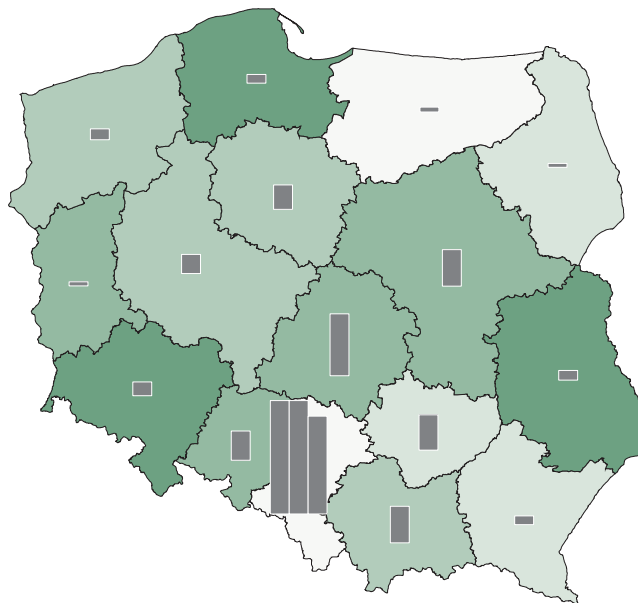


Polska Poland = 70,4%

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



Polska = 1 127,1 tys. t/r
Poland = 1 127,1 thousand t/y



W 2020 r. największa emisja zanieczyszczeń do powietrza 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 2005-2020 emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się zarówno w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe), jak i w sekcji D – odpowiednio o 75% i o ok. 88%. W sekcji D odnotowano również spadek emisji gazów (o ok. 25%), podczas gdy emisja gazów w sekcji C wzrosła o ok. 28%. W sekcji górnictwo i wydobywanie (sekcja B) we wskazanym okresie odnotowano spadek emisji pyłów o 43% oraz wzrost emisji gazów o 25%.

Tabela 5. Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2019 r.

Table 5. Air pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality by sections of Polish Classification of Activities in 2019

Wyszczególnienie Specification	Emisja zanieczyszczeń Pollutants emission						Zanieczyszczenia zatrzymane w urządzeniach do redukcji Pollutants retained in reduction systems	
	pyłowe particulate		gazowe gaseous				pyłowe particulate	gazowe gaseous
	ogółem total	w tym ze spalania paliw of which from the combustion of fuel	ogółem total	w tym of which				
				dwutlenek siarki sulphur dioxide	tlenek węgla carbon oxide	dwutlenek węgla carbon dioxide		
w tysiącach ton in thousand tonnes								
Ogółem Total	22,6	12,3	186 155,8	181,3	258,3	185 028,7	16 346,8	2 680,2
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	1,2	0,2	1 315,6	1,3	1,1	876,6	64,4	190,6
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	11,5	3,3	57 234,7	59,4	205,5	56 847,1	5 309,9	1 042,3
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	8,9	8,5	125 315,1	116,3	45,4	125 032,7	10 944,6	1 438,7
Pozostałe sekcje Other sections	1,0	0,3	2 290,4	4,3	6,3	2 272,3	27,9	8,6

4.6. Źródła odnawialne

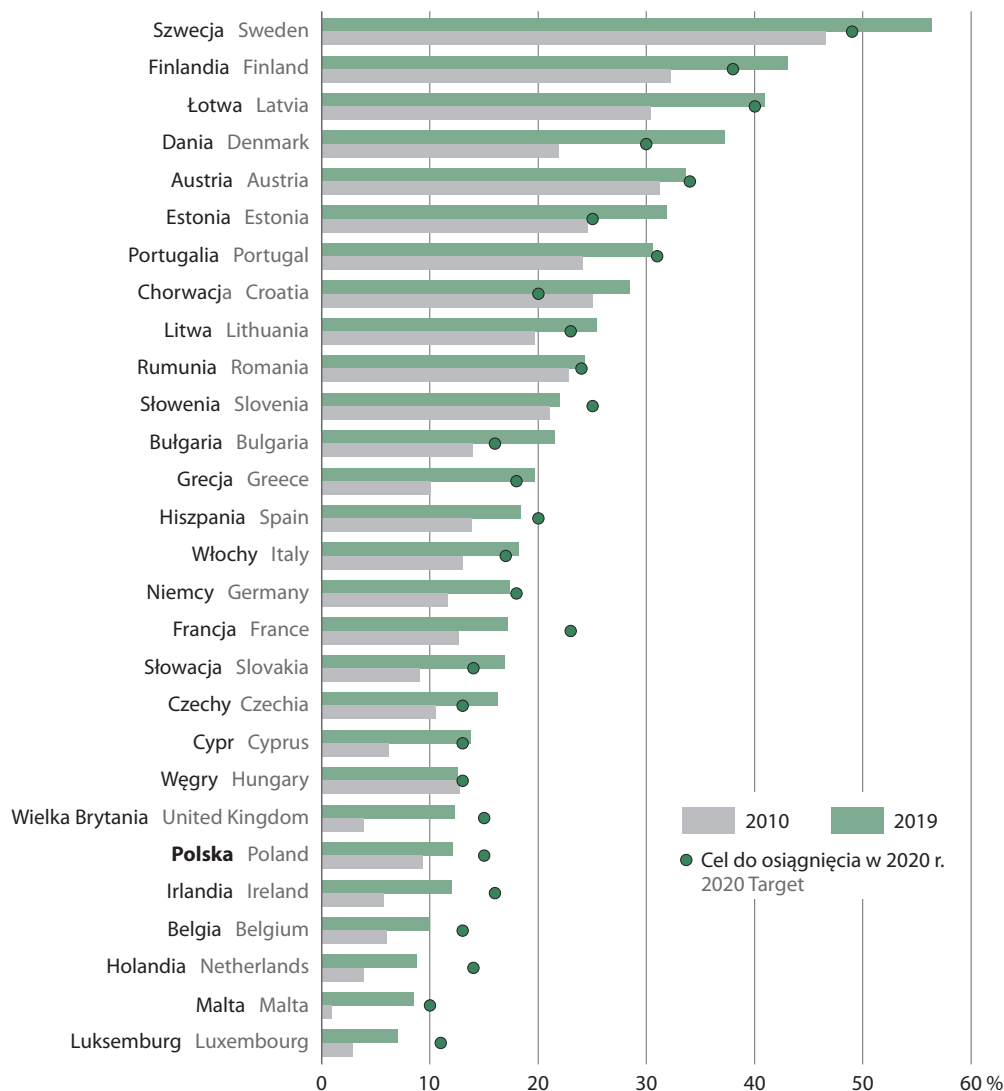
4.6. Renewable sources

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 wykorzystywanymi 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 oddziaływania na środowisko naturalne poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych.

W latach 2005-2019 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 2019 r. wzrósł prawie dwukrotnie w stosunku do 2005 r.: największy przyrost nastąpił na Cyprze (z 0,02% do 9,8%), w Estonii (z 1,1% do 22,0%), Wielkiej Brytanii (z 3,2% do 34,8%) i Belgii (z 2,4% do 20,8%). W tym okresie w Polsce ilość energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych wzrosła pięciokrotnie (z 2,7% w 2005 r. do 15,4% w 2019 r.).

Wykres 14. Udział elektryczności ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w krajach Unii Europejskiej

Chart 14. Electricity generated from renewable sources in gross electricity consumption in European Union countries

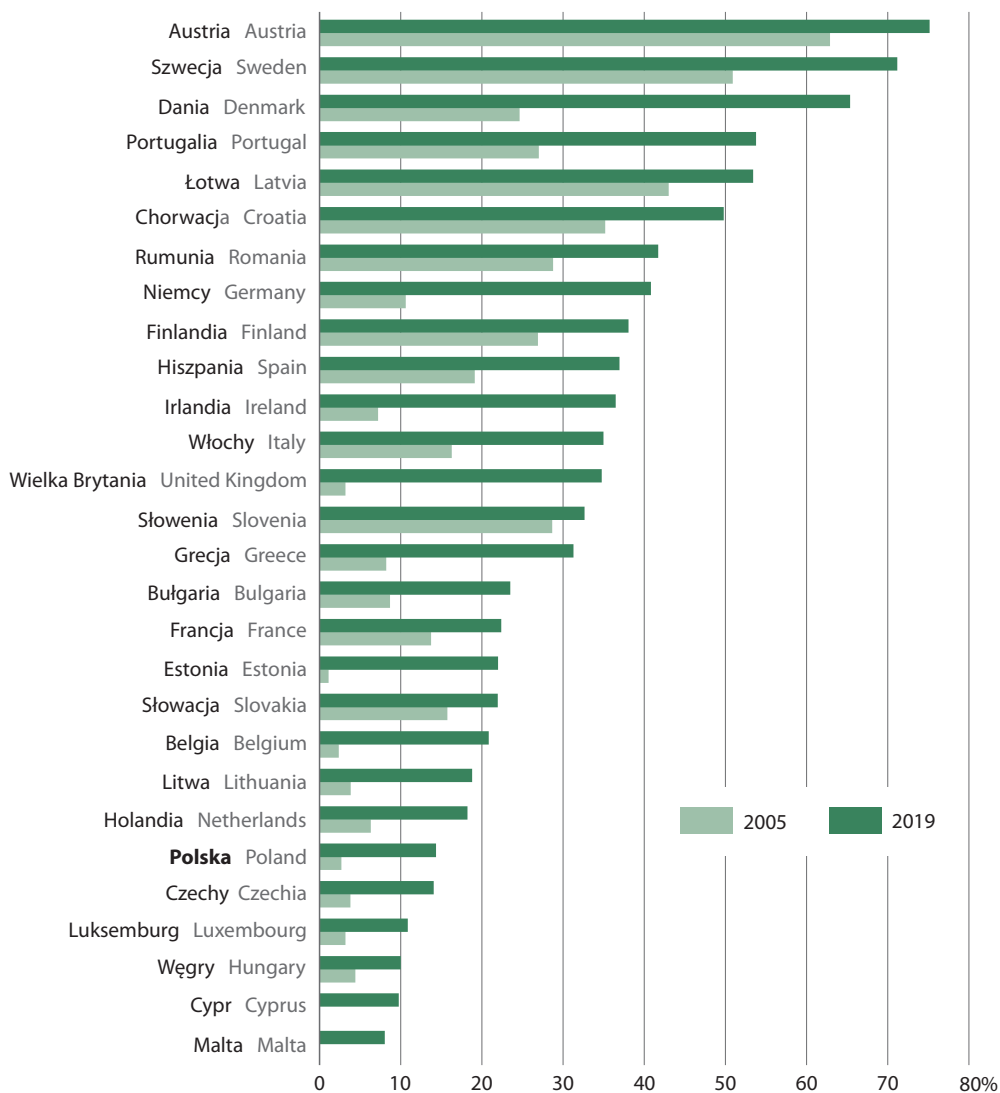


Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

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 jednego z celów 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 2019 r. Polska, z udziałem energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto na poziomie 12,2%, znajdowała się na 23 pozycji wśród krajów Unii Europejskiej. Najwyższy udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii elektrycznej odnotowano w 2019 r., podobnie jak w latach poprzednich, w Szwecji (56,4%), najniższy zaś – w Luksemburgu (7,0%), na Malcie (8,5%) i w Holandii (8,8%).

Wykres 15. Energia ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w krajach Unii Europejskiej
Chart 15. 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.

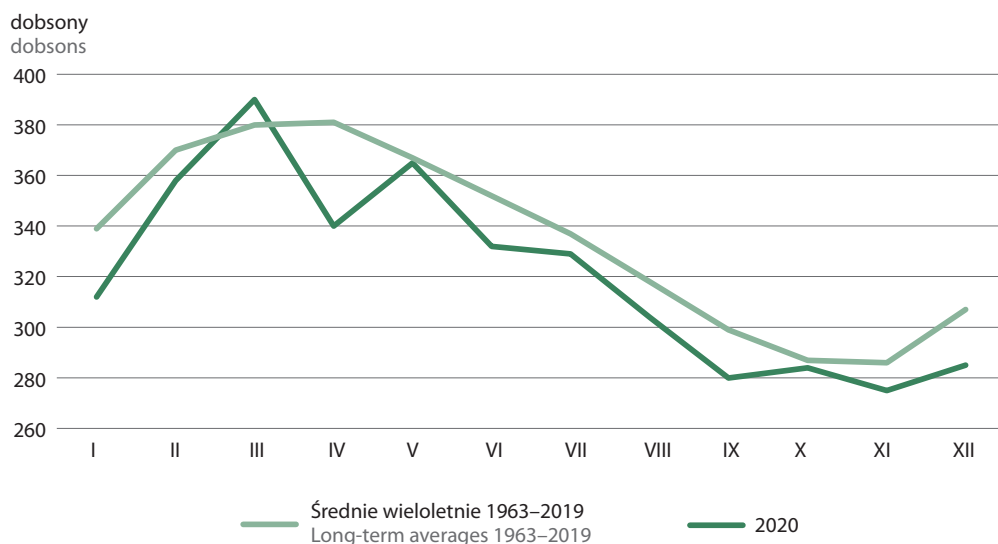
Zawartość ozonu w atmosferze Ziemi wyrażona jest w **jednostkach Dobsona (D)**, gdzie 1D odpowiada warstwie ozonu o grubości 10 μm w standardowych warunkach ciśnienia i temperatury.

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 charakteryzują 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 16. Średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu w atmosferze

Chart 16. Monthly average total ozone content in the atmosphere



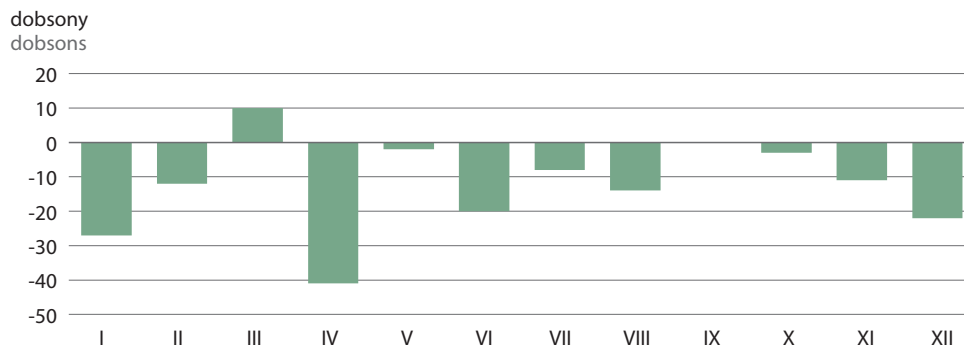
Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Instytutu Geofizyki PAN uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection and the Institute of Geophysics of the Polish Academy of Sciences derived from the State Environmental Monitoring system.

Pomiary na stacji w Legionowie wykazały, że w 2020 r. **średnia miesięczna całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w porównaniu do średniej z lat 1963-2019 była wyższa** wyłącznie w marcu, przyjmując w maju i w październiku prawie tę samą wartość, co średnia wieloletnia. Niedobory całkowitej zawartości ozonu w stosunku do średniej wieloletniej odnotowano w pozostałej części roku, tj. w styczniu i lutym, kwietniu oraz w okresie od czerwca do grudnia. Dodatkowo odchylenie średniej miesięcznej w 2020 r. od średniej z lat 1963-2019 wyniosła +10D w marcu. Największe ujemne odchylenie od średniej odnotowano w kwietniu (-41D).

Wykres 17. Odchylenia średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w 2020 r. od średniej z lat 1963-2018

Chart 17. Deviations of monthly average total ozone content in the atmosphere in 2020 in relation to the average from 1963-2018



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Instytutu Geofizyki PAN uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection and the Institute of Geophysics of the Polish Academy of Sciences derived from the State Environmental Monitoring system.

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 rozpraszane 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 żywe 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 IMiGW-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 2020 r., podobnie jak w latach ubiegłych, najwyższe średnie dobowe wartości odnotowano w miesiącach letnich – szczególnie w lipcu. W tym miesiącu odnotowano najwyższe maksymalne dawki dobowe: 23,3 MED (w Zakopanem), 21,6 MED (w Legionowie), 20,6 MED (w Belsku) i 18,4 MED (w Łebie). Najwyższą dawkę miesięczną promieniowania UVB w 2020 r. stwierdzono w lipcu w Legionowie (471 MED), nieco niższe – w tym samym miesiącu w Belsku (448 MED).

Tabela 6. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2020 r.
Table 6. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2020

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	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,5	1,4	3,7	10,0	11,7	14,5	13,2	12,2	6,5	2,4	0,7	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,0	2,4	6,2	13,6	18,8	21,1	18,4	18,4	10,7	4,4	1,6	0,6
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,5	0,7	2,9	2,3	4,3	7,0	4,5	1,9	0,8	0,2	0,1
miesięczne monthly	14,4	41,4	113,2	298,9	362,1	434,5	409,1	378,1	195,9	75,3	21,2	11,6
LEGIONOWO												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,6	1,4	3,9	9,8	11,2	14,5	15,2	12,2	7,7	2,5	0,9	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,2	2,6	6,9	13,6	17,9	20,8	21,6	17,6	11,0	5,9	2,3	0,9
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	1,0	3,6	3,0	5,1	5,1	2,3	1,2	0,7	0,3	0,1
miesięczne monthly	17,7	40,1	119,7	295,0	346,4	433,7	471,3	379,7	231,5	77,7	25,7	12,4

Tabela 6. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2020 r. (dok.)
 Table 6. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2020 (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	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	1,3	2,1	4,4	11,2	9,2	11,2	13,2	11,4	6,4	2,8	1,5	0,8
maksymalne dobowe one-day maximum	2,2	4,0	7,7	15,1	18,8	22,7	23,3	18,7	11,5	5,6	2,7	1,3
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	0,5	4,5	1,8	2,2	5,4	2,2	0,4	0,7	0,4	0,2
miesięczne monthly	39,3	61,4	137,8	335,1	285,6	337,2	408,2	353,2	192,8	87,4	43,7	24,8
BELSK												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	30	29	31	30	31	30	31	31	30	31	29	29
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,6	1,4	3,7	9,5	10,6	12,8	14,4	11,4	7,0	2,2	0,8	0,4
maksymalne dobowe one-day maximum	1,3	2,7	6,1	12,8	15,3	18,4	20,6	16,8	10,2	5,1	1,7	0,9
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,4	0,7	4,8	2,9	5,6	3,9	2,0	1,3	0,7	0,2	1,2
miesięczne monthly	19,8	40,3	115,9	285,6	327,4	383,4	448,1	353,3	211,4	68,6	24,5	13,1

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, dla Belska – dane Instytutu Geofizyki PAN, uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection and the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute, for Belsk – data of the Institute of Geophysics – Polish Academy of Sciences, derived from the State Environmental Monitoring system.

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, zwiększając 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 doby, 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 całość, określono na 120 µg/m³. Podstawą klasyfikacji była liczba dni ze stężeniem 8-godzinnym przewyższającym 120 µg/m³. Dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu w danym roku kalendarzowym wyniosła 25 dni (średnio dla 3 lat).

Przekroczenia stężenia docelowego ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery odnotowano w 2020 r. na wielu stanowiskach pomiarowych w całej Polsce. Najwyższe stężenie maksymalne (8-godzinne) zanotowano w Szczecinie (woj. zachodniopomorskie), gdzie wyniosło ono 156 µg/m³, na podmiejskim stanowisku pomiarowym w woj. dolnośląskim – we Wrocławiu (154 µg/m³) oraz w woj. lubuskim – w Żarach (152 µg/m³).

Największą liczbę dni z przekroczeniami stężenia docelowego ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery odnotowano w 2020 r. na stanowiskach pomiarowych województwa dolnośląskiego (we Wrocławiu) i województwa lubuskiego (w Żarach) – po 22 dni.

Tabela 7.
Table 7.

Stężenie ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w 2020 r.
Ozone concentration in the ground layer of the atmosphere in 2020

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	
		µg/m ³		
Dolnośląskie	Wrocław ^b	162	154	19
	Wrocław	158	148	22
Kujawsko-pomorskie	Ciechocinek ^b	177	137	6
Lubelskie	Lublin	136	129	4
Lubuskie	Lubuskie	155	152	22
Łódzkie	Łódź	154	145	7
Małopolskie	Trzebinia	155	142	9
Mazowieckie	Warszawa	155	144	7
Opolskie	Opole	147	133	5
Podkarpackie	Przemyśl	139	131	6
Podlaskie	Białystok	141	127	1
Pomorskie	Łeba ^b	139	131	4
Śląskie	Złoty Potok ^b	157	144	9
Świętokrzyskie	Nowiny ^a	153	144	5
Warmińsko-mazurskie	Ostróda	140	126	3
Wielkopolskie	Krzyżówka ^b	156	145	6
Zachodniopomorskie	Szczecin	170	156	14

a Stacje, na których odnotowano największą liczbę dni z przekroczeniami stężenia docelowego. b Stanowiska podmiejskie i pozamiejskie.

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. b. Suburban and rural monitoring sites.

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

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 opadów 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 Diabłej 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 2000-2020 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/dm^3 w badanym okresie wyniósł na stacji w Jarczewie – 59%, w Puszczy Boreckiej – 53%, w Łebie – 51% wartości z 2000 r. Wyjątek stanowi stacja pomiarowa zlokalizowana na Śnieżce – w tym punkcie, w latach 2000-2020 zanotowano wzrost stężeń jonów siarczanowych (o 6%).

Na ww. punktach pomiarowych odnotowano również zmniejszenie stężeń jonów azotanowych (NO_3^-) oraz zmniejszenie jonów amonowych (NH_4^+) w mg N/dm^3 .

Tabela 8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych w 2019 r.
Table 8. Chemical composition of atmospheric precipitation in 2019

Skład chemiczny opadów atmosferycznych Chemical composition of atmospheric precipitation	Jednostka miary Unit of measure	Stanowiska pomiarowe Measuring points			
		Łeba	Puszcza Borecka, Diabla Góra	Jarczew	Śnieżka
Stężenie jonów: Concentration of ions					
siarczanowych (SO_4^{2-}) sulphate (SO_4^{2-})	mg S/dm^3	0,28	0,27	0,34	0,73
azotanowych (NO_3^-) nitrate (NO_3^-)	mg N/dm^3	0,35	0,31	0,29	0,75
amonowych (NH_4^+) ammonium (NH_4^+)	mg N/dm^3	0,36	0,53	.	0,29
pH	x	5,18	5,27	5,41	4,48

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z badań prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, uzyskane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB oraz Instytut Ochrony Środowiska – PIB, finansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection derived from research conducted as a part of the State Environmental Monitoring system by the Institute of Meteorology and Water Management – NRI and by the Institute of Environmental Protection – NRI, funded by the National Fund for Environmental Protection and Water Management.

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 2020 r. wartość pH 4,48.

Na pozostałych stacjach pomiarowych (w Łebie, Jarczewie i Puszczy Boreckiej) od 2000 r. obserwowany jest wyraźny wzrost wartości pH opadów atmosferycznych. W 2020 r. wartość pH na tych stacjach wynosiła od 5,18 na stacji Łeba (wzrost z wartości 4,64 w 2000 r.) do 5,41 na stacji Jarczew (wzrost z wartości 4,61). W porównaniu do 2019 r. – średnia kwasowość opadów w 2020 r. była mniejsza jedynie na stacji w Puszczy Boreckiej (Diabla Góra), podczas gdy na stacji w Łebie oraz w rejonie środkowo-wschodnim Polski – na stacji w Jarczewie – wzrosła odpowiednio z wartości 5,12 w 2019 r. do wartości 5,18 w 2020 r. oraz z wartości 5,29 do 5,41.

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 2000-2020 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzanych wraz z opadami w 2020 r. na czterech stanowiskach pomiarowych zmniejszyła się w stosunku do wartości z 2000 r. Jedynie na stanowisku wysokogórskim na Śnieżce zawartość siarki siarczanowej, zwiększyła się w badanym okresie o 8% w stosunku do wartości odnotowanych w 2000 r.

Tabela 9. Mokra depozycja siarki, azotu i jonów wodoru w 2020 r.
Table 9. Wet depositions of sulphur, nitrogen and hydrogen ions in 2020

Skład chemiczny opadów atmosferycznych Chemical composition of atmospheric precipitation	Jednostka miary Unit of measure	Stanowiska pomiarowe Measuring points			
		Łeba	Puszcza Borecka, Diabla Góra	Jarczew	Śnieżka
Siarka siarczanowa (SO ₄ ²⁻) Sulphate sulphur (SO ₄ ²⁻)	g/m ²	0,15	0,17	0,22	0,77
Azot azotanowy (N-NO ₃ ⁻) Nitrate nitrogen (N-NO ₃ ⁻)	g/m ²	0,18	0,20	0,19	0,79
Azot amonowy (N-NH ₄ ⁺) Ammonium nitrogen(N-NH ₄ ⁺)	g/m ²	0,19	0,33	0,28	0,30
Jony wodoru (H ⁺) Hydrogen ions (H ⁺)	mg/m ²	3,49	3,45	2,56	35,02

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z badań prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, uzyskane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB oraz Instytut Ochrony Środowiska – PIB, finansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection derived from research conducted as a part of the State Environmental Monitoring system by the Institute of Meteorology and Water Management – NRI and by the Institute of Environmental Protection – NRI, funded by the National Fund for Environmental Protection and Water Management.

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 żywej 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 różnorodność wewnątrzgatunkową (genetyczną), między gatunkami oraz różnorodność ekosystemów.

5.1. Formy ochrony przyrody

5.1. The forms of nature protection

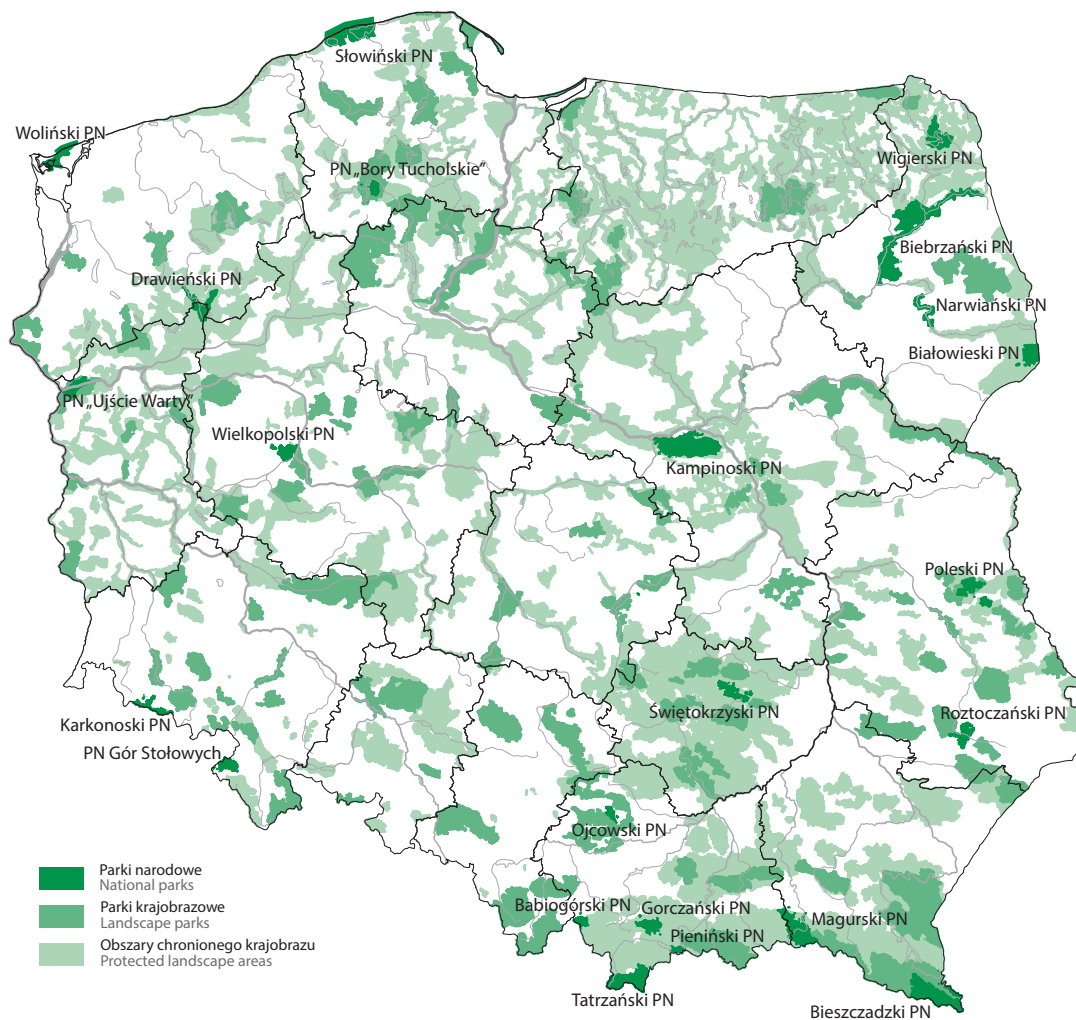
Przyrodę chronić można *in situ*, tj. w miejscu jej naturalnego występowania lub *ex situ*, czyli poza miejscem jej naturalnego występowania (np. w ogrodach zoologicznych, botanicznych, oceanariach). Pierwszy z tych sposobów, uznawany za bardziej wartościowy, realizowany jest poprzez powoływanie obszarów chronionych oraz obejmowanie ochroną składników przyrody. W Polsce istnieją następujące formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerваты 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 2020 r. wynosiła ponad 10,1 mln ha, co stanowiło 32,3% powierzchni kraju. Największy udział tych obszarów w stosunku do powierzchni województwa posiadało województwo świętokrzyskie (64,9%), najmniejszy województwo dolnośląskie (18,6%).

Wskaźnik powierzchni obszarów prawnie chronionych przypadający na jednego mieszkańca wyniósł 2 641 m². Najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano dla województwa warmińsko-mazurskiego (7 965 m²), natomiast najniższą dla województwa śląskiego (607 m²).

¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55, z późn. zm.)

Mapa 1. Obszary chronione w Polsce w 2020 r.
Map 1. Protected areas in Poland in 2020

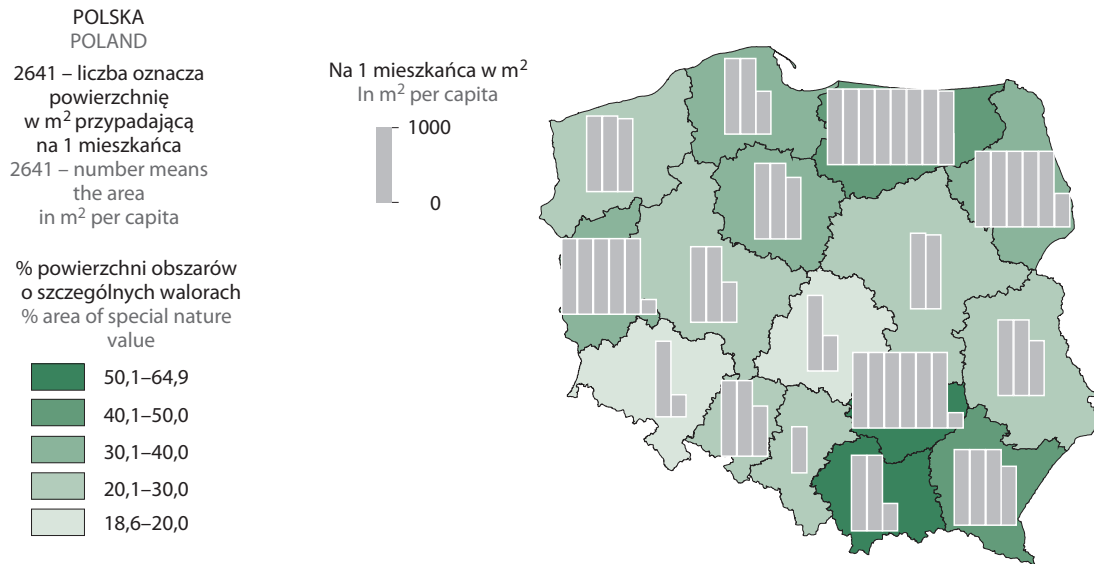


Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection – Central Register of Forms of Nature Protection.

W 2020 r. w krajach członkowskich Unii Europejskiej lądowe obszary chronione stanowiły 25,9% powierzchni krajów, zaś obszary morskie 11,0%. Największy udział lądowych obszarów objętych ochroną był w Luksemburgu (51,1% powierzchni kraju), w Bułgarii (41,0%), w Słowenii (40,4%) i w Polsce (39,5%), najmniejszy w Finlandii (13,3%), w Irlandii (14,2%) i w Szwecji (14,4%). Największy udział morskich obszarów objętych ochroną był we Francji (45,6% powierzchni kraju), w Niemczech (45,4%) i w Belgii (36,3%), zaś najmniejszy – w Irlandii (2,4%) i Słowenii (3,7%).

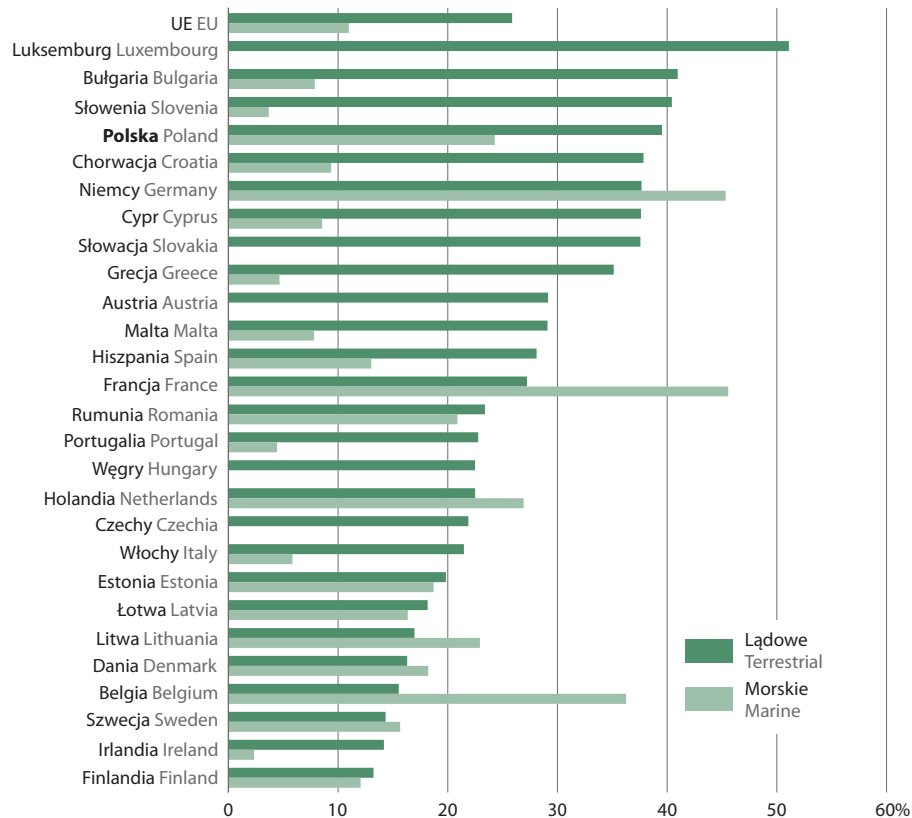
Mapa 2. Powierzchnia obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych według województw w 2020 r.

Map 2. Area of special nature value under legal protection by voivodships in 2020



Wykres 1. Obszary chronione w krajach Unii Europejskiej w 2020 r.

Chart 1. Protected areas in European Union countries in 2020



Źródło: baza danych OECD.
Source: OECD 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 odtworzenia 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 określoną 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, Gór Stołowych, Narwiański, Magurski i Ujście Warty) nie zostało jeszcze sklasyfikowanych przez IUCN.

UNESCO wpisało 10 parków narodowych na listę rezerwatów biosfery (Babiogórski, Białowieski, Bieszczadzki, Bory Tucholskie, Kampinoski, Karkonoski, Poleski, Roztoczański, Słowiński, Tatrzański), w tym 1 (Białowieski) został uznany przez UNESCO za obiekt dziedzictwa światowego. Ponadto 8 parków (Biebrzański, Narwiański, Karkonoski, Poleski, Ujście Warty, Słowiński, Tatrzański i Wigierski) objętych zostało konwencją o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (tzw. Konwencja Ramsarska).

Do 2020 r. w Polsce utworzono 23 parki narodowe o łącznej powierzchni 315,1 tys. ha, co stanowiło 1% 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 2,2 tys. ha jest najmniejszym parkiem narodowym w Polsce.

Największą liczbą parków narodowych (5) wyróżniało się województwo małopolskie, natomiast województwa: łódzkie, kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie, opolskie i śląskie nie posiadały tej formy ochrony przyrody na swoim obszarze.

Tabela 1. Parki narodowe w 2020 r.
Table 1. National parks in 2020

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 Total	x	x	315 139	193 170	79 133	61 725
Biebrzański	1993	–	59 223	16 118	7 494	6 707
Kampinoski	1959	II	38 544	28 243	4 636	4 130
Bieszczadzki	1973	II	29 192	24 439	20 329	16 840
Słowiński ^a	1967	II	21 611	6 188	5 386	2 713
Tatrzański	(1947) ^b , 1954	II	21 182	13 685	14 994	8 109
Magurski	1995	–	19 438	18 572	2 408	2 408
Wigierski	1989	V	15 090	9 418	1 815	1 696
Drawieński	1990	II	11 342	9 548	569	443
Białowiecki	(1932) ^c , 1947	II	10 517	9 974	6 059	5 820
Poleski	1990	II	9 760	4 865	117	114
Roztoczański	1974	II	8 483	8 097	1 029	1 029
Woliński ^a	1960	II	8 199	4 648	500	419
Ujście Warty	2001	–	8 099	82	682	–
Świętokrzyski	1950	II	7 626	7 222	2 911	2 894
Wielkopolski	1957	II	7 597	4 804	259	115
Narwiański	1996	–	7 350	93	–	–
Gorczański	1981	II	7 038	6 613	3 617	3 602
Gór Stołowych	1993	–	6 353	5 825	1 461	1 461
Karkonoski	1959	II	5 951	4 397	2 223	779
Bory Tucholskie	1996	–	4 613	3 936	324	278
Babiogórski	1954	II	3 393	3 197	1 282	1 181
Pieniński	(1932) ^d , 1954	II	2 372	1 710	744	694
Ojcowski	1956	V	2 163	1 497	292	291

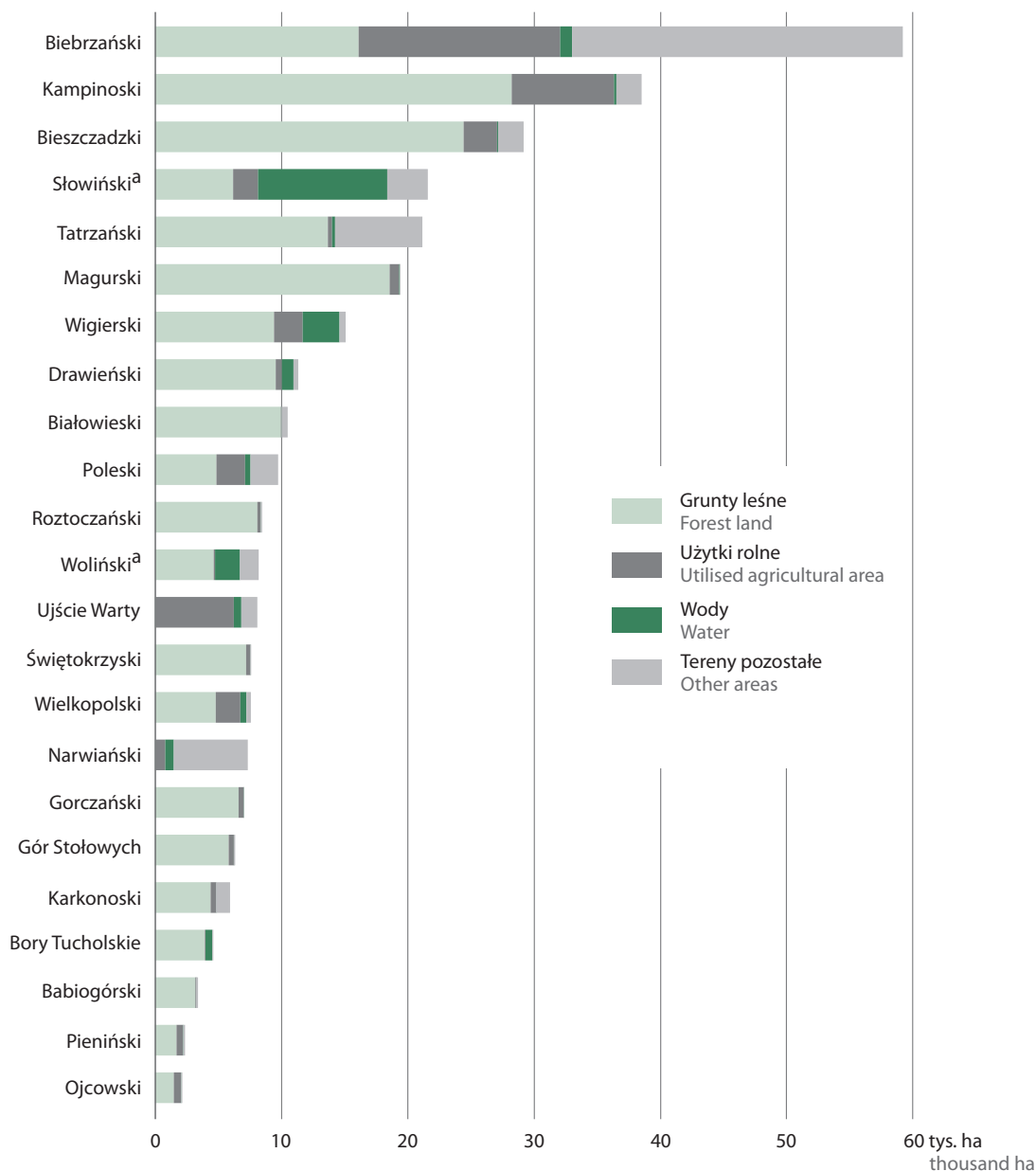
a Bez wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego. b Jednostka Lasów Państwowych „Park Tatrzański”. c Leśnictwo Park Narodowy w Białowieży. d Jednostka Lasów Państwowych „Park Narodowy w Pieninach”.

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 2020 r. dominowały grunty leśne (61% powierzchni parków), w tym w Magurskim PN grunty te stanowiły blisko 96% powierzchni parku. W trzech parkach: Białowieckim, Roztoczańskim i Świętokrzyskim lasy zajmowały po 95% powierzchni parku.

Użytki rolne zajmowały 15% powierzchni parków narodowych, wody 6%, grunty zadrzewione i zakrzewione 2%, natomiast 16% to tereny pozostałe.

Wykres 2. Parki narodowe według kategorii gruntów w 2020 r.
 Chart 2. National parks by land categories in 2020



^a Bez wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego.
^a Excluding coastal water of the Baltic Sea.

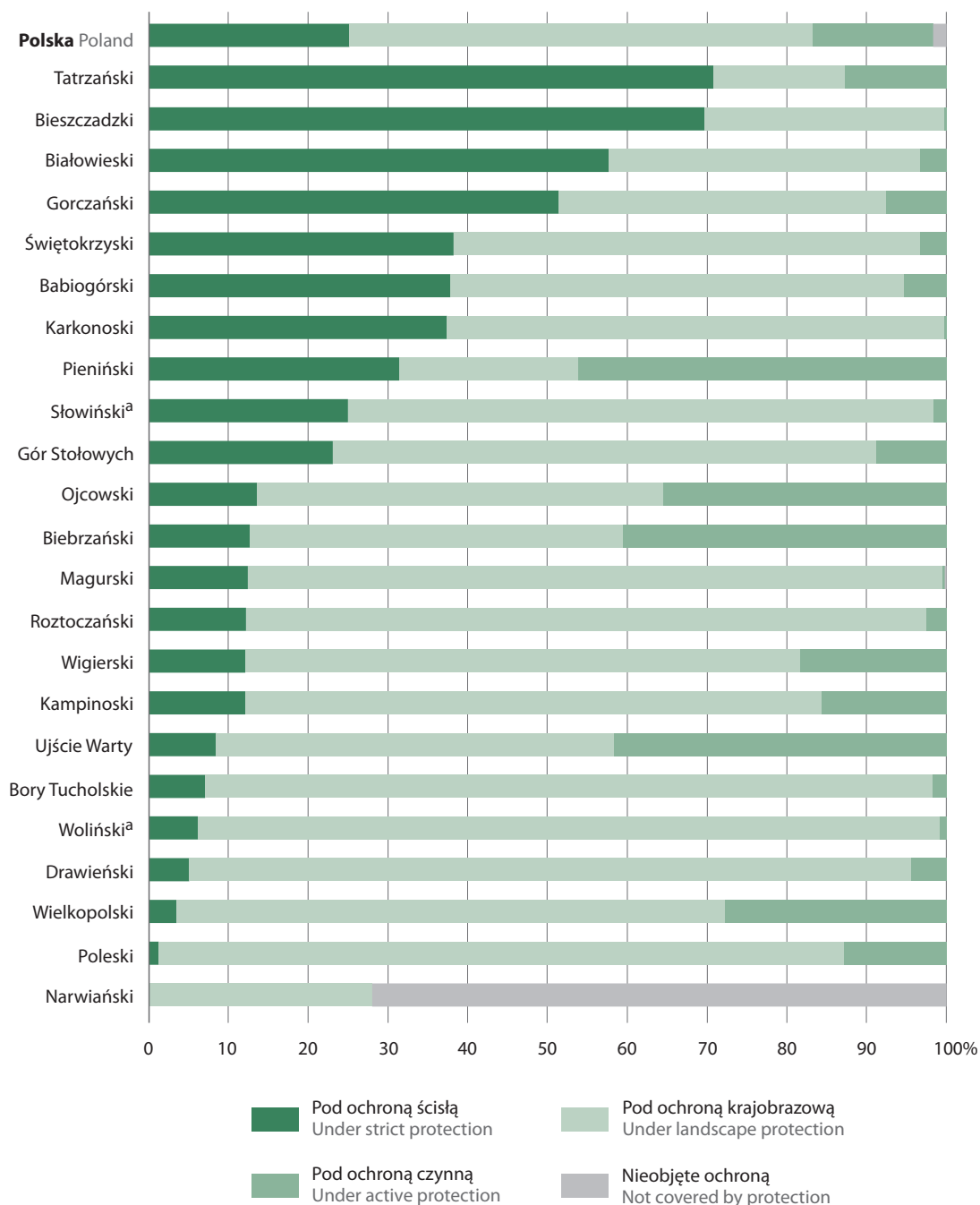
Ochrona ścisła oznacza całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, a w przypadku gatunków – całoroczną ochronę należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju.

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, 25% pod ochroną ścisłą, a 15% pod ochroną krajobrazową.

Wykres 3. Struktura parków narodowych według kategorii ochronności w 2020 r.
Chart 3. Structure of national parks by protective categories in 2020



^a Bez wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego.
^a Excluding coastal water of the Baltic Sea.

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, jak i 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 2020 r. w parkach narodowych znajdowało się 3,9 tys. km wytyczonych szlaków turystycznych, które odwiedziło 13,4 mln osób (o 738 tys. turystów mniej niż w 2019 r.). Największą liczbę turystów odnotowano w Tatrzańskim PN (3,5 mln osób) i Karkonoskim PN (2,0 mln osób), natomiast najmniej turystów odwiedziło Narwiański PN (23,5 tys. osób) i Drawieński PN (27,3 tys. osób).

Rezerваты przyrody

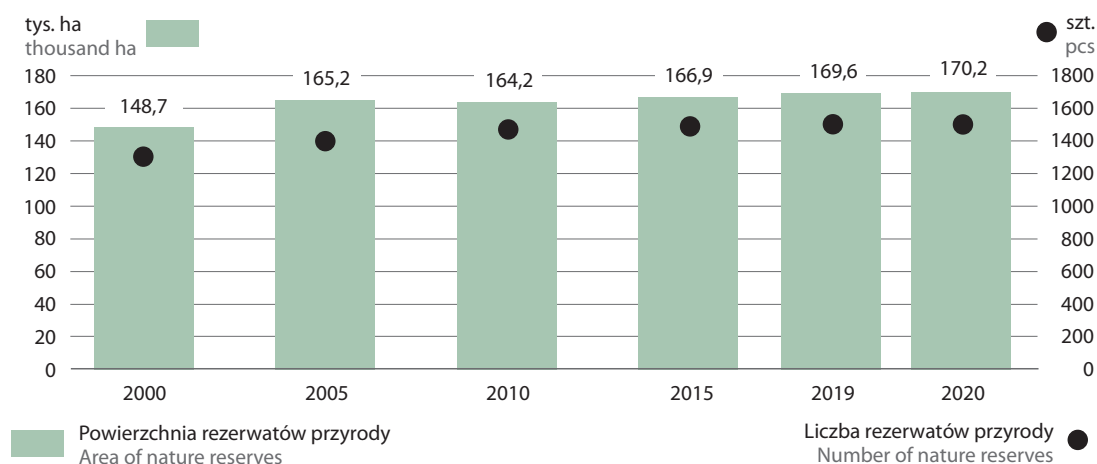
Nature reserves

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.

Rezerваты przyrody to bardzo ważne ogniwo 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 113,6 ha (ok. 1,14 km²). Pierwsza informacja o ochronie skupiska cisów pochodzi z roku 1827.

W końcu 2020 r. ustanowione było 1 502 **rezerваты przyrody** o łącznej powierzchni 170,2 tys. ha, co stanowiło 0,5% powierzchni kraju. Od 2000 r. przybyło 195 rezerwatów, powiększając ich łączną powierzchnię o 21,5 tys. ha.

Wykres 4. Rezerваты przyrody
Chart 4. Nature reserves



Wyróżnia się dziewięć rodzajów rezerwatów: leśny, wodny, stepowy, słonoroślowy, faunistyczny, florystyczny, torfowiskowy, przyrody nieożywionej i krajobrazowy. W 2020 r. najwięcej było rezerwatów leśnych (748) 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

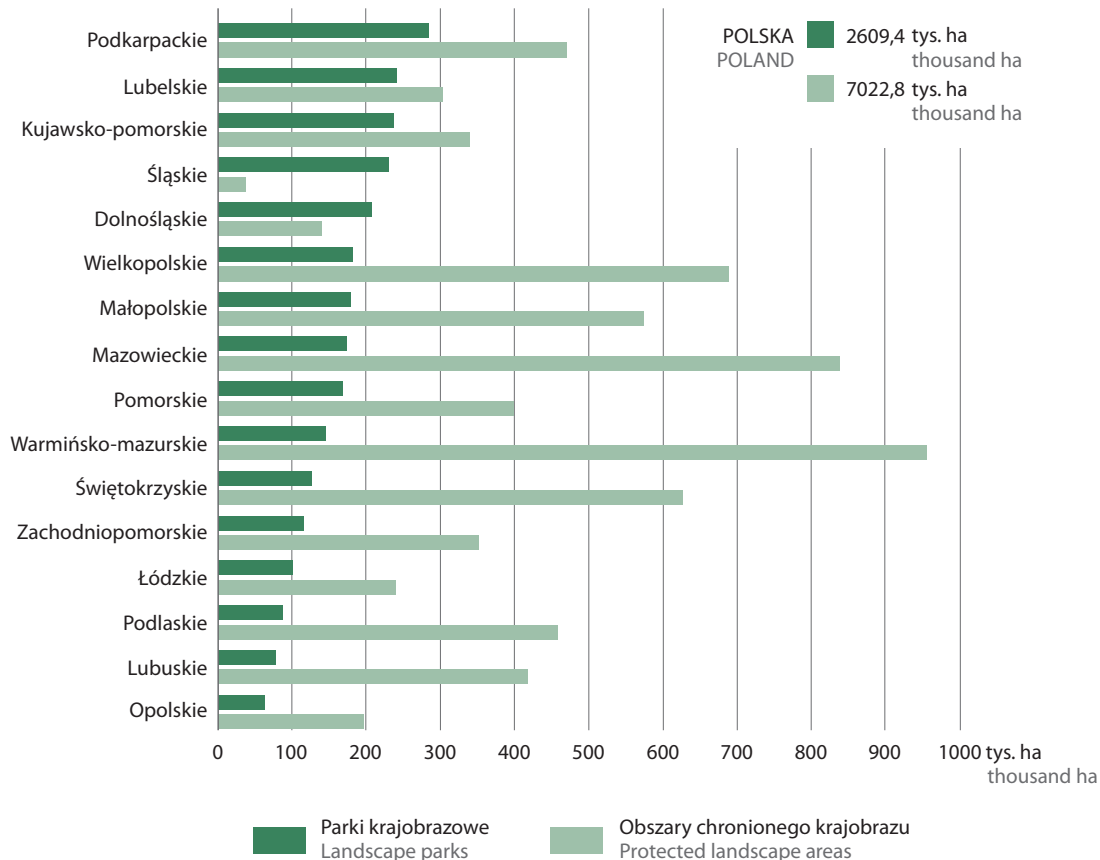
Park krajobrazowy obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju. Utworzenie parku krajobrazowego lub powiększenie jego obszaru następuje w drodze uchwały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

Według stanu na koniec 2020 r. ustanowionych było 126 **parków krajobrazowych** o łącznej powierzchni 2,6 mln ha. Zajmowały one 8,3% powierzchni kraju. Od 2000 r. ogólna powierzchnia parków krajobrazowych zwiększyła się o 78,5 tys. ha, co stanowiło wzrost o 3,1%. W Polsce pierwszy park krajobrazowy powołano w 1976 r. na Pojezierzu Suwalskim (Suwalski Park Krajobrazowy). W 2020 r. z Barlinecko-Gorzowskiego Parku Krajobrazowego został wydzielony Barlinecki Park Krajobrazowy o powierzchni 11,7 tys. ha, w całości położony na Pomorzu Zachodnim.

Najwięcej parków krajobrazowych znajdowało się w województwie lubelskim (16) o łącznej powierzchni 240,2 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 62,6 tys. ha (6,7% powierzchni województwa), natomiast w podlaskim 86,6 tys. ha (4,3% powierzchni województwa).

Wykres 5. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu według województw w 2020 r.
Chart 5. Landscape parks and protected landscape areas by voivodships in 2020



W 2020 r. 55% powierzchni parków krajobrazowych zajmowały lasy, 34% użytki rolne, 4% wody, natomiast 7% – pozostałe tereny.

W 2020 r. w Polsce było 387 **obszarów chronionego krajobrazu** o łącznej powierzchni 7 022,8 tys. ha. Zajmowały one 22,5% powierzchni kraju. W stosunku do 2019 r. powierzchnia obszarów chronionego krajobrazu wzrosła o 1 047,4 ha.

Najwięcej obszarów chronionego krajobrazu znajdowało się w województwie warmińsko-mazurskim (69) o łącznej powierzchni 954,9 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)** – Special Protection Areas (SPAs) – obszary wyznaczone 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)** – Special Areas of Conservation (SACs) – obszary wyznaczone 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 wyznaczone 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 sporządza i przedstawia Komisji Europejskiej listę leżących na jego terytorium obszarów cennych przyrodniczo i odpowiadające 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 statusu 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.

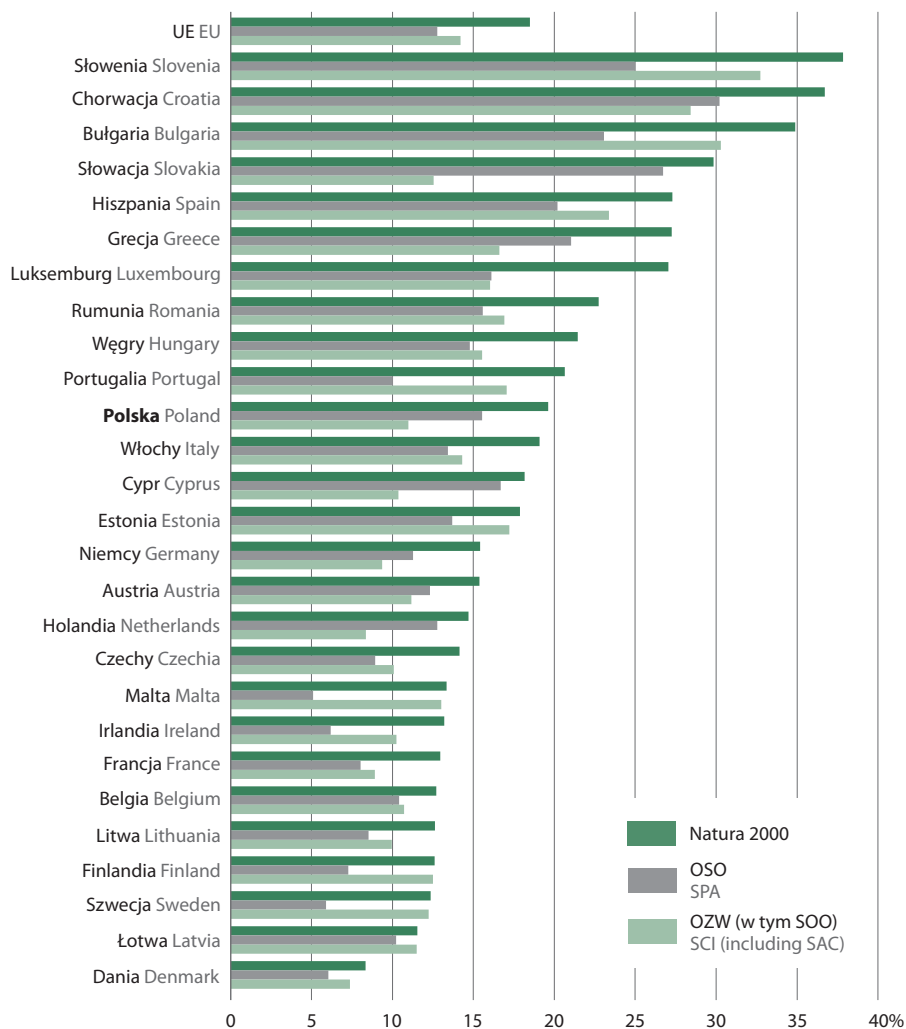
Na terenie Unii Europejskiej obszar objęty siecią Natura 2000 w 2020 r. obejmował 121,5 mln ha (18,5% powierzchni UE), z czego 76,4 mln ha to powierzchnia lądów, a 45,1 mln ha to tereny mórz otaczających Europę. Obszary ptasie zajmowały 82,2 mln ha (12,8% powierzchni UE), a obszary siedliskowe 94,2 mln ha (14,2%).

Największy udział w powierzchni kraju obszary Natura 2000 zajmowały w Słowenii (37,9%), Chorwacji (36,7%) i w Bułgarii (34,9%), najmniejszy w Danii (8,3%) i na Łotwie (11,5%). Obszary specjalnej ochrony ptaków największy udział miały w Chorwacji (30,2%), najmniejszy na Malcie (5,1%). Specjalne obszary ochrony siedlisk największy udział w powierzchni kraju stanowiły w Słowenii (32,7%), a najmniejszy w Danii (7,4%).

Wykres 6. Obszary Natura 2000 w ogólnej powierzchni krajów Unii Europejskiej w 2020 r.

Chart 6.

Natura 2000 areas in the total areas of European Union countries in 2020



Źródło: dane EEA „Barometr Natura 2000”.
Source: data of EEA “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%.

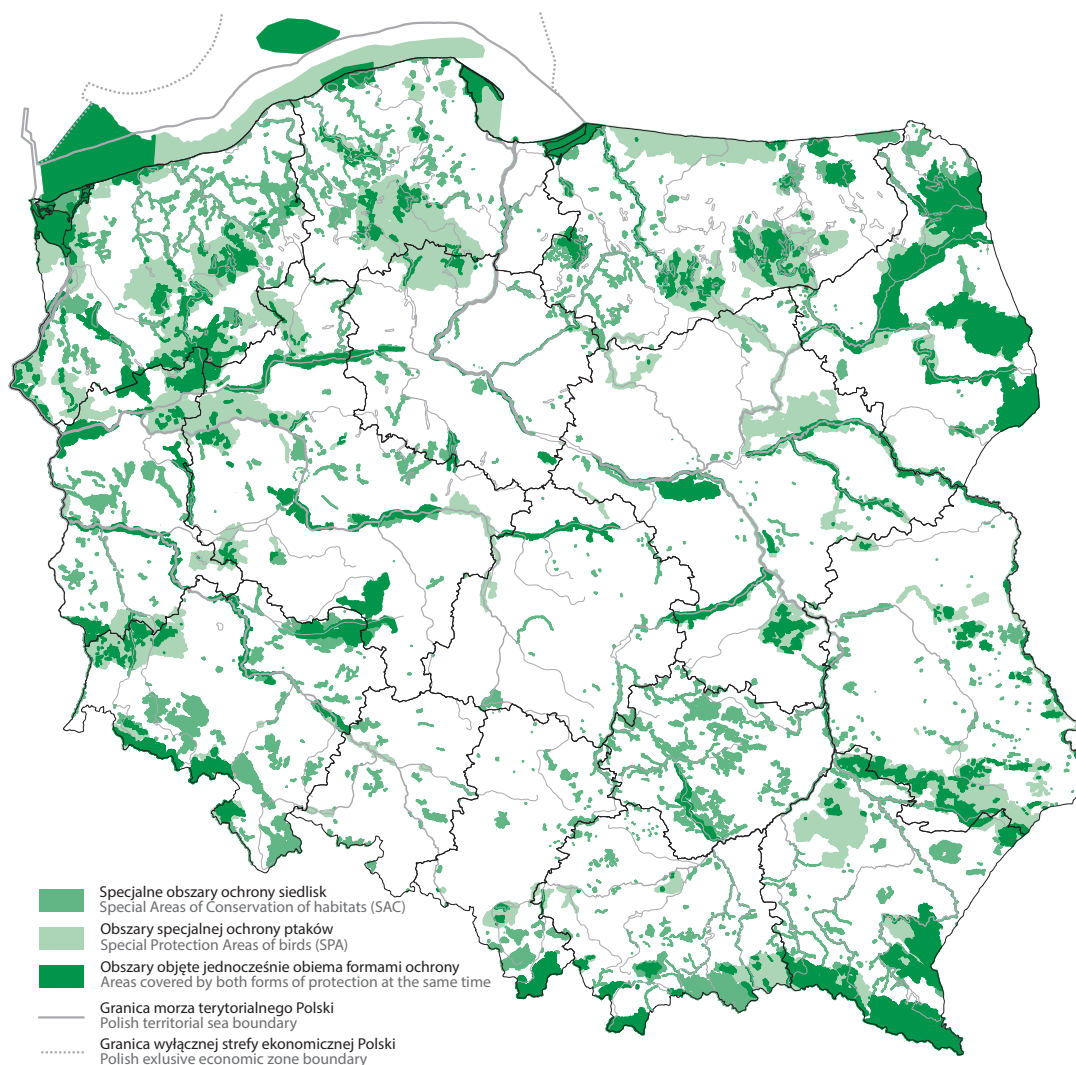
Dotychczas wyznaczono 849 specjalnych obszarów ochrony siedlisk o łącznej powierzchni 3,9 mln ha (w tym 436,4 tys. ha obszarów morskich) oraz 145 obszarów specjalnej ochrony ptaków o łącznej powierzchni 5,6 mln ha (w tym 724,4 tys. ha obszarów morskich). Obszary Natura 2000 zajmowały: 11,2% (SOO) i 15,7% (OSO) powierzchni lądowej kraju.

Ekologiczna sieć Natura 2000 jest w poszczególnych województwach rozmieszczona 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 najmniejszą w województwie opolskim – 27,2 tys. ha, co stanowiło 2,9% jego powierzchni.

Obszary specjalnej ochrony ptaków największą powierzchnię zajmowały w województwie zachodniopomorskim (ok. 693,7 tys. ha), pokrywając 30,3% powierzchni województwa, natomiast 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



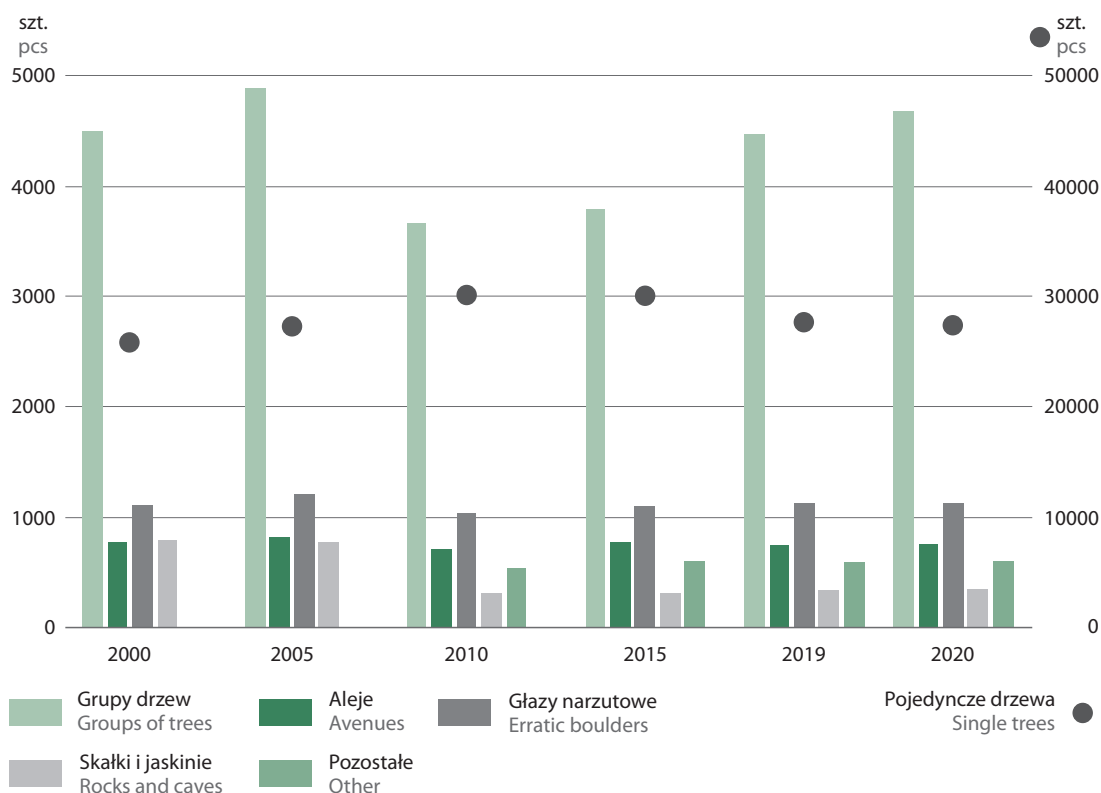
Z r ó d ł o: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody.
S o Ź r c e: data of the General Directorate for Environmental Protection – Central Register of Forms of Nature Protection.

Pomniki przyrody Monuments of nature

Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej 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, wywierzyśka, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie. Ustanowienie pomnika przyrody następuje w drodze uchwały rady gminy.

W 2020 r. zarejestrowanych było 34 898 pomników przyrody. Od 2000 r. przybyły 1 804 pomniki, względem 2019 r. liczba pomników zwiększyła się o 8 obiektów. Wśród pomników wyróżnia się 27 405 pojedynczych drzew, 4 679 grup drzew, 751 alei drzew, 1 123 głazy narzutowe, 300 skałek, 40 jaskiń i 600 pozostałych form pomnikowych (w tym 116 krzewów, 6 jarów oraz 165 źródeł, wodospadów i wywierzyśk). Najstarszym drzewem w Polsce jest cis pospolity (*Taxus baccata*) Henryk z Henrykowa Lubańskiego (k. Lubania, woj. dolnośląskie). Jego wiek szacuje się na około tysiąc trzysta lat.

Wykres 7. Pomniki przyrody
Chart 7. Monuments of nature



Najwięcej pomników przyrody znajdowało się w województwie mazowieckim (4 109 obiektów), z czego 75% stanowiły pojedyncze drzewa pomnikowe. Najmniej pomników przyrody było w województwie opolskim (661), z czego 83% to pojedyncze drzewa. W województwie mazowieckim było najwięcej głazów narzutowych (193) oraz alei (107). Najbogatsze w skałki i jaskinie było województwo małopolskie, na terenie którego zlokalizowano 170 takich obiektów (na 340 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 podskalne wraz z namuliskami oraz fragmenty eksploatowanych 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 thousand ha
2000	103	1,0
2005	115	0,7
2010	155	0,9
2015	166	0,9
2019	178	1,0
2020	181	1,0

W 2020 r. było 181 **stanowisk dokumentacyjnych** o łącznej powierzchni 968,0 ha. Od 2000 r. przybyło 78 obiektów, jednakże ich powierzchnia niewiele się zmieniła i przez cały ten okres wynosiła ok. 1 tys. ha. Podobnie, jak w roku ubiegłym, najwięcej stanowisk dokumentacyjnych znajdowało się w województwie małopolskim (79) o łącznej powierzchni 54,1 ha. Natomiast w województwie mazowieckim stanowiska dokumentacyjne zajmowały największą łączną powierzchnię wynoszącą 521,3 ha, przy jedynie 6 obiektach na terenie województwa.

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 thousand ha
2000	6 113	44,9
2005	6 421	44,5
2010	6 877	51,0
2015	7 130	52,3
2019	8 348	55,4
2020	8 291	55,2

W 2020 r. było 8291 **użytków ekologicznych** o łącznej powierzchni 55,2 tys. ha. Od 2000 r. przybyło 2 178 obiektów, zwiększając łączną powierzchnię o 10,3 tys. ha.

Podobnie jak w roku ubiegłym, najwięcej użytków ekologicznych znajdowało się w województwie kujawsko-pomorskim (2 191) o łącznej powierzchni 5,9 tys. ha. Najmniej użytków odnotowano w województwie małopolskim (48) o łącznej powierzchni 1,2 tys. ha. W województwie lubelskim użytki zajmowały największą łączną powierzchnię wielkości 7,4 tys. ha przy jedynie 218 obiektach na terenie województwa.

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 thousand ha
2000	170	78,1
2005	188	86,8
2010	318	93,5
2015	339	112,4
2019	322	118,8
2020	327	118,0

W 2020 r. było 327 **zespołów przyrodniczo-krajobrazowych** o łącznej powierzchni 118,0 tys. ha. Od 2000 r. liczba zespołów wzrosła o 157, a ich ogólna powierzchnia zwiększyła się o 39,9 tys. ha.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe dominowały, podobnie jak w roku ubiegłym, w województwie łódzkim (47), zajmując łączną powierzchnię 12,0 tys. ha. Najmniej zespołów znajdowało się w województwie podlaskim (5) zajmując powierzchnię 140,7 ha. Natomiast w województwie warmińsko-mazurskim zajmowały one największą łączną powierzchnię wynoszącą 24,5 tys. ha przy liczbie 21 obiektów na terenie województwa.

Rezerваты biosfery i obszary Ramsar

Biosphere reserves and Ramsar areas

Rezerwat biosfery – obszar ochrony, który pełni trzy zasadnicze funkcje: ochronną (ochrona ekosystemów i różnorodności biologicznej), rozwojową (wdrażanie zrównoważonego rozwoju gospodarczego) i wsparcia 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 – WNBRS).

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 2020 r. znajdowało się 179 **rezerwatów biosfery**. Najwięcej było ich w Hiszpanii (52), zaś najmniej w Danii, Holandii, Estonii, Luksemburgu, na Litwie i na Łotwie (po 1). W Polsce za rezerваты biosfery uznano 11 rezerwatów o łącznej powierzchni 1 156,8 tys. ha. Są to: Babia Góra, Białowieża, Bory Tucholskie, Jeziora Mazurskie, Karkonosze, Karpaty Wschodnie, Polesie Zachodnie, Puszcza Kampinoska, Roztocze, Słowiński i Tatrzański. Rezerwatem biosfery o największej powierzchni są Bory Tucholskie (319,5 tys. ha), a najmniejszym Babia Góra (11,8 tys. ha).

W 2020 r. w 27 krajach Unii Europejskiej zostało wyznaczonych 698 **obszarów wodno-błotnych** o łącznej powierzchni 12,6 mln ha. Najwięcej mokradeł znajdowało się w Hiszpanii (75), najmniej na Cyprze (1), Malcie (2), Luksemburgu (2) i Słowenii (3). Największą łączną powierzchnię obszary wodno-błotne ustanowione Konwencją Ramsarską zajmowały we Francji (3,7 mln ha), najmniejszą na Malcie (117 ha). W Polsce powołano 19 obszarów Ramsar o łącznej powierzchni 153,0 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 ograniczenia, 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 gatunków występujących w Polsce do gatunków objętych **ścisłą ochroną** zaliczono 589 gatunków zwierząt, w tym: 92 gatunki bezkręgowców oraz 497 gatunków kręgowców: 50 gatunków ssaków, 427 gatunków ptaków, 5 gatunków gadów, 10 gatunków płazów i 5 gatunków ryb), a także 415 gatunków roślin (w tym 270 gatunków roślin nasiennych) oraz 232 gatunki grzybów.

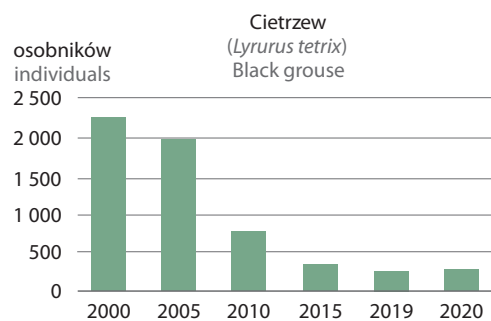
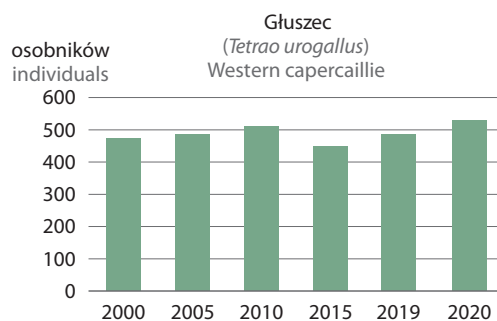
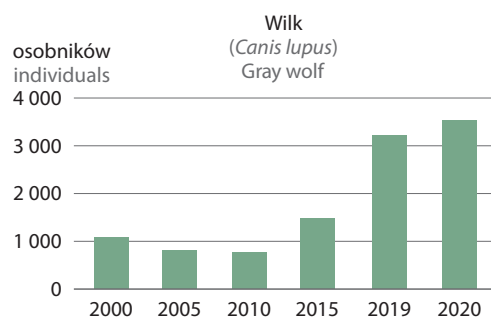
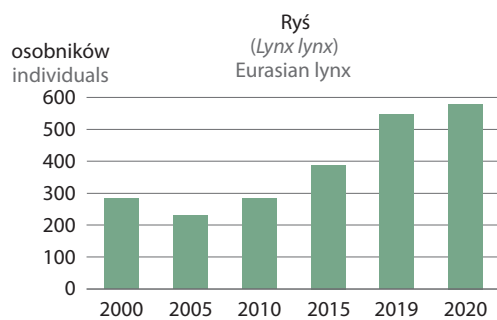
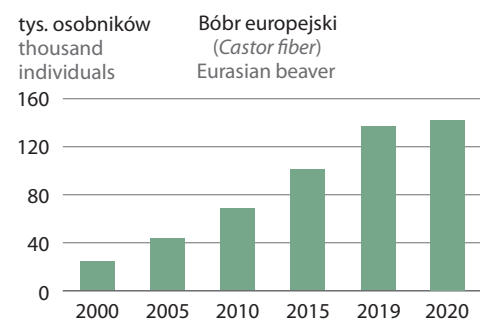
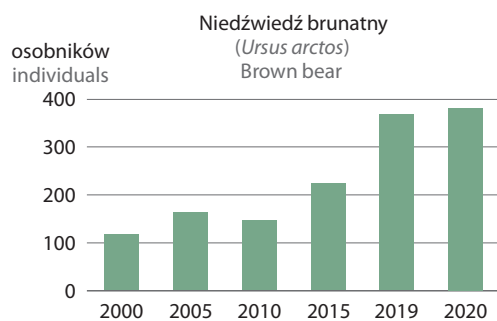
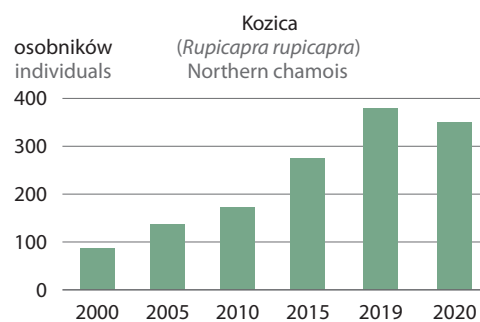
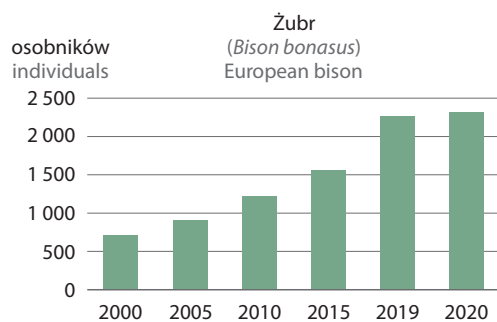
Według Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt¹ spośród gatunków zagrożonych wyginięciem (według kategorii zagrożenia zgodnej ze standardami i rekomendacjami Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN): krytycznie zagrożonych [CR], zagrożonych [EN] i narażonych [VU]) w Polsce żyje 61 gatunków zwierząt, w 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 **drapieżniki: niedźwiedź brunatny** (*Ursus arctos*), **ryś** (*Lynx lynx*) i **wilk** (*Canis lupus*). Wszystkie są gatunkami chronionymi przez polskie prawo (niedźwiedź od 1952 r., ryś od 1995 r., wilk od 1998 r.). W 2020 r. w stanie dzikim odnotowano 381 niedźwiedzi, 580 rysi, natomiast jedna z największych w Europie populacji wilka liczyła 3 530 osobników. Od 2000 r. populacja tych gatunków wzrosła odpowiednio o: 223%, 104% i 225%.

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** (*Bison bonasus*), 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 2020 r. liczebność tego największego europejskiego roślinożercy wyniosła 2 316 osobników, co stanowiło wzrost o 224% względem 2000 r.

W Polsce żyje krytycznie zagrożony podgatunek kozicy północnej (*Rupicapra rupicapra*) – **kozi-ca tatrzańska** (*Rupicapra rupicapra tatrzańska*), który jest chroniony od 1868 r. Populacja w 2020 r. liczyła 350 osobników. Od 2000 r. nastąpił ponad 3-krotny wzrost tego gatunku.

Największym europejskim gryzoniem jest **bóbr europejski** (*Castor fiber*), objęty w Polsce ochroną od 1952 r. W 2020 r. odnotowano ok. 142,5 tys. bobrów. Od 2000 r. jego populacja zwiększyła się blisko 5-krotnie.

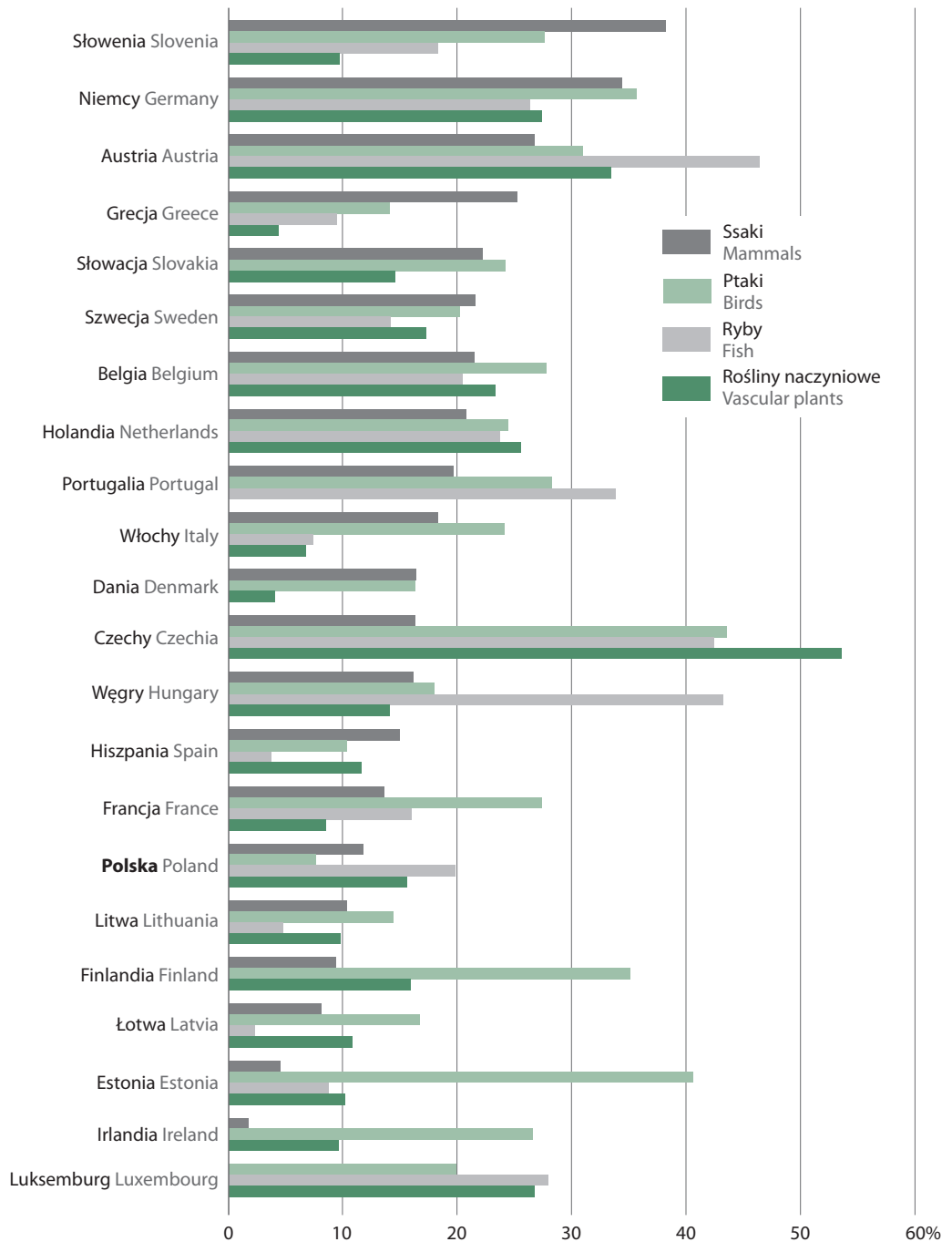
Cietrzew (*Lyrurus tetrix*) i **głuszec** (*Tetrao urogallus*) należą do najbardziej zagrożonych ptaków zarówno na świecie, jak i w Polsce. W 1995 r., z powodu wyraźnego spadku ich liczebności, te leśne kuraki zostały objęte ścisłą ochroną gatunkową, a ich tokowiska ochroną strefową. Według Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt głuszec ma status gatunku skrajnie zagrożonego, zaś cietrzew zagrożonego. W 2020 r. populacja cietrzewia liczyła 276 osobników. Od 2000 r. zmalała o 88%, a w stosunku do 2019 r. wzrosła o 7%. Populacja głuszcza w 2020 r. liczyła 529 osobników i wzrosła od 2000 r. o 12%, a w stosunku do 2019 r. zwiększyła się o 9%.

Niedźwiedź, ryś, wilk, żubr i bóbr 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 pogłowie zwierząt gospodarskich oraz w uprawach rolnych), rysie (w pogłowie zwierząt gospodarskich), wilki (w pogłowie zwierząt gospodarskich), żubry (w uprawach, płodach rolnych lub w gospodarstwie leśnym) i bobry (w gospodarstwie rolnym, leśnym lub rybackim).

W 2020 r. zgłoszono 6 948 szkód wyrządzonych przez zwierzęta prawnie chronione. Najwięcej zgłoszonych szkód zostało wyrządzonych przez bobry (5 687), stanowiąc 82% wszystkich zgłoszeń, zaś najmniej szkód dotyczyło rysie (19). Z tytułu odszkodowań wypłacono 32,3 mln zł, przy czym 90% tej kwoty stanowiły odszkodowania wyrządzone przez bobry. Średnio za jedno zgłoszenie szkód wyrządzonych przez bobry wypłacano 5,2 tys. zł.

W 2020 r. najwięcej zagrożonych gatunków **ssaków** występowało na Słowenii (38,2%) i w Niemczech (34,4%), najmniej w Irlandii (1,8%) i w Estonii (4,5%). Największy udział zagrożonych gatunków **ptaków** występował w Czechach (43,5%) i Estonii (40,6%), a najmniejszy w Polsce (7,6%) i Hiszpanii (10,3%). Do krajów o najwyższym udziale zagrożonych gatunków **ryb** należała Austria (46,4%) i Węgry (43,2%), o najniższym Łotwa (2,3%) i Hiszpania (3,7%). W Czechach występowało najwięcej zagrożonych gatunków **roślin naczyniowych** (53,6%), najmniej w Danii (4,0%) i w Grecji (4,4%).

Wykres 9. Zagrożone gatunki zwierząt i roślin naczyniowych w krajach Unii Europejskiej w 2020 r.
 Chart 9. Threatened species of vascular plants and animals in European Union countries in 2020



Źródło: baza danych OECD.
 Source: OECD Database.

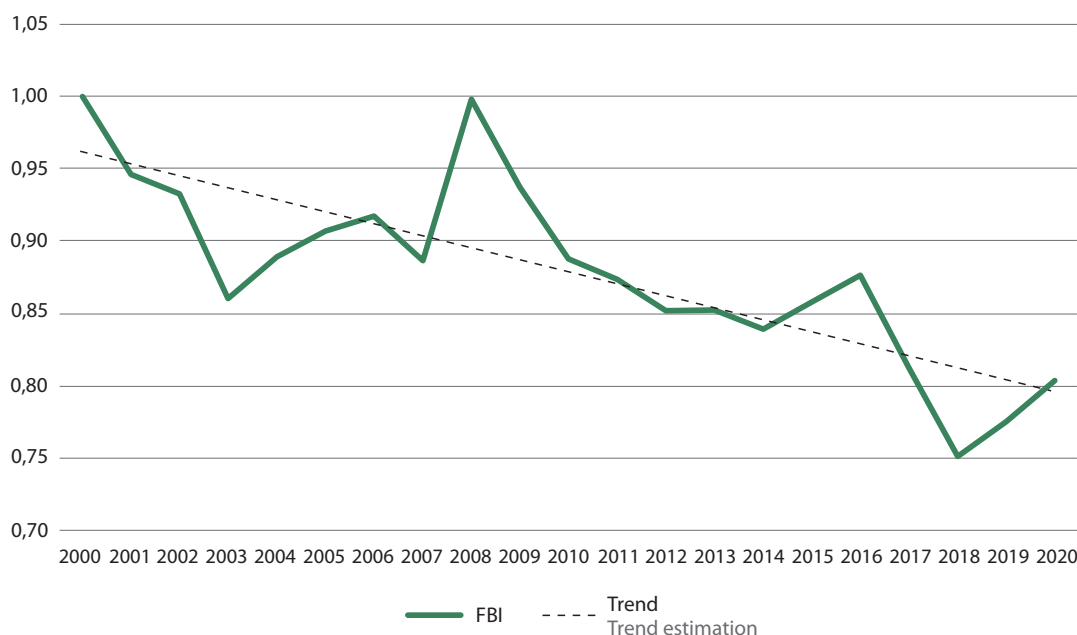
Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego i wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych

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*), pokląskwa (*Saxicola rubetra*), kłaskawka (*Saxicola rubicola*), cierniówka (*Sylvia communis*), gąsiorek (*Lanius collurio*), szpak (*Sturnus vulgaris*), mazurek (*Passer montanus*), kulczyk (*Serinus serinus*), makolągwa (*Linaria cannabina*), trznadel (*Emberiza citrinella*), ortolan (*Emberiza hortulana*) i potrzyszcz (*Emberiza 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 of Environmental Protection.

Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2020 r. wartość wskaźnika FBI wyniosła 0,80, co wskazuje na wzrost zarówno względem 2019 r., jak i względem 2018 r., w którym wskaźnik ten był najniższym w całym 21-letnim okresie badań i wynosił 0,75. Najwyższy poziom wskaźnika odnotowano w 2008 r. (0,99).

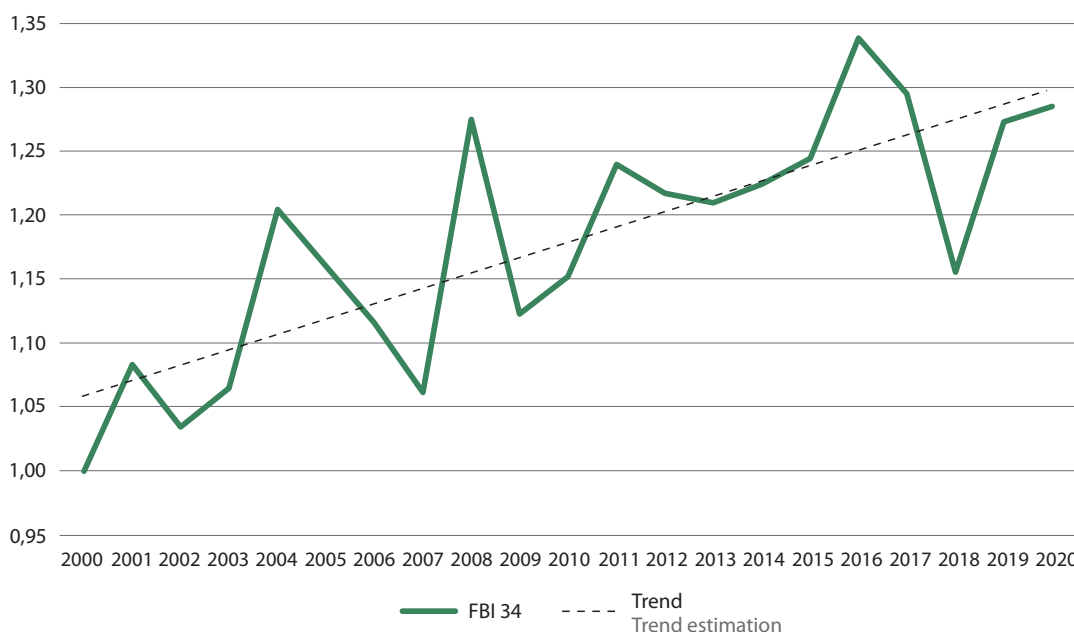
Negatywne zmiany liczebności ptaków związanych z krajobrazem rolniczym nasiliły się w ostatnich latach, powodując spadek liczebności wskaźnika FBI w tempie ok. 1% rocznie. Jednak przez cały okres badań wskaźnik wykazywał tendencję stabilną na Obszarach Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 (OSO). Według danych Eurostatu zagregowany wskaźnik dla 28 krajów Unii Europejskiej w 2017 r. wyniósł 0,72 i był niższy w stosunku do roku bazowego o 28%.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych – Forest Bird Index (FBI 34), wykorzystywany do diagnozowania stanu ptactwa (awifauny) typowego 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. Są to: raniuszek (*Aegithalos caudatus*), świergotek drzewny (*Anthus trivialis*), pełzacz ogrodowy (*Certhia brachydactyla*), pełzacz leśny (*Certhia familiaris*), grubodziób (*Coccothraustes coccothraustes*), siniak (*Columba oenas*), dzięcioł średni (*Dendrocopos medius*), dzięcioł czarny (*Dryocopus martius*), rudzik (*Erithacus rubecula*), muchołówka żałobna (*Ficedula hypoleuca*), muchołówka mała (*Ficedula parva*), zięba (*Fringilla coelebs*), sójka (*Garrulus glandarius*), czubatka (*Lophophanes cristatus*), lerka (*Lullula arborea*), bogatka (*Parus major*), sosnowka (*Periparus ater*), pleszka (*Phoenicurus phoenicurus*), pierwiosnek (*Phylloscopus collybita*), świstunka leśna (*Phylloscopus sibilatrix*), piecuszek (*Phylloscopus trochilus*), czarnogłówka (*Poecile montanus*), sikora uboga (*Poecile palustris*), pokrzywnica (*Prunella modularis*), gil (*Pyrrhula pyrrhula*), zniczek (*Regulus ignicapilla*), mysikrólik (*Regulus regulus*), kowalik (*Sitta europaea*), czyż (*Spinus spinus*), kapturka (*Sylvia atricapilla*), strzyżyk (*Troglodytes troglodytes*), kos (*Turdus merula*), śpiewak (*Turdus philomelos*), paszkot (*Turdus viscivorus*). 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 of Environmental Protection.

Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2020 r. wartość wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych wyniosła 1,29. W przeciwieństwie do ptaków krajobrazu rolniczego, trend zmiany liczebności ptaków leśnych jest rosnący: względem bazowego roku 2000, wartość wskaźnika wzrosła o 29%. W 2016 r. wskaźnik FBI 34 przyjął najwyższą wartość w historii badań (1,34), wyższą o 34% w stosunku do roku bazowego. Przyczyny zachodzących wzrostów i spadków populacji ptaków często są złożone, więc wzrostowy trend wskaźnika FBI 34 nie daje bezpośrednich podstaw do oceny jakości gospodarki leśnej w polskich lasach. Indeks przez cały okres badań wykazywał wzrost w tempie 1% rocznie, a w ostatnich latach trend ten się ustabilizował. Największy wzrost jest odnotowywany na Obszarach Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 (OSO). Według danych Eurostatu zagregowany wskaźnik dla 28 krajów Unii Europejskiej w 2017 r. wyniósł 1,06 i był wyższy w stosunku do roku bazowego o 6%.

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 Dyrekcji Ochrony Środowiska w 2020 r. wydano zezwolenia na redukcję: 5 gatunków ssaków, 433 gatunków ptaków, 3 gatunków płazów oraz 26 gatunków ryb. Wśród wydanych decyzji: 275 dotyczyło redukcji 5 839 osobników oraz 25 rodzin bobra europejskiego, 48 – redukcji 481 osobników wydry, 3 – redukcji 52 osobników żubra i 18 – redukcji 41 osobników wilka. Głównym powodem wydania zezwoleń na redukcję ssaków były wyrządzone przez nie szkody oraz bezpieczeństwo powszechne. Przyczyną wydanych decyzji na redukcję większości gatunków ptaków było skrócenie cierpienia poprzez eutanazję, a w przypadku czapli białej (*Ardea alba*), czapli siwej (*Ardea cinerea*), gołębia miejskiego (*Columba livia forma urbana*), kormorana (*Phalacrocorax carbo*), kruka (*Corvus corax*), mewy białogłowej (*Larus cachinnans*) i mewy srebrzystej (*Larus argentatus*) powodem okazały się również wyrządzone przez te gatunki szkody. 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 zaniżania 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 (*Testudo horsfieldii*) czy większość gatunków storczyków (*Orchis spp.*).

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 (*Panthera tigris*) czy brazylijskie drzewo różane, czyli palisander brazylijski (*Dalbergia nigra*).

W 2020 r. w Polsce zatrzymano łącznie 20 950 szt. i ponad 137 kg okazów CITES. Służba Celno-Skarbowa interweniowała 83 razy. Wśród zatrzymanych okazów było: 10 okazów żywych zwierząt (ponadto 125 kg węgorza europejskiego (*Anguilla anguilla*) w żywej postaci larwalnej) i 5 okazów żywych roślin oraz 20 813 okazów medykamentów medycyny azjatyckiej. Przechwycono także 106 okazów wykonanych z roślin, w tym 100 szt. drewna z opuncji (*Cactaceae spp.*) oraz 12,3 kg wapiennych szkieletów koralowców rafotwórczych *Scleractinia spp.*

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 2020 r. minister właściwy do spraw środowiska wydał **zezwolenia na reeksport i eksport:**

- wymienionych w Załączniku I: 211 okazów ssaków i 31 okazów ptaków oraz 1 okaz rośliny z rodziny bobowate (*Fabaceae*),
- wymienionych w Załączniku II: 6 okazów ssaków, 57 okazów ptaków, 598 okazów gadów, 36,4 tys. kg okazów ryb, 1 260 pajęczaków i 1 tys. pijawek oraz 1 okaz rośliny z rodziny bobowate (*Fabaceae*), 200 żywych okazów roślin z rodziny rosiczkowate (*Droseraceae*) oraz 812 kg okazów roślin z rodziny złotogłowowate (*Asphodelaceae*).

Największa liczba dotyczyła wywozu wyopatroszonych, mrożonych ryb z gatunku jesiotr syberyjski (*Acipenser baerii*) – 24,8 tys. kg oraz jesiotr rosyjski (*Acipenser gueldenstaedtii*) – 11,5 tys. kg. Okazy fauny pochodziły z 19 państw i zostały wysłane do 18 państw, natomiast okazy flory pochodziły z 1 państwa i zostały przetransportowane do 3 państw.

Zezwolenia na import dotyczyły:

- wymienionych w Załączniku I: 574 okazów ssaków, 12 okazów ptaków i 10 okazów roślin z rodziny storczykowate (*Orchidaceae*),
- wymienionych w Załączniku II: 125 okazów ssaków i 198 ml naukowych okazów ssaków, 6 okazów ptaków, 2 532 okazów gadów, 244 okazów ryb oraz 1 kg żywej ikry, 640 żywych okazów pajęczaków, 6 tys. żywych okazów pijawek *Hirudo verbana*, 100 żywych okazów małży z rodzaju *Tridacna*, 109,7 tys. okazów koralowców i 4,5 tys. kg tych okazów z rzędu *Scleractinia*, ponadto 25,2 tys. szt. i ponad 7 tys. kg okazów roślin z rodziny bobowate (*Fabaceae*), 500 żywych okazów roślin z rodziny bromeliowate (*Bromeliaceae*), 127 m² płyt fornirowanych z drewna *Swietenia macrophylla* z rodziny meliowate (*Meliaceae*), 5 tys. kg wosku z rośliny *Euphorbia antisiphilitica* (wilczomleczowate *Euphorbiaceae*) oraz 1,2 tys. żywych okazów z rodziny storczykowate (*Orchidaceae*) i 45 ml olejku ze storczyka *Vanda coerulea*,
- wymienionych w Załączniku III: 9 okazów ssaków i 40 okazów ptaków.

Wśród przywiezionych okazów najwięcej było żywych koralowców – ok. 105 tys. okazów oraz mebli i produktów wykonanych z drewna z rodzaju *Dalbergia* – 25,2 tys. szt. i 7 tys. kg. Okazy fauny pochodziły z 31 krajów, a z 29 zostały zaimportowane, zaś okazy flory pochodziły z 6 państw, natomiast przywieziono je z 5 państw.

Ogrody botaniczne i zoologiczne

Botanical and zoological gardens

Ogród botaniczny – urządzony 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.

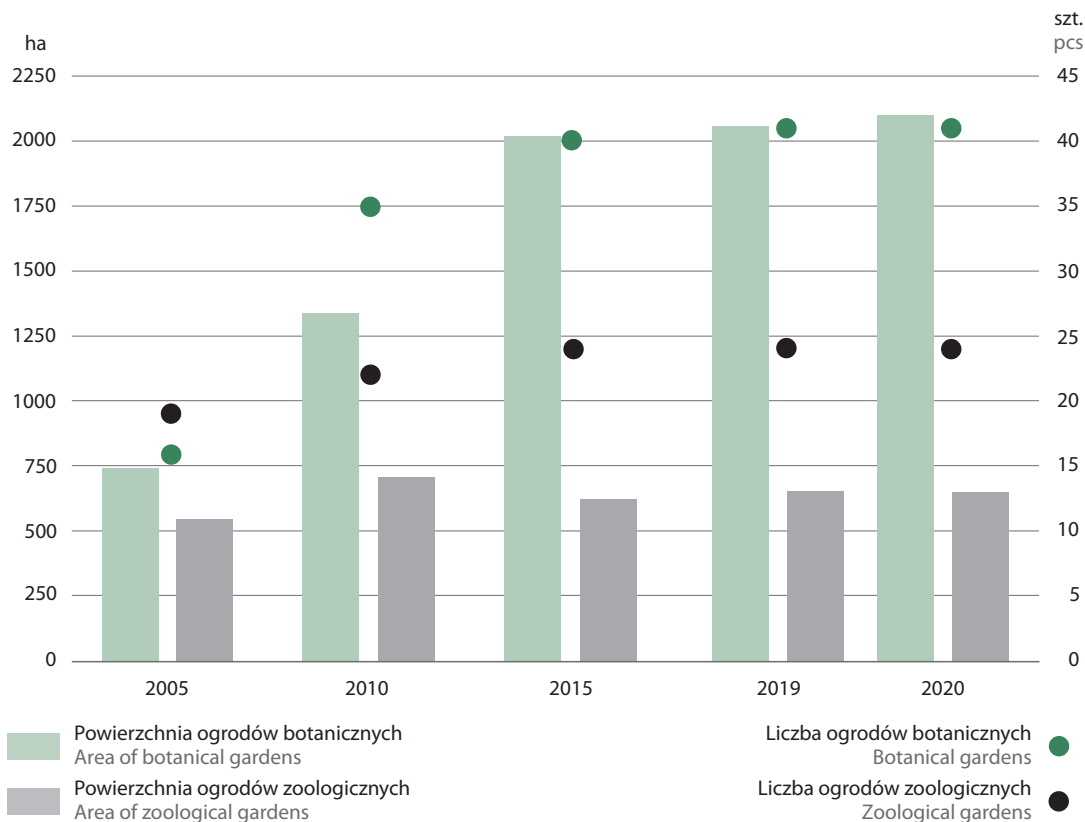
Ogród zoologiczny – urządzony i zagospodarowany teren wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nim związanymi, gdzie są przetrzymywane oraz eksponowane publicznie, przez co najmniej 7 dni w roku, żywe zwierzęta gatunków dziko występujących, z wyjątkiem: cyrków, sklepów ze zwierzętami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

Ogrody botaniczne tworzone i prowadzone są na podstawie zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. W 2020 r. statut ogrodu botanicznego, podobnie jak w roku poprzednim, miało 41 ogrodów o łącznej powierzchni 2 099 ha. Od 2005 r. w Polsce przybyło 25 obiektów, a ich łączna powierzchnia zwiększyła się o ok. 1,4 tys. ha.

Najwięcej ogrodów botanicznych znajdowało się w 2020 r. w województwie wielkopolskim (6) – były to ogrody, palmiarnie i arboreta w Poznaniu, Kórniku, Plewiskach i Zielonce o łącznej powierzchni 180,1 ha. Najmniej w województwach: podkarpackim, lubelskim, świętokrzyskim, podlaskim i lubuskim, gdzie znajdowało się po jednym ogrodzie o powierzchni odpowiednio: 311,0 ha, 21,2 ha, 13,8 ha, 5,2 ha i 3,0 ha. Podobnie jak w roku ubiegłym, w województwie opolskim nie wykazano żadnego ogrodu botanicznego.

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.

Utworzenie i prowadzenie **ogrodu zoologicznego** wymaga, podobnie jak ogrodu botanicznego, zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. W 2020 r. statut ogrodu zoologicznego miały, tak jak w roku poprzednim, 24 ogrody o łącznej powierzchni 648,9 ha. Od 2005 r. utworzono 5 ogrodów, zwiększając ich ogólną powierzchnię o 99,5 ha.

W ogrodach zoologicznych mogą być utrzymywane i hodowane jedynie zwierzęta urodzone i wychowane poza środowiskiem naturalnym, które nie mają szansy przeżycia lub jeśli wymaga tego ochrona populacji albo gatunku, czy realizacja celów naukowych. Zwierzętom przetrzymywanym 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 2020 r. w województwie pomorskim (4) – były to: Akwarium Gdyńskie, Miejski Ogród Zoologiczny w Gdańsku Oliwie oraz Ogrody Zoologiczne w Człuchowie 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.

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 ochrony.

W 2020 r. wydano łącznie 46 decyzji na zamknięte użycie Organizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMO) i 39 decyzji na zamknięte użycie Mikroorganizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMM). Jedna decyzja mogła dotyczyć więcej niż jednego gatunku. Najwięcej wydanych decyzji dotyczyło myszy domowej (*Mus musculus*) (31), użycia ludzkich linii komórkowych (20), bakterii (18) i wirusów (8). Minister Klimatu i Środowiska nie wydał żadnej decyzji na eksperymentalne uwolnienie GMO do środowiska.

5.3. Pszczelarstwo

5.3. Apiculture

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

Pszczoła (*Apis*), rodzaj z rodziny pszczołowatych (*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, **pszczoła miodna**. Ten udomowiony w Europie gatunek jest jednym z najważniejszych zapylaczy, podtrzymującym stabilność ekosystemów i niezbędny do zachowania życia na Ziemi.

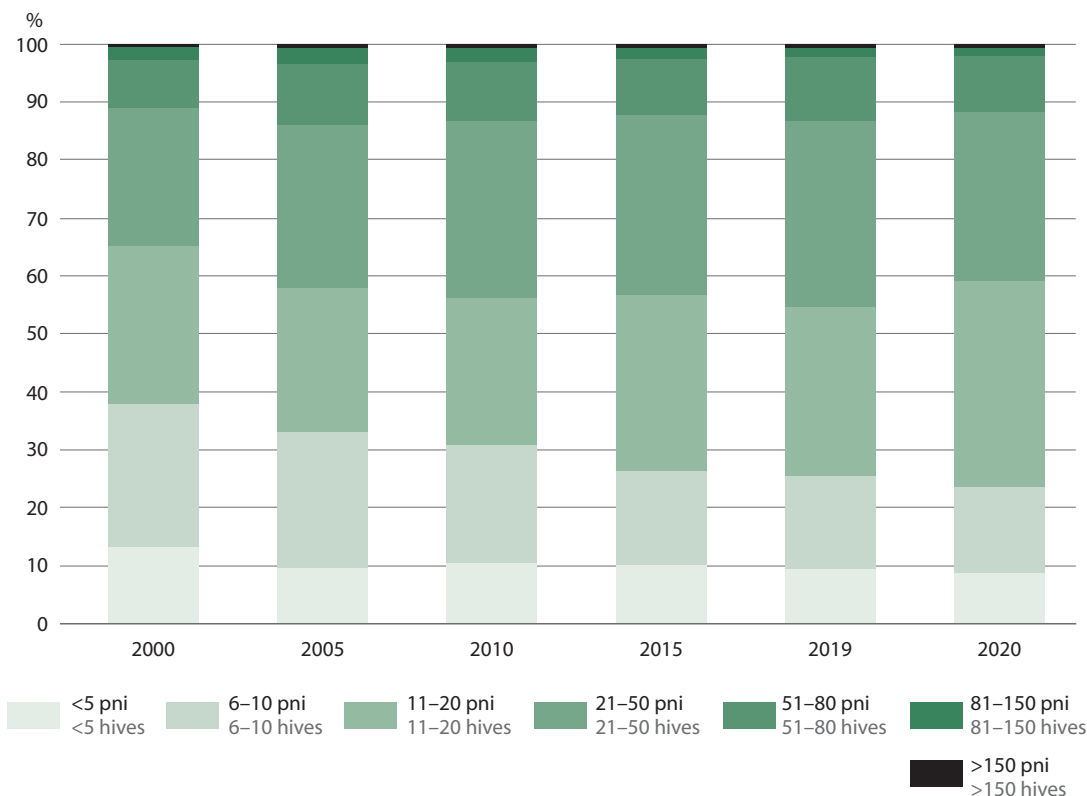
W 2020 r. w Polsce odnotowano 46 tys. **pszczelarzy** i ok. 1,2 mln **rodzin pszczelich** (rojów). Od 2000 r. liczba pszczelarzy wzrosła o 5,6 tys. (wzrost z 40 381 osób zajmujących się chowem pszczół), a od 2019 wzrosła o 1,1 tys. Natomiast liczba rodzin pszczelich od 2000 r. wzrosła o 315,5 tys., a w porównaniu z 2019 r. wzrosła o 51,4 tys. rodzin.

Średnio na jednego pszczelarza przypadało 25,1 rodzin pszczelich (w poprzednim roku wartość ta wyniosła 24,5). Rodzina pszczela (składająca się z matki, robotnic i trutniów) zajmowała średnio powierzchnię 27,1 ha.

W 2020 r. najwięcej **pasiek** (35,6%) składało się z pni w liczbie od 11 do 20, zaś najmniej pasiek liczyło powyżej 150 pni (0,6%). W stosunku do roku poprzedniego liczba pasiek od 11 do 20 pni wzrosła o 6,4 p.p., a pasiek liczących powyżej 150 pni nie zmieniła się.

Od 2000 r. spadła liczba pasiek poniżej 5 pni (o 4,5 p.p.), liczba pasiek liczących od 6 do 10 pni (o 9,9 p.p.) oraz pasiek z liczbą 81-150 pni (o 0,7 p.p.). Wzrosła natomiast liczba pasiek z pniami w przedziale 11-20 pni (o 8,4 p.p.), pasiek liczących od 21 do 50 pni (o 5,2 p.p.), pasiek liczących od 51 do 80 pni (o 1,4 p.p.) oraz pasiek liczących powyżej 150 pni (o 0,1 p.p.).

Wykres 13. Struktura pasiek
Chart 13. Structure of the apiaries



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

W 2020 r. średnia ilość **miodu** pozyskiwana z jednej rodziny pszczelej w pasiekach liczących powyżej 80 pni wynosiła 15 kg, natomiast w pozostałych rodzajach pasiek wartość ta równa była 11 kg. Względem 2019 r. ilość pozyskiwanego miodu zmalała o 7 kg z pasiek powyżej 80 pni oraz o 4 kg z pozostałych rodzajów pasiek. Pięć lat wcześniej, w 2015 r. odnotowano największą ilość miodu pozyskaną w ostatnich latach z jednej rodziny pszczelej: 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 obiektom 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 zielen 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.

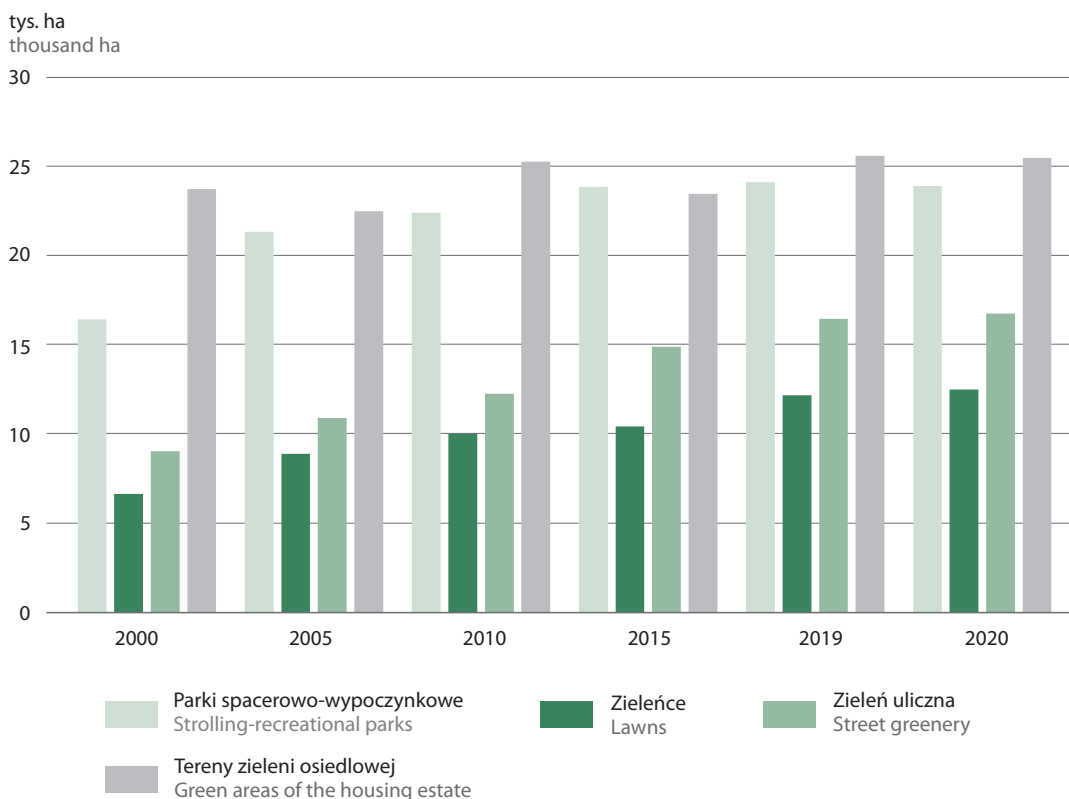
Zieleń uliczna – pasy zieleni (drzewa i krzewy lub ich skupiska wraz z pozostałymi składnikami szaty roślinnej) wzdłuż dróg, ulic, ciągów komunikacji miejskiej itp.

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

W 2020 r. powierzchnia parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej wynosiła 61,9 tys. ha, zajmując 0,2% powierzchni kraju. Większość ww. terenów zieleni znajdowało się w miastach (51,0 tys. ha), pokrywając 2,3% ich powierzchni. Na jednego mieszkańca przypadało 16,2 m² tych terenów.

Parków spacerowo-wypoczynkowych było 2 921 o łącznej powierzchni 23,9 tys. ha (74,6% ich powierzchni znajdowało się w miastach). Zieleńców było 19,9 tys. i łącznie zajmowały one powierzchnię 12,5 tys. ha (74,7% w miastach). Tereny zieleni osiedlowej zajmowały 25,5 tys. ha (93,3% w miastach), a zieleń uliczna pokrywała obszar 16,8 tys. ha (91,9% powierzchni znajdowało się w miastach).

Wykres 14. Tereny zieleni
Chart 14. Green areas



5.5. Parki i ogrody historyczne

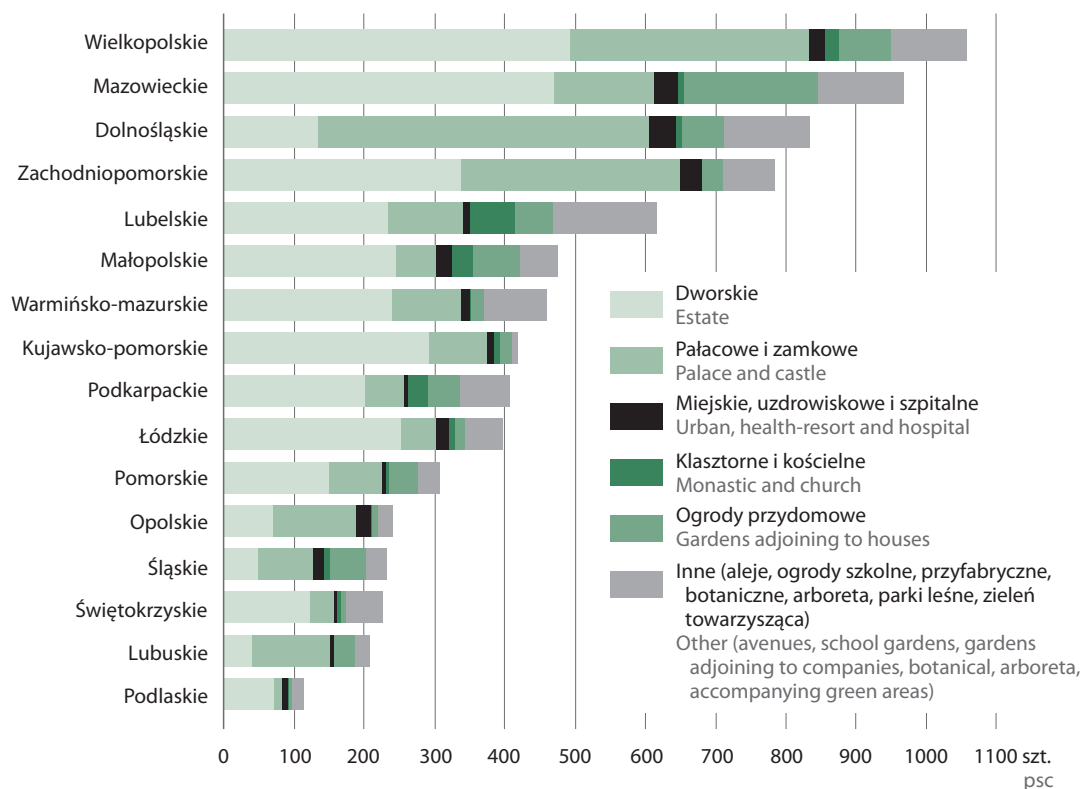
5.5. Parks and historical gardens

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 w 2020 r. znajdowało się 869 parków i ogrodów uznanych przez międzynarodową społeczność za dziedzictwo kulturowe o znaczeniu ogólnoswiatowym (ponadto 20 miejsc o zasięgu transgranicznym). Są to zarówno samodzielne obiekty, jak i ogrody oraz parki historyczne 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 na koniec 2020 r. znajdowało się 15 obiektów dziedzictwa kulturowego (w tym 2 transgraniczne). Najmłodszym obiektem jest wpisany w 2019 r. teren prehistorycznych kopalń krzemienia pasiastego w Krzemionkach koło Ostrowca Świętokrzyskiego.

W Polsce ochroną obejmuje 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 2020 r.
Chart 15. Parks and historical gardens by voivodships in 2020



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

Liczba zewidencjonowanych w 2020 r. **parków i ogrodów historycznych** wynosiła 10 222 (o 345 obiektów więcej niż w roku poprzednim). Do rejestru zabytków zostały wpisane 7 753 obiekty o łącznej powierzchni 34,9 tys. ha. Wśród obiektów wpisanych do rejestru zabytków znajdowało się 3 405 obiektów dworskich i 2 150 obiektów pałacowych i zamkowych, 195 obiektów klasztornych i kościelnych, 269 – miejskich, uzdrowiskowych i szpitalnych, 716 ogrodów przydomowych oraz 1 018 innych obiektów (m.in. aleje, ogrody szkolne i arboreta).

Najwięcej zewidencjonowanych obiektów znajdowało się – podobnie jak w roku ubiegłym – w województwie dolnośląskim (1 476) i wielkopolskim (1 234), najmniej natomiast w województwie opolskim (228). Do rejestru zabytków najwięcej obiektów wpisano w województwie wielkopolskim (1 059) i mazowieckim (969), a najmniej w podlaskim (114). Spośród wszystkich rodzajów obiektów historycznych najwięcej obiektów dworskich znajdowało się w województwie wielkopolskim (494), a pałaców i zamków – w województwie dolnośląskim (472).

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 zaspokajaniu wypoczynkowych, rekreacyjnych i innych potrzeb społecznych 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.

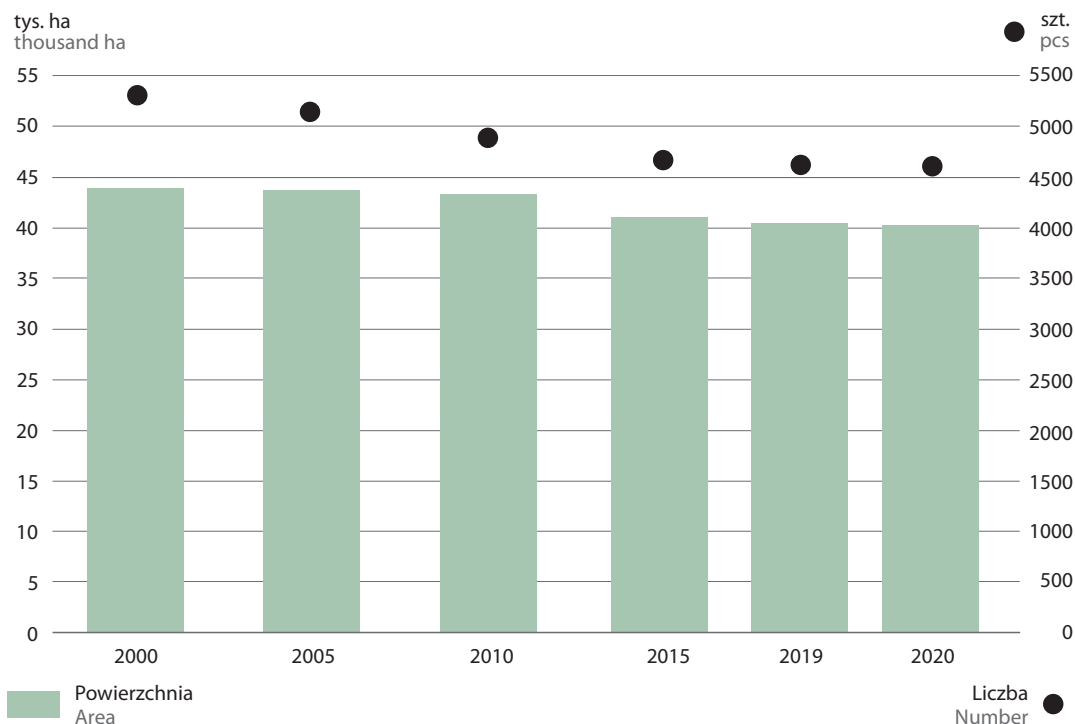
W 2020 r. w Polsce prowadzonych było 4 601 **ogrodów działkowych** o łącznej powierzchni 40,2 tys. ha. Od 2000 r. liczba ta systematycznie spada – w tym okresie ubyły 684 ogrody działkowe, a ich powierzchnia zmniejszyła się o 3,8 tys. ha (8,6%). Na terenie polskich ogrodów działkowych znajdowało się w 2020 r. ok. 905,9 tys. zagospodarowanych **działek** (o 309 mniej w stosunku do 2019 r.).

Najwięcej ogrodów działkowych znajdowało się, podobnie jak w ubiegłym roku, w województwie śląskim (651) – 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 6,2 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. Organizacją 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. z 2017 r. poz. 2176).

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 rezerwy przyrody albo 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. z 2020 r. poz. 1463).

Grunty leśne i lesistość

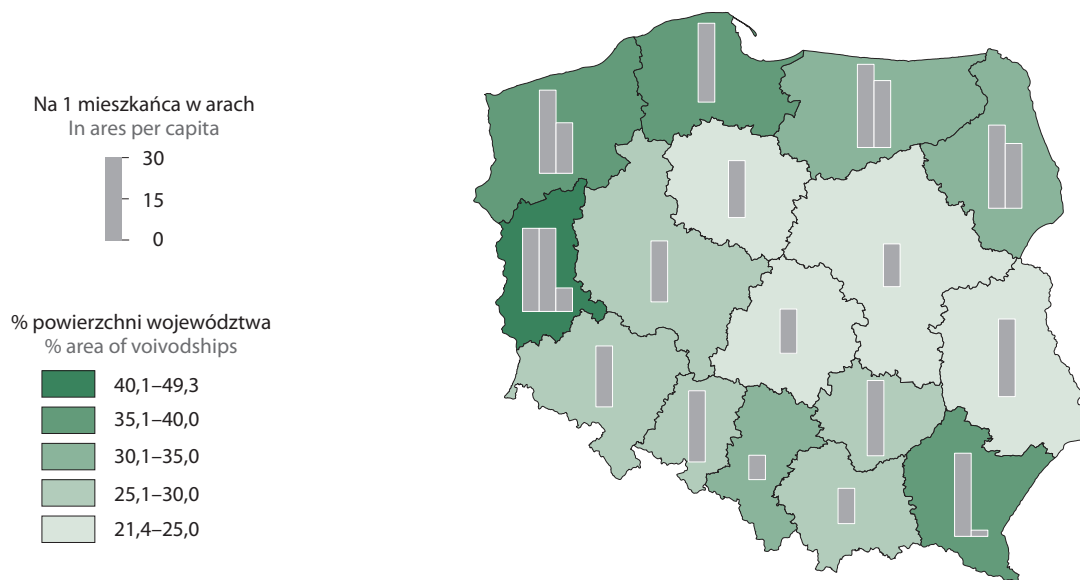
Forest land and forest cover

W 2020 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 (21,4%). Według danych z raportu State of Europe’s Forests 2020, Polska znajdowała się na 7 pozycji wśród 27 krajów Unii Europejskiej pod względem powierzchni lasów. Największą powierzchnią lasów charakteryzowały się: Szwecja (28,0 mln ha), Finlandia (22,4 mln ha) i Hiszpania (18,6 mln ha).

W Polsce na jednego mieszkańca przypadało 24,2 ara lasów. Największa powierzchnia obszarów leśnych przypadała na mieszkańca województwa lubuskiego (68,5 ara), najmniejsza na mieszkańca województwa śląskiego (8,8 ara).

Mapa 4. Lesistość według województw w 2020 r.
Map 4. Forest cover by voivodships in 2020



W 1995 r. Rada Ministrów przyjęła Krajowy program zwiększania lesistości, którego założenia sukcesywnie wprowadzano. W latach 1995-2020 zalesiono 283,7 tys. ha gruntów nieleśnych, podczas gdy w przedziale czasowym 1945-2020 zalesiono łącznie 1 495,2 tys. ha, co stanowiło 4,8% powierzchni kraju. Trend zwiększania zalesień jest wyraźnie spadkowy. W 1995 r. zalesienia obejmowały 15,6 tys. ha powierzchni, a w 2020 r. już tylko 0,9 tys. ha, co stanowi spadek zalesień o 94,2%. W 2003 r. zalesiono 26,5 tys. ha gruntów, czyli najwięcej z całego dotychczasowego okresu trwania programu. Powierzchnia ta jest 29 razy większa od powierzchni zalesionej w 2020 r. Najwięcej zalesień w 2020 r. zostało wykonanych w województwie zachodniopomorskim (117,6 ha), najmniej w województwie opolskim, gdzie nie wykonano zalesień.

Wykres 17. Zalesienia gruntów
Chart 17. Afforestations of land



Największą powierzchnię lasów stanowiły lasy nizinne, zajmując łącznie 7,9 mln ha, co stanowiło 85% ogólnej powierzchni lasów. Lasy wyżynne zajmowały powierzchnię 609 tys. ha, natomiast lasy górskie 792 tys. ha. Największym powierzchniowo siedliskiem były nizinne bory mieszane (2,6 mln ha), co stanowiło 28,3% ogólnej powierzchni lasów, najmniej liczne były górskie bory (21 tys. ha), co stanowiło 0,2% ogólnej powierzchni lasów.

Drzewostany z dominacją sosny (*Pinus sylvestris*) tworzyły 58% lasów. W 11 województwach udział sosny przekraczał 50%, najwięcej sosnowych drzewostanów było w województwie lubuskim (80%), najmniej w małopolskim (17%). Kolejnymi gatunkami drzew przeważającymi w drzewostanie były: dąb (*Quercus sp.*), brzoza (*Betula pendula*), buk (*Fagus sylvatica*), olsza (*Alnus glutinosa*), świerk (*Picea abies*), zajmujące odpowiednio: 8,0%, 7,0%, 6,2%, 5,6%, 5,5% powierzchni lasów.

Lasy ochronne i Leśne Kompleksy Promocyjne

Protective Forests and Promotion Forest Complexes

Lasy ochronne – obszary leśne, które chronią glebę przed zmywaniem lub wyjąłowieniem; 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 nasienne lub ostoje 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 2020 r. lasy ochronne zajmowały 3,9 mln ha, co stanowiło 42,3% powierzchni lasów. W zarządzie Lasów Państwowych (LP) znajdowało się 3,8 mln ha lasów ochronnych (97,6%). Wśród kategorii ochronności lasów ochronnych zarządzanych przez LP, lasy wodochronne stanowiły 40,6%, podmiejskie 16,1%, cenne przyrodniczo 15,1%, uszkodzone przez przemysł 12,1%, glebochronne 8,5%, obronne 3,0%, ostoje zwierząt 1,7%, uzdrowskowe 1,3%, na stałych powierzchniach badawczych 1,2% oraz nasienne 0,3%.

Zgodnie z danymi Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (DGLP) w 2020 r. na terytorium kraju było 25 Leśnych Kompleksów Promocyjnych (LKP) o łącznej powierzchni 1,3 mln ha. Największym LKP była Puszcza Notecka (137,2 tys. ha), najmniejszym – Puszcza Niepołomska (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-Forests "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).

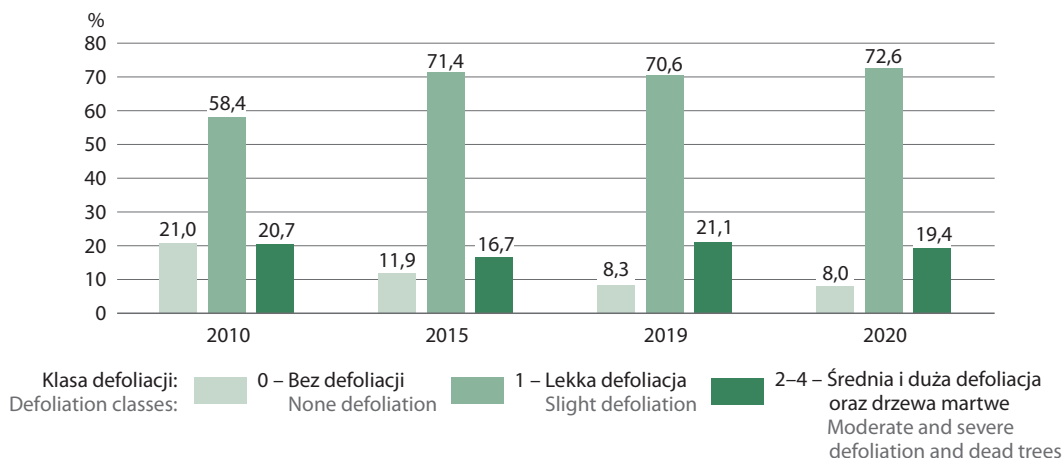
Wyniki szacowania defoliacji i odbarwień pogrupowano według gatunków i wszystkie gatunki złączono w klasy: klasa 0 (od 0 do 10% drzew – bez defoliacji), klasa 1 (od 11 do 25% – lekka defoliacja), klasa 2 (od 26 do 60% – średnia defoliacja), klasa 3 (powyżej 60% – duża defoliacja), klasa 4 (drzewa martwe) oraz w grupy klas: klasy 1-3, klasy 2-3, klasy 2-4 i klasy 3-4.

W 2020 r. tylko 8% drzew nie wykazywało ubytków liści czy igieł, co jest spadkiem o 13 p.p. względem 2010 r. Najwięcej drzew charakteryzowało się lekką defoliacją (72,6%), co stanowi wzrost o 14,2 p.p. względem 2010 r. Średnią i dużą defoliacją charakteryzowało się 19,4% drzew, co stanowi spadek o 1,3 p.p. w stosunku do 2010 r.

Brakiem defoliacji w 2020 r. charakteryzowało się 6,2% drzew iglastych i 11,0% drzew liściastych. Wśród gatunków drzew iglastych największą liczbą koron drzew niedotkniętych defoliacją odznaczała się jodła (18,6%), a wśród gatunków drzew liściastych – olsza (19,4%) i buk (19,2%). Średnia i duża defoliacja oraz drzewa martwe stanowiły 17,5% drzew iglastych (głównie świerk – 22,4%) oraz 22,6% drzew liściastych (głównie dąb – 40,6%).

Wykres 18. Drzewa w klasach defoliacji

Chart 18. Trees in defoliation classes

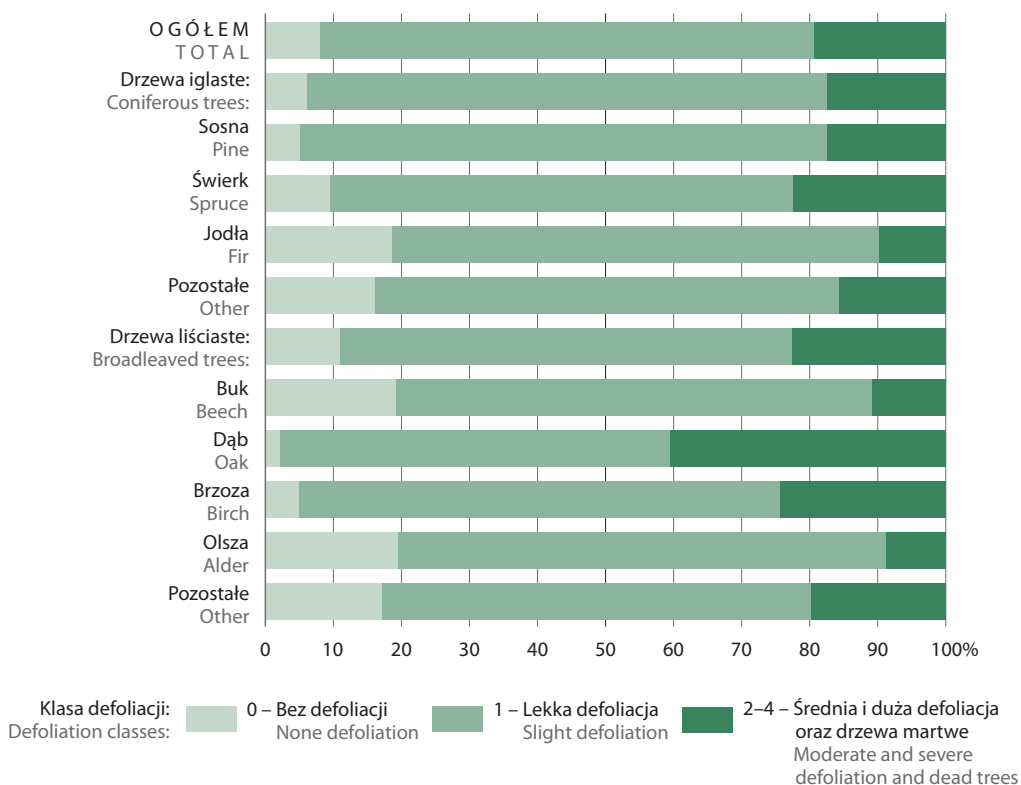


Źródło: dane Instytutu Badawczego Leśnictwa – „Stan zdrowotny lasów w Polsce w 2020 roku na podstawie badań monitoringowych” Sękocin Stary, lipiec 2021.

Source: data of Forest Research Institute – “State of forests health in Poland in 2020 on the basis of monitoring research”, Sękocin Stary, July 2021.

Wykres 19. Drzewa w klasach defoliacji według gatunków w 2020 r.^a

Chart 19. Trees in defoliation classes by species in 2020^a



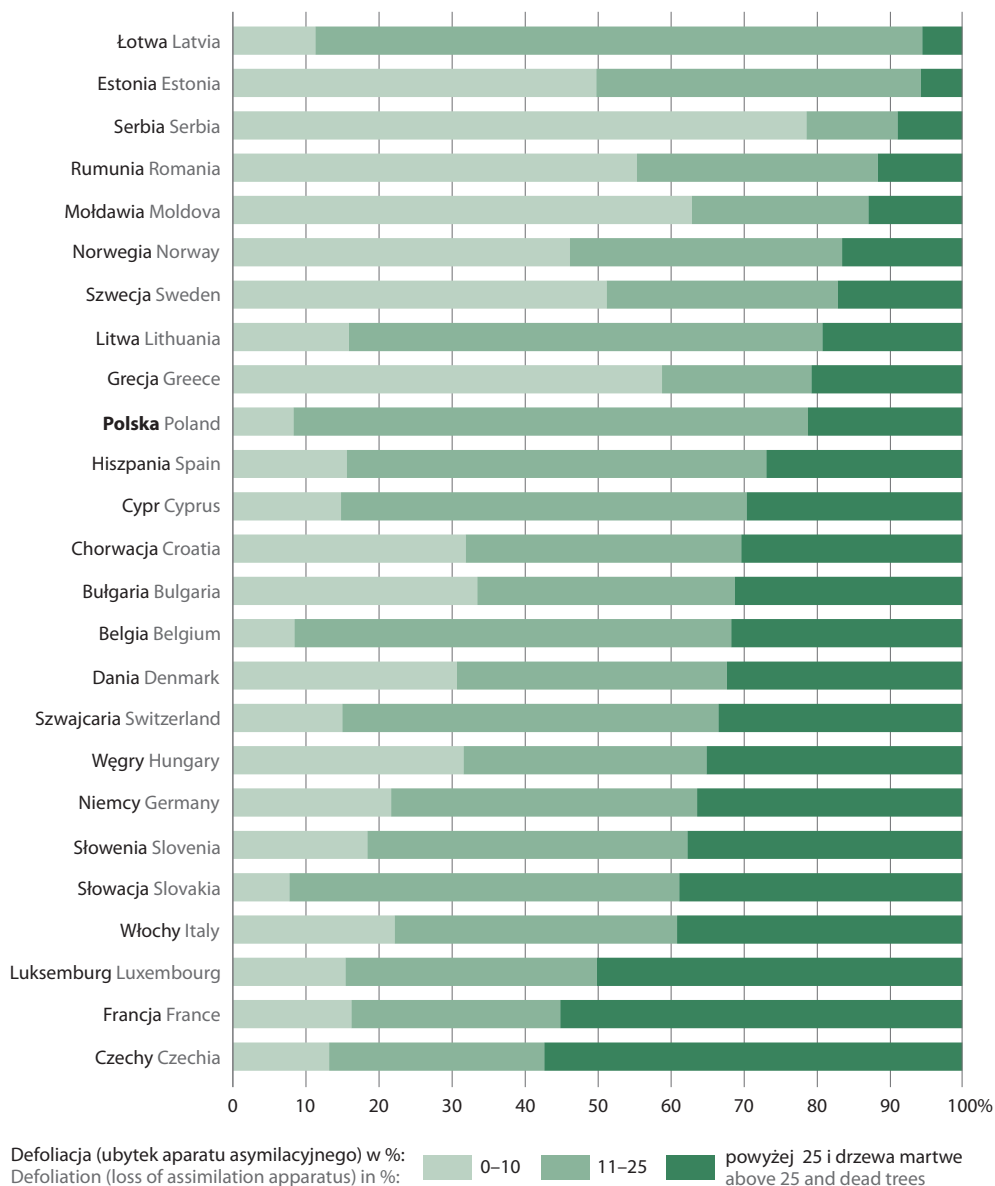
a – W drzewostanach w wieku powyżej 20 lat.
a – Tree stands aged over 20 years.

Źródło: dane Instytutu Badawczego Leśnictwa – „Stan zdrowotny lasów w Polsce w 2020 roku na podstawie badań monitoringowych” Sękocin Stary, lipiec 2021.

Source: data of Forest Research Institute – “State of forests health in Poland in 2020 on the basis of monitoring research”, Sękocin Stary, July 2021.

Spośród wybranych krajów Europy w 2019 r. najlepszą kondycją odznaczały się drzewa w Serbii, gdzie udział drzew dotkniętych defoliacją w przedziale od 0 do 10% wyniósł 78,6%, najgorszą w Słowacji, gdzie tylko 7,7% zajmowały drzewa z brakiem lub niewielką defoliacją (0-10%). W Polsce udział drzew dotkniętych defoliacją w przedziale od 0 do 10% wyniósł 8,3%. Defoliacją w przedziale 11-25% najwięcej drzew dotkniętych było na Łotwie (83,2%), najmniej w Serbii (12,5%). W Polsce natomiast stanowił on 70,6% udziału drzew. Największy ubytek aparatu asymilacyjnego w przedziale powyżej 25% miał miejsce w Czechach (57,4%), najmniejszy na Łotwie (5,5%).

Wykres 20. Uszkodzenie (defoliacja) drzewostanów w wybranych krajach Europy w 2019 r.
 Chart 20. Damage (defoliation) of forest stands in selected European countries in 2019



Źródło – Source: Michel A., Prescher A., Schwärzel K., editors (2020) Forest Condition in Europe: The 2020 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention).

Požary lasów

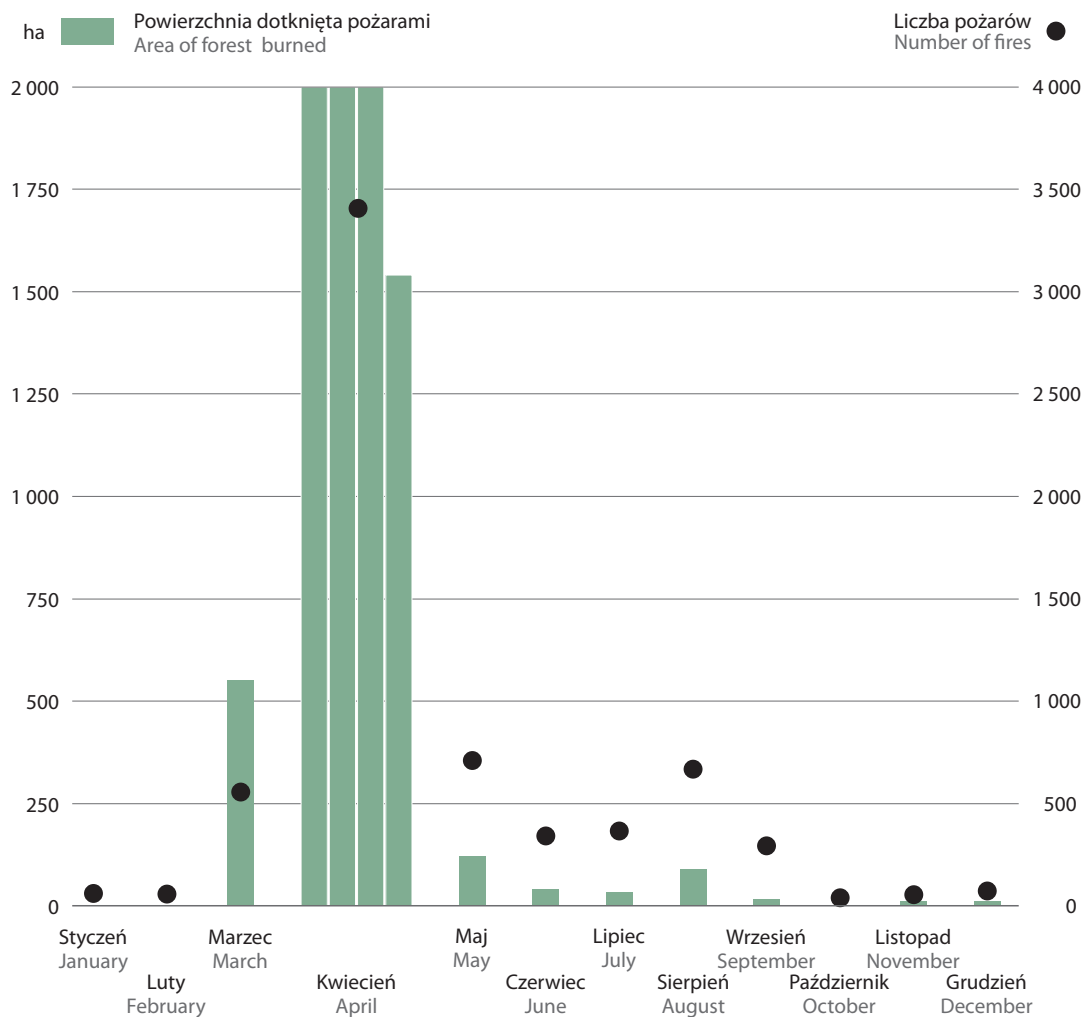
Forest fires

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

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

Wykres 21. Pożary lasów według miesięcy w 2020 r.

Chart 21. Forest fires by months in 2020



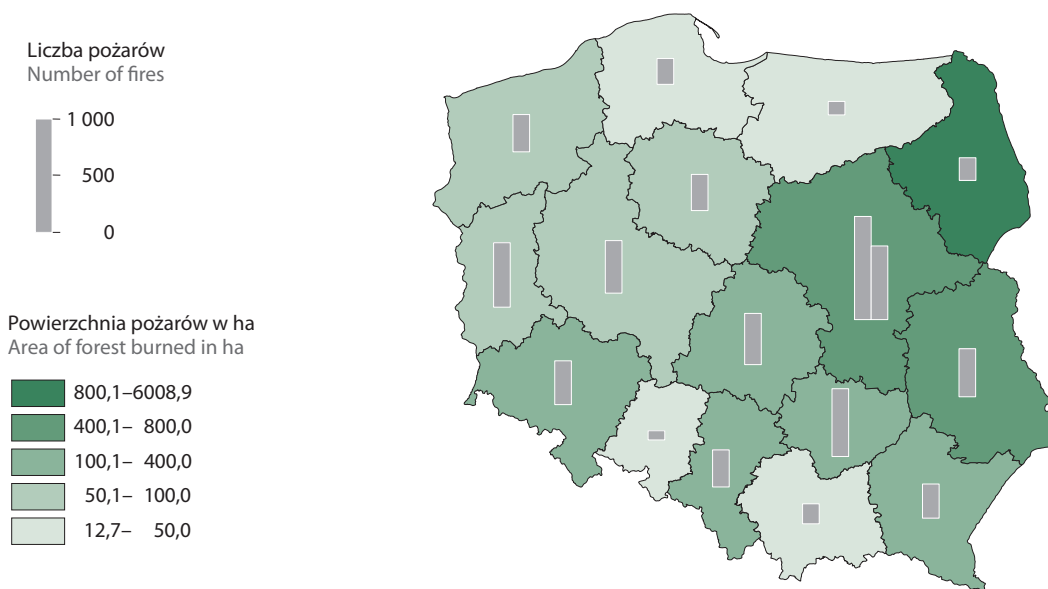
Źródło: dane z Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa.
Source: data of National Forest Fire Information System of the Forest Research Institute.

W 2020 r. było 6 627 pożarów lasów, które objęły powierzchnię 8 417 ha. Liczba pożarów zmniejszyła się o 31% względem 2019 r., natomiast względem 2000 r. zmniejszyła się o 47%. Całkowita powierzchnia lasów objętych pożarami zwiększyła się o 136% w stosunku do 2019 r., natomiast względem 2000 r. o 20%. Wśród przyczyn pożarów dominowała działalność człowieka. Najczęściej występowały podpalenia (47%), pożary wywołane nieostrożnością osób dorosłych stanowiły 25%, zaś osób nieletnich 0,5%.

W 2020 r. pożary przeważały w okresie wiosenno-letnim, najwięcej ich było w kwietniu (3 408) o łącznej powierzchni 7 541 ha, najmniej pożarów było w październiku (39) o łącznej powierzchni 0,5 ha.

Najwięcej pożarów lasów zarejestrowano w województwie mazowieckim (1 650) o łącznej powierzchni 690 ha, jednakże największą łączną powierzchnię dotkniętą pożarami lasów zarejestrowano w województwie podlaskim (6 009 ha) przy liczbie 201 pożarów. Najmniej pożarów lasów zarejestrowano w województwie opolskim (82) o najmniejszej łącznej powierzchni 13 ha.

Mapa 5. Powierzchnia i liczba pożarów lasów według województw w 2020 r.
Map 5. Area of forest burned and numer of fires by voivodships in 2020



Źródło: dane Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa.
Source: data of National Forest Fire 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).

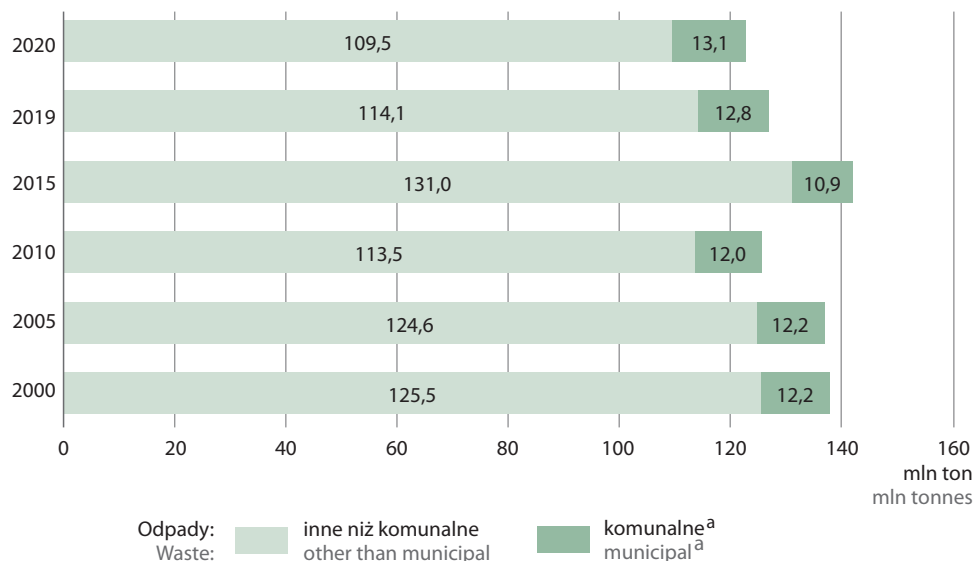
Przez **wytwórcę odpadów** rozumie się każdego, którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów (pierwotny wytwórca odpadów), oraz każdego, kto przeprowadza wstępną obróbkę, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów. Wytwórcą odpadów powstających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

W 2020 r. wytworzono prawie 123 mln ton odpadów, z czego 10,7% stanowiły odpady komunalne (13,1 mln ton). Ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) od 2000 r. kształtowała się w granicach 110-130 mln ton. W 2020 r. uległa ona spadkowi w stosunku do roku poprzedniego (4%) i wynosiła 109,5 mln ton. Ilość wytwarzanych corocznie odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie. W roku 2020 w warunkach spowolnienia gospodarczego spowodowanego pandemią, obserwowanemu spadkowi PKB towarzyszyło zmniejszenie ilości wytworzonych odpadów w kraju.

1 Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797, z późn. zm.).

2 Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10).

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 nieszkodliwe 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 szczycie – jako najlepsze postępowanie uznano zapobieganie powstawaniu odpadów, w dalszej kolejności ponowne użycie, recykling, inne formy odzysku, a w ostateczności unieszkodliwienie odpadów (np. poprzez składowanie).

Przez **odzysk odpadów** rozumie się jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu 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.

Unieszkodliwienie 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 współspalarniach 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.

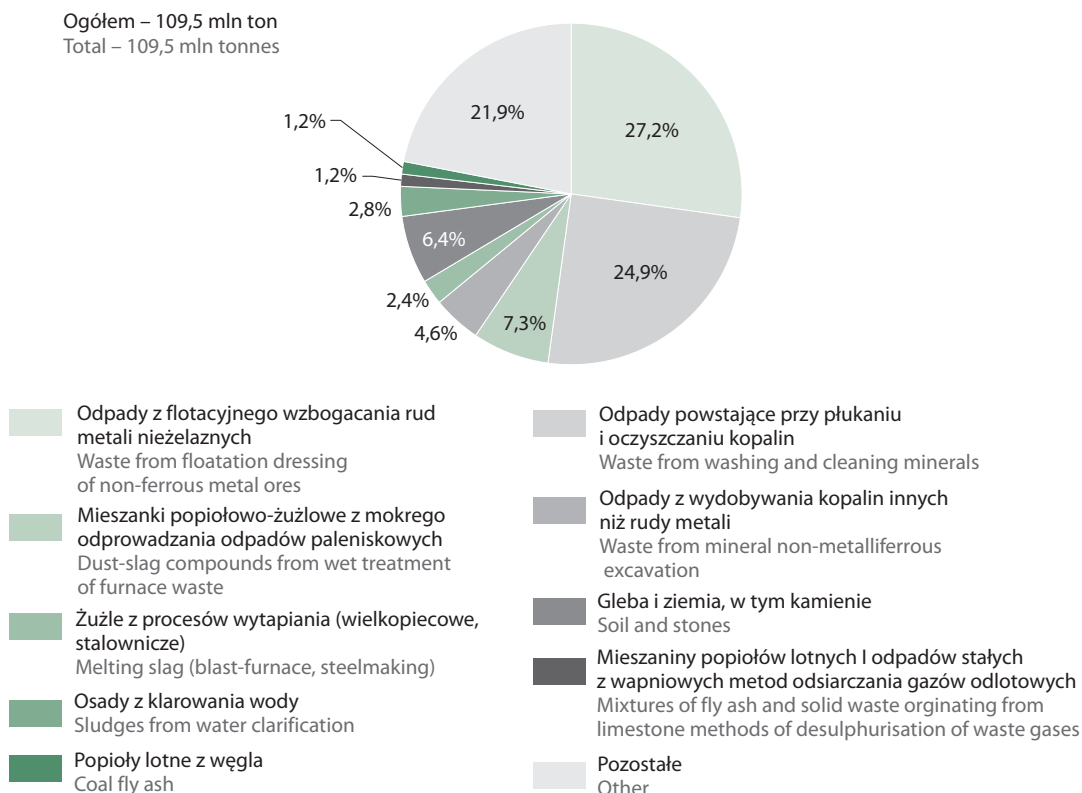
6.1. Odpady przemysłowe

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 2020 r. wytworzono 109 466 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 2020 r. były, podobnie jak w latach poprzednich: górnictwo i wydobywanie (55,6% ilości wytworzonych odpadów ogółem), przetwórstwo przemysłowe (21,1%) oraz wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (10,6%). Z ogólnej ilości odpadów wytworzonych w 2020 r., 48% odpadów zostało poddanych odzyskowi, 42% poddano unieszkodliwieniu poprzez składowanie, a 6% unieszkodliwiono w inny sposób.

Wykres 2. Struktura odpadów^a wytworzonych według rodzajów w 2020 r.
Chart 2. Structure of waste^a generated by waste type in 2020



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

Największy udział w ilości odpadów wytworzonych stanowiły w 2020 r. odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin (59%) oraz odpady z procesów termicznych (17%).

Tabela 1. Odpady wytworzone i dotychczas składowane (nagromadzone) według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2020 r.

Table 1. Waste generated and landfilled (accumulated) so far according to section of the Polish Classification of Activities in 2020

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	unieszkodliwione ^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			
OGÓŁEM TOTAL	109 466	52 942	52 423	46 317	1 581	2 520	1 787 847
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	60 838	24 398	36 142	35 836	8	290	828 302
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	23 123	16 418	5 909	3 332	279	517	282 500
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	11 591	4 583	6 791	6 629	105	111	307 030
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage; waste management and remediation activities	5 465	2 289	3 053	44	5	118	357 598
Budownictwo Construction	7 352	4 686	5	5	1 181	1 480	–
Pozostałe sekcje Other sections	1 097	568	523	471	2	4	12 418

a We własnym zakresie przez wytwórcę oraz przekazane innym odbiorcom odpowiednio do procesów odzysku/unieszkodliwiania (w tym składowania) b Nieznany kierunek zagospodarowania odpadów.

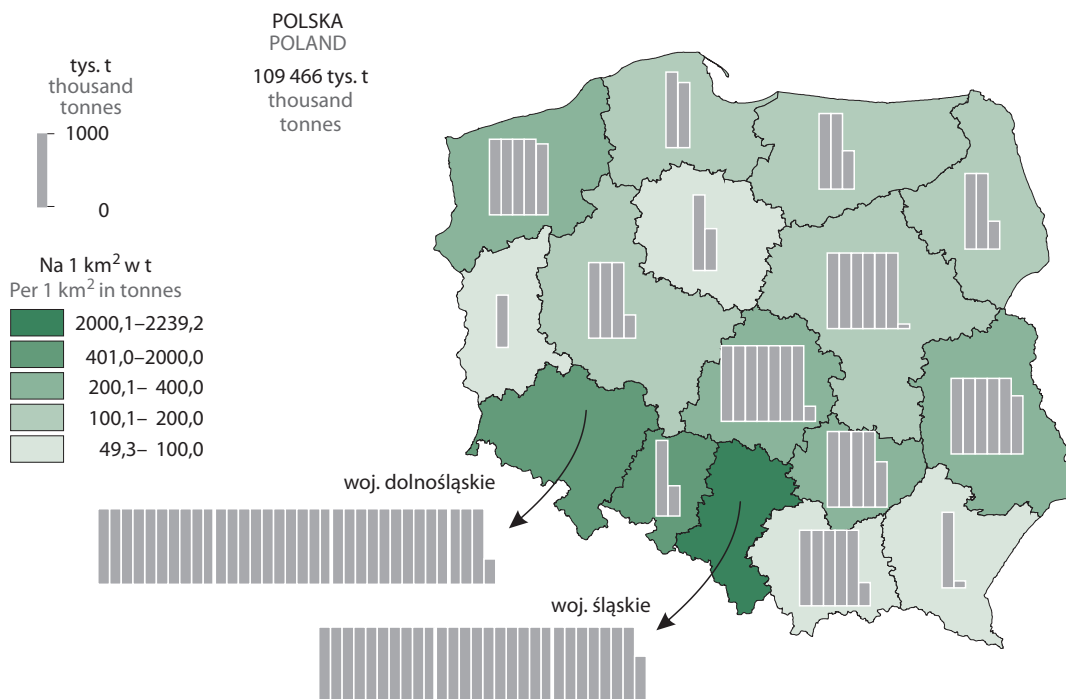
a By waste producer on its own and transferred to other recipients respectively for recovery/disposal (in which landfilling). b Unknown direction of waste management.

Najwięcej odpadów wytworzonych zostało, podobnie jak w latach ubiegłych, w województwie dolnośląskim i śląskim (gdzie zlokalizowany jest przemysł wydobywczy) – łącznie 56% wszystkich wytworzonych odpadów, najmniej w województwie lubuskim i podkarpackim – udział każdego z tych województw wynosił prawie 1%. Największy wzrost procentowy ilości odpadów wytworzonych w stosunku do roku ubiegłego nastąpił w województwie podlaskim (379%) oraz warmińsko-mazurskim (150%). Największy spadek procentowy odnotowano w województwie opolskim (28%), małopolskim (19%) i lubelskim (17%). Największy ilościowy wzrost wykazały województwa: podlaskie (1,9 mln ton), warmińsko-mazurskie (1,5 mln ton) i pomorskie (0,8 mln ton), zaś spadek województwa: śląskie (2,9 mln ton), lubelskie (1,2 mln ton) i małopolskie (1,2 mln ton).

Mapa 1. Odpady wytworzone^a według województw w 2020 r.

Map 1.

Waste generated^a by voivodships in 2020



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

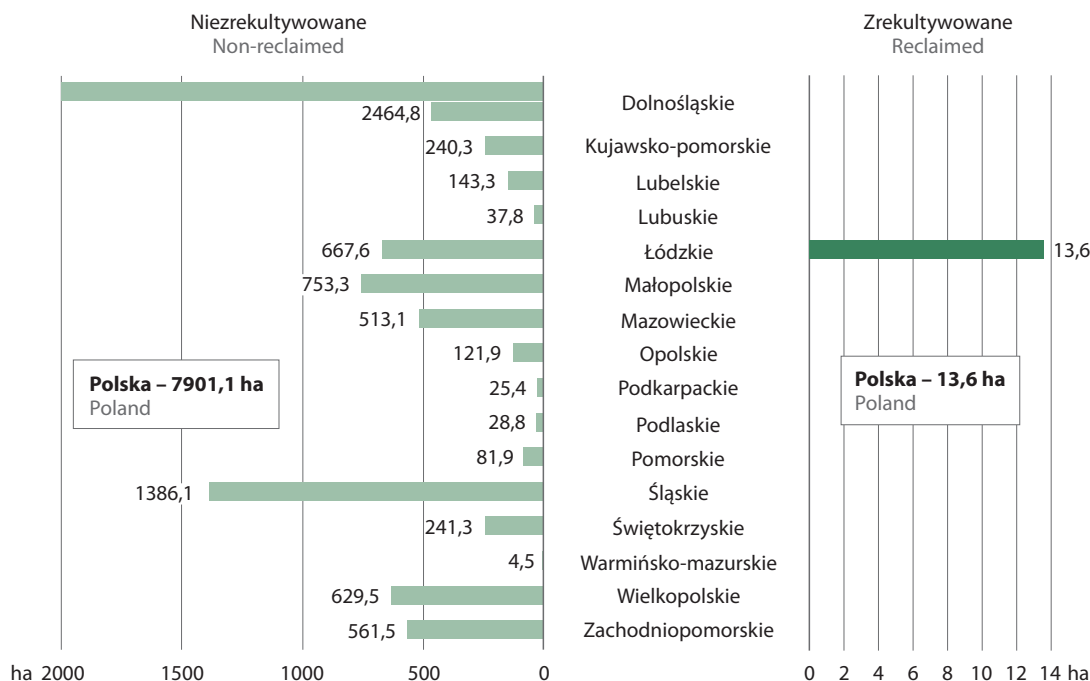
W poszczególnych województwach dominują różne grupy odpadów wytworzonych. W 2020 r. w województwach: dolnośląskim, lubelskim, małopolskim, opolskim, śląskim i świętokrzyskim wiodący rodzaj odpadu pochodził z grupy 01 – odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopaliny. W województwie kujawsko-pomorskim najwyższe wartości przypadły odpadom należącym do grup: 10 – odpady z procesów termicznych; 02 – odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności. Dominujące odpady należące do grupy 10 znalazły się także w województwach łódzkim i wielkopolskim, natomiast w województwie lubuskim w czołówce wytworzonych odpadów usytuowały się odpady z grupy 03 – odpady z przetwórstwa drewna oraz produkcji płyt i mebli, masy celulozowej, papieru i tektury. W województwach podkarpackim, podlaskim, pomorskim, a także warmińsko-mazurskim największa liczba odpadów wytworzonych należała do grupy 17 – odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej. W województwie mazowieckim najwyższą wartość osiągnęły odpady 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 wojewódz-

twie zachodniopomorskim ilość wytworzonych odpadów z grupy 19 zajmowała drugie miejsce, zaraz za odpadami z grupy 06 – odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii nieorganicznej.

Mimo wprowadzenia pięciostopniowej hierarchii gospodarowania z odpadami w prawie polskim, nadal duża część odpadów pochodzących z działalności gospodarczej jest składowana. Ilość odpadów składowanych w 2020 r. wyniosła 46 mln ton i zajmowała łączną powierzchnię prawie 8 tys. ha. Największe powierzchnie składowania znajdują się w województwach, w których wytwarzane są największe ilości odpadów, tj. w województwie dolnośląskim, łódzkim, śląskim i lubelskim. W 2020 r. zrehabilitowano 13,6 ha powierzchni (0,17% spośród istniejących terenów składowania).

Przez **zrehabilitowane 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 2020 r.
Chart 3. Waste landfills by voivodships^a in 2020



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

6.2. Odpady komunalne

6.2. Municipal waste

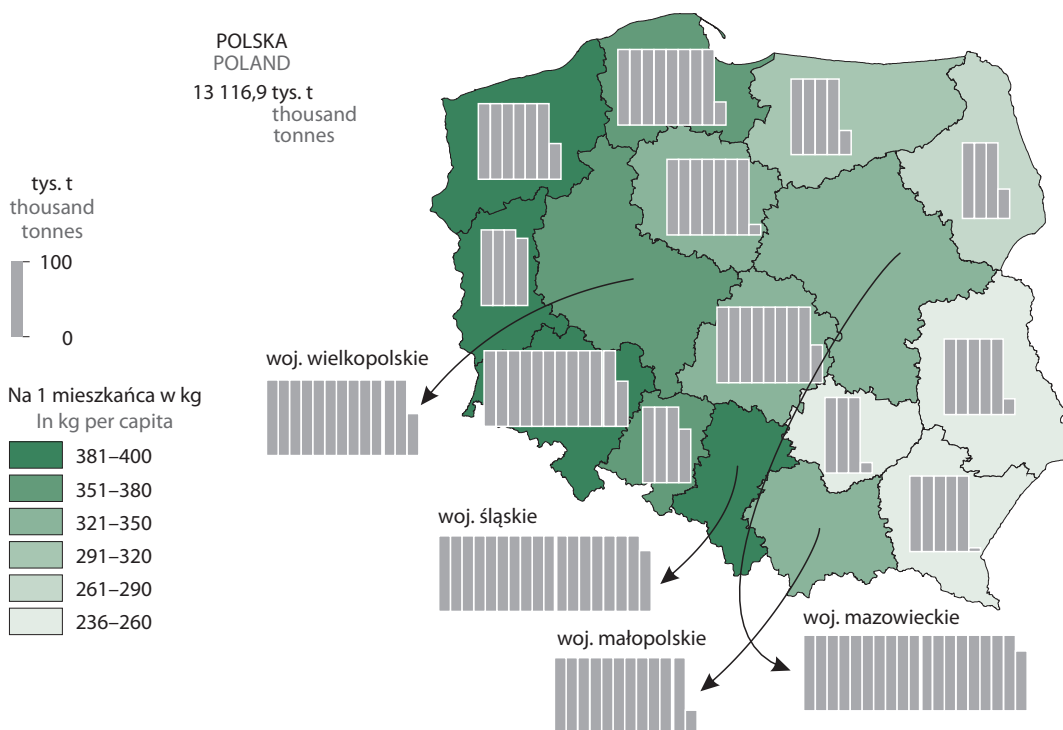
Odpady komunalne są to odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

Odpady komunalne wytworzone obejmują odpady odebrane od właścicieli nieruchomości oraz zebrane selektywnie stałe odpady komunalne. Odpady odebrane od wszystkich mieszkańców uznawane są za odpady wytworzone ze względu na objęcie od 1.07.2013 r. przez gminy systemem gospodarowania odpadami wszystkich właścicieli nieruchomości.

W 2020 r. wytworzono 13 117 tys. ton odpadów komunalnych i odnotowano wzrost wytworzenia o 2,9% w stosunku do roku ubiegłego. Oznacza to zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 332 kg w 2019 r. do 342 kg w 2020 r.

Najwyższy wskaźnik ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca, wynoszący 400 kg, odnotowano w 2020 r. w województwie dolnośląskim, natomiast najniższą wartość tego wskaźnika osiągnięto w województwie podkarpackim, gdzie na mieszkańca przypadało 236 kg odpadów komunalnych wytworzonych w ciągu roku.

Mapa 2. Odpady komunalne wytworzone^a według województw w 2020 r.
Map 2. Municipal waste generated^a by voivodships in 2020



^a Odpady odebrane od wszystkich mieszkańców, uznawane za odpady wytworzone ze względu na objęcie od 1.07.2013 r. przez gminy systemem gospodarowania odpadami wszystkich właścicieli 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 2020 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.

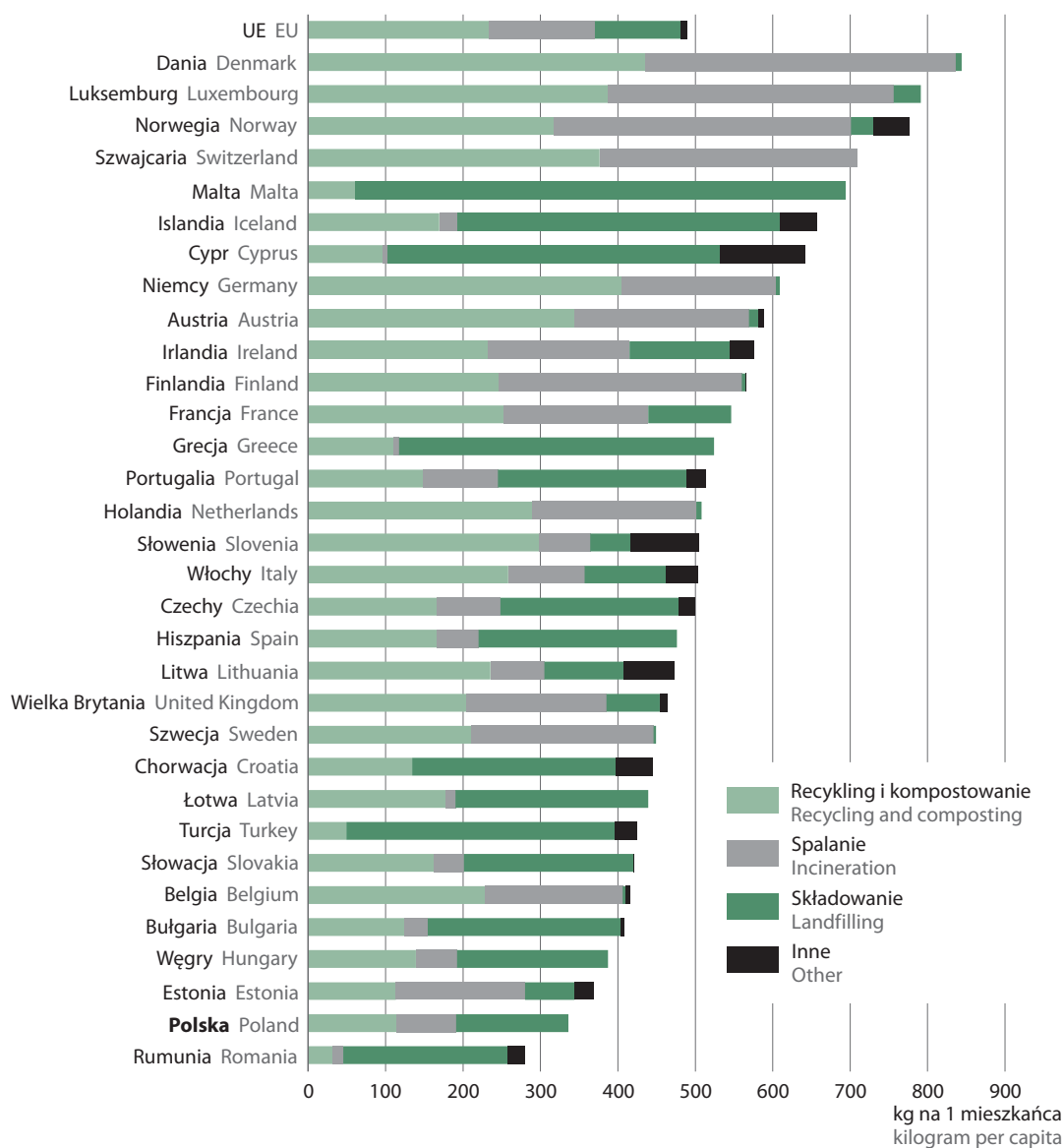
Jeszcze większe zróżnicowanie można zaobserwować pomiędzy gminami, jeśli chodzi o ilość wytworzonych odpadów. Przy średniej dla Polski wynoszącej 342 kg na mieszkańca w 2020 r., w 29% gmin odebrano poniżej 200 kg odpadów komunalnych na mieszkańca (głównie gminy wiejskie), natomiast w 58% gmin ilość wytworzonych 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 wyniosła 489 kg (w 2018 r.). W 2019 r. najwięcej wytworzyły kraje o dużym dobrobycie: Dania – 844, Luksemburg – 791, Niemcy – 609 oraz kraje o dużym udziale turystów, takie jak Malta – 694, czy Cypr – 642. Polska posiada jeden z najniższych wskaźników wśród krajów europejskich.

Z ogólnej ilości wytworzonych odpadów komunalnych w Unii Europejskiej (w 2018 r.), 30% poddano recyklingowi materiałowemu, 28% unieszkodliwiono termicznie, 23% unieszkodliwiono poprzez składowanie, 17% poddano kompostowaniu.

Wykres 4. Odpady komunalne wytworzone według sposobów zagospodarowania w krajach europejskich w 2019 r.^a

Chart 4. Municipal waste generated by treatment method in European countries in 2019^a



^a Dla UE-28, Bułgarii i Wielkiej Brytanii podano dane za rok 2018, dla Irlandii i Islandii za rok 2017.
^a Data for UE-28, Bulgaria and United Kingdom concern 2018, data for Ireland and Iceland concern 2017.

Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

W Polsce z zebranych oraz odebranych w 2020 r. odpadów komunalnych, ok. 7,7 mln ton przeznaczono do odzysku (59% odpadów komunalnych wytworzonych), z tego do recyklingu przeznaczono 3,5 mln ton (27%), do przekształcenia termicznego z odzyskiem energii 2,7 mln ton (20%), do biologicznych procesów przetwarzania (kompostowania lub fermentacji) zostało skierowane 1,6 mln ton (12%).

Do procesów unieszkodliwienia skierowano łącznie 5,4 mln ton, z czego 5,2 mln ton (40% odpadów komunalnych wytworzonych) przeznaczono do składowania, a pozostałe 0,2 mln ton (1% wytworzenia) do unieszkodliwienia poprzez przekształcenie termiczne bez odzysku energii.

Tabela 2. Odpady komunalne wytworzone według sposobu zagospodarowania i województw w 2020 r.
Table 2. Municipal waste generated according to the treatment operation by voivodships in 2020

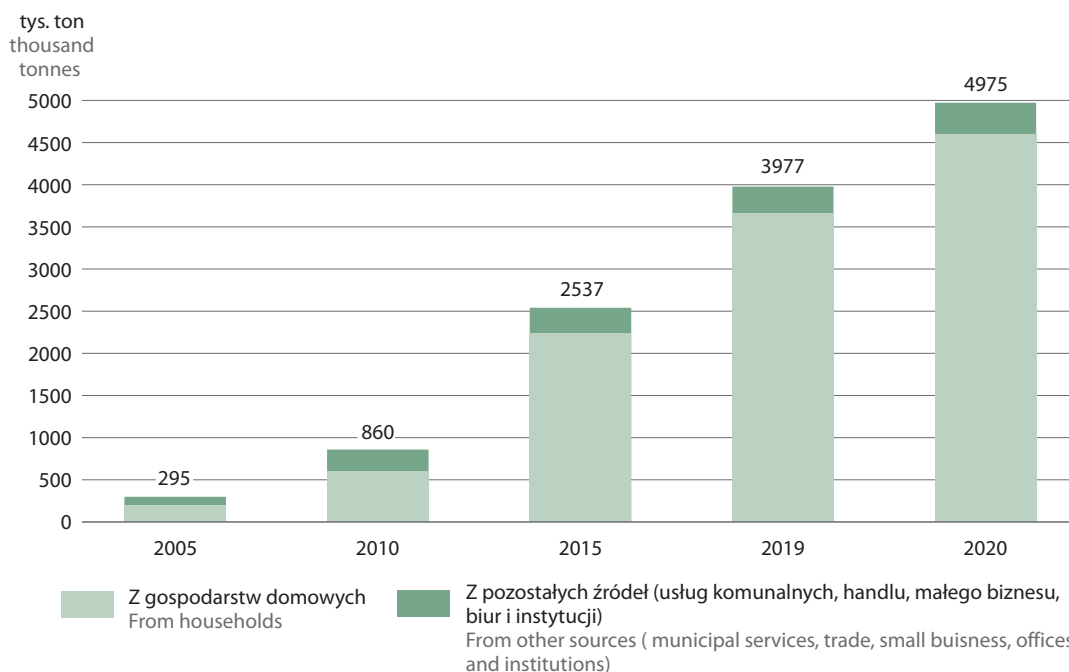
Województwa Voivodships	Ogółem Total	Przeznaczone do Designated for			
		recyklingu recycling	kompostowania lub fermentacji composting or fermentation	przekształcenia termicznego incineration	składowania landfilling
		w tysiącach ton in thousand tonnes			
POLSKA POLAND	13 117	3 499	1 578	2 823	5 218
Dolnośląskie	1 160	395	122	103	539
Kujawsko-pomorskie	714	159	102	217	236
Lubelskie	522	136	66	140	181
Lubuskie	390	99	42	81	168
Łódzkie	851	222	117	63	449
Małopolskie	1 130	313	134	353	331
Mazowieckie	1 879	527	212	375	764
Opolskie	372	72	48	60	191
Podkarpackie	502	115	31	136	219
Podlaskie	339	95	40	109	95
Pomorskie	830	191	138	157	344
Śląskie	1 780	539	229	190	823
Świętokrzyskie	315	69	16	33	197
Warmińsko-mazurskie	432	132	37	89	175
Wielkopolskie	1 255	287	173	489	306
Zachodniopomorskie	647	148	71	228	199

Większość wytworzonych odpadów komunalnych w 2020 r. (86% – 11 288 tys. ton) zostało odebranych od gospodarstw domowych (w stosunku do 2019 r. ilość tych odpadów wzrosła o prawie 5%). Aby móc przetwarzać odpady w procesie recyklingu, niezbędne jest osiągnięcie 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 2020 r. istniało 2 237 ogólnodostępnych punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych, z czego 36% zlokalizowanych było w miastach, a 64% 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.

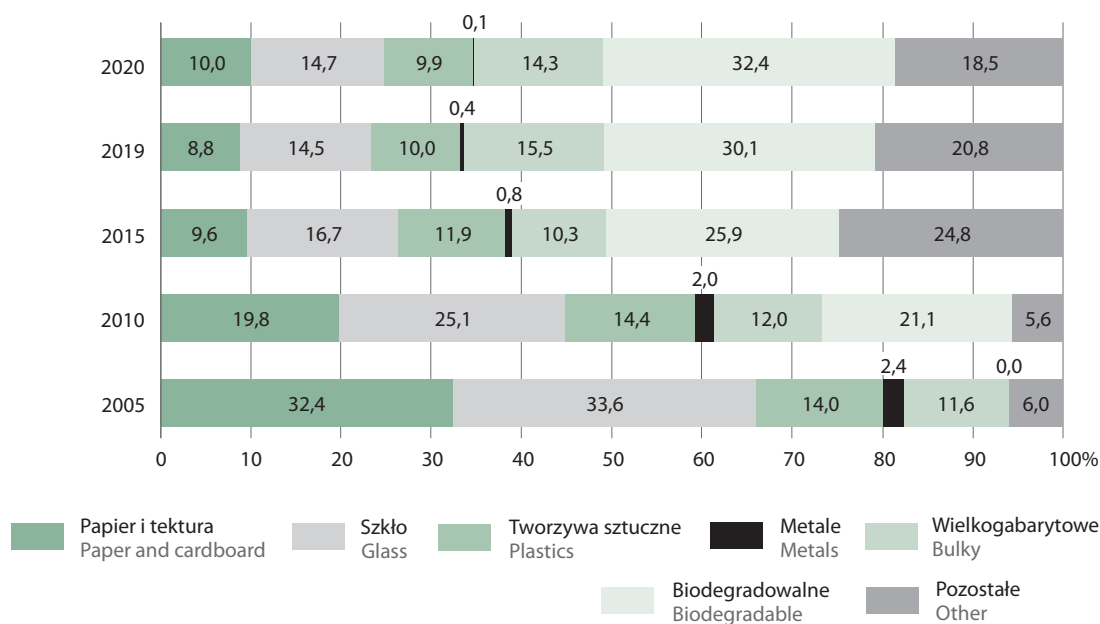
Ilość odpadów komunalnych zebranych selektywnie z roku na rok rośnie. W 2005 r. selektywna zbiórka stanowiła zaledwie 3% zebranych odpadów komunalnych (295 tys. ton). W 2020 r. zebrano selektywnie prawie 5 mln ton (38% ogółu wytworzonych odpadów komunalnych), co oznacza wzrost ilości tych odpadów o 25% 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 35% ogółu, zmalał też udział metali (z 2,5% w 2005 r. do 0,1% w 2020 r.). Selektywna zbiórka odpadów wielkogabarytowych utrzymuje się na zbliżonym poziomie w granicach 10-15%, przy czym w ostatnich latach mieści się w pobliżu górnej granicy tego przedziału. Aktualnie największy udział mają odpady biodegradowalne (32% w 2020 r.) oraz pozostałe frakcje (19% w 2020 r.), do których należą przede wszystkim zmieszane odpady opakowaniowe (59%), 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 2020 r. ilość odebranych lub zebranych selektywnie odpadów komunalnych dla Polski wyniosła prawie 130 kg na mieszkańca, w tym:

- odpadów biodegradowalnych – 42 kg na mieszkańca (31 kg w 2019 r.),
- szkła – 19 kg na mieszkańca (15 kg w 2019 r.),
- odpadów wielkogabarytowych – 19 kg na mieszkańca (16 kg w 2019 r.),
- zmieszanych odpadów opakowaniowych – 14 kg na mieszkańca (13 kg w 2019 r.),
- papieru i tektury – 13 kg na mieszkańca (9 kg w 2019 r.),
- tworzyw sztucznych – 13 kg na mieszkańca (10 kg w 2019 r.).

W miastach w 2020 r. zebrano selektywnie 144 kg na mieszkańca, zaś na obszarach wiejskich 108 kg na mieszkańca.

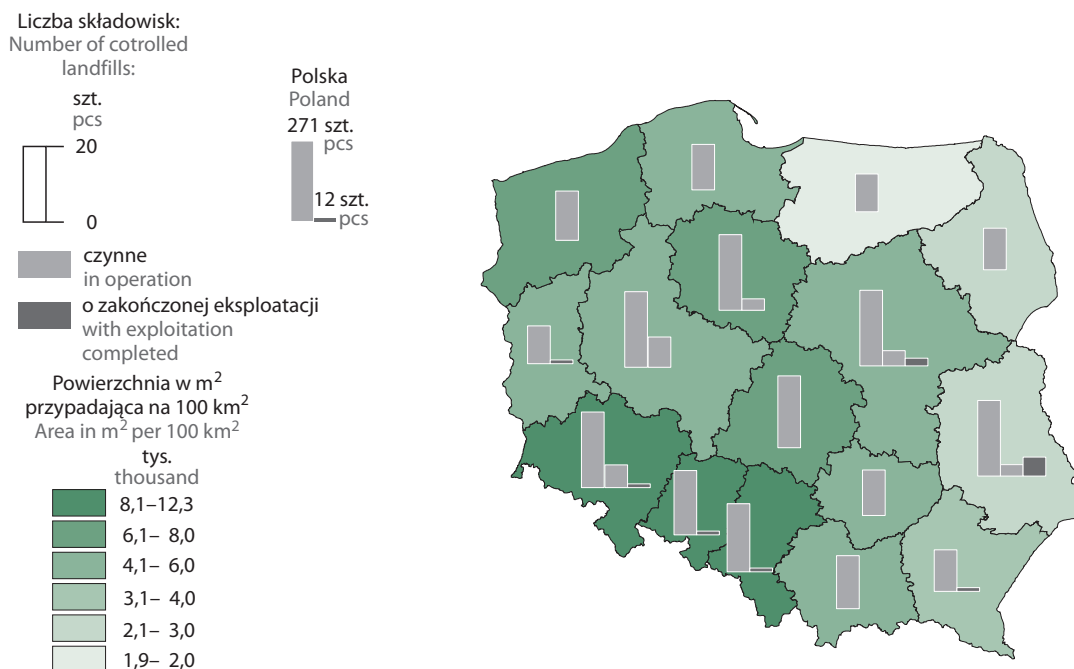
Ilość selektywnie zebranych odpadów jest bardzo zróżnicowana w poszczególnych powiatach i gminach i zależy w dużym stopniu od tego, jak został zorganizowany przez władze lokalne system zbierania tego typu odpadów. W 2020 r. jedenaście gmin uzyskało ponad 90% poziom selektywnej zbiórki wobec wszystkich zebranych i odebranych odpadów, natomiast w dwóch gminach zebrano selektywnie poniżej 3% odpadów.

Wśród odpadów wytworzonych dominują zmieszane odpady komunalne. W 2020 r. ich ilość wynosiła 8,1 mln ton, czyli 62% wszystkich wytworzonych odpadów komunalnych.

Odpady zmieszane stanowią główny strumień odpadów wymagających unieszkodliwiania poprzez składowanie. Udział tego procesu postępowania z odpadami, pomimo spadku względem roku poprzedniego, jest wciąż wysoki. W 2020 r. osiągnął on wartość 39,8% (w 2019 r. – 43,0%).

Liczba czynnych składowisk odpadów systematycznie zmniejsza się, na koniec 2020 r. funkcjonowało 271 składowisk przyjmujących odpady komunalne (278 na koniec 2019 r.), zajmujących łączną powierzchnię 1 692,3 ha. W 2020 r. zamkniętych zostało 12 składowisk o łącznej powierzchni 30,7 ha.

Mapa 3. Składowiska kontrolowane według województw w 2020 r.
Map 3. Controlled municipal waste landfills by voivodships in 2020



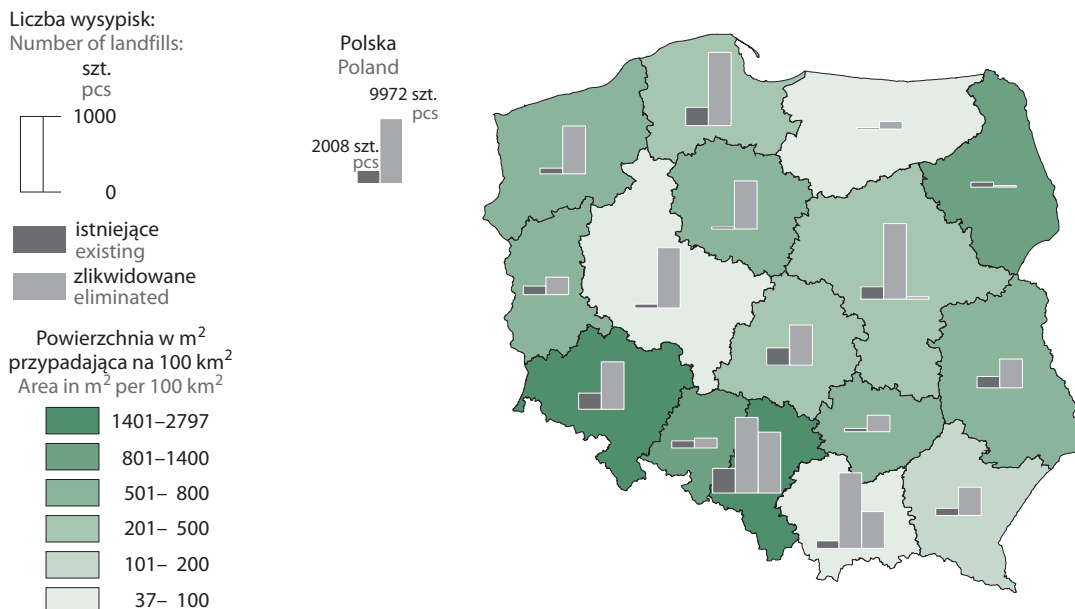
Ponad 94% kontrolowanych składowisk odpadów komunalnych wyposażonych było w instalacje służące do odgazowywania. W 2020 r. 35% tych instalacji stanowiły instalacje z gazem uchodzącym bezpośrednio do atmosfery, 37% instalacje służące do unieszkodliwiania gazu poprzez spalanie bez odzysku energii, zaś 28% instalacje z odzyskiem energii. Poprzez spalanie ujętego gazu odzyskano ok. 97,4 mln MJ energii cieplnej oraz ok. 113,1 mln kWh energii elektrycznej.

Obowiązująca od 2012 r. znowelizowana ustawa o *utrzymaniu czystości i porządku w gminach*¹ spowodowała, że to gminy stały się właścicielem odpadów komunalnych. Miało to umożliwić jak najlepsze ich zagospodarowanie, zapobiegając nielegalnemu pozbywaniu się śmieci. Jednak dzięki wysypiska nie zniknęły. W 2020 r. zlikwidowanych zostało prawie 10 tys. dzikich wysypisk, z których wywieziono łącznie ponad 72 tys. ton odpadów komunalnych. Większość z nich (79%) znajdowało się w miastach. Ponadto na koniec roku zinventaryzowano 2 008 istniejących dzikich wysypisk o łącznej powierzchni prawie 2 km², z czego 1 111 dzikich wysypisk (55%) znajdowało się na terenach wiejskich, a 897 na terenach miejskich.

¹ Z dnia 13 września 1996 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 2010, z późn. zm.).

Mapa 4.
Map 4.

Dziki wysypiska odpadów według województw w 2020 r.
Uncontrolled municipal waste landfills by voivodships in 2020



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 państwowej straży pożarnej stwierdzono znaczącą liczbę pożarów, zarówno składowisk, jak i dzikich wysypisk. W 2020 r. odnotowano 111 pożarów miejsc gromadzenia odpadów na terenie całego kraju (średnio 9 pożarów miesięcznie), co oznacza spadek liczby pożarów o 59% w stosunku do roku poprzedniego (177 pożarów). Analiza zdarzeń w rozbiu na miesiące wskazuje, że największa ich liczba przypadała na okres wiosenno-letni (w 2020 r. odpowiednio: marzec – 12 pożarów, kwiecień – 16, maj – 11, lipiec i sierpień – po 12, wrzesień – 16). Najwięcej interwencji w sprawie pożarów miejsc gromadzenia odpadów przeprowadzono w województwach: śląskim, podlaskim oraz łódzkim.

Tabela 3.
Table 3.

Liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów
Number of fires of waste gathering sites

Województwa Voivodships	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
POLSKA	82	88	126	117	132	243	177	111
POLAND								
Dolnośląskie	6	10	16	16	26	29	13	10
Kujawsko-pomorskie	8	9	4	6	3	14	7	8
Lubelskie	4	3	7	6	3	7	25	4
Lubuskie	6	8	9	6	11	17	34	9
Łódzkie	3	7	5	6	13	45	12	11

Tabela 3. Liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów (dok.)
Table 3. Number of fires of waste gathering sites (cont.)

Województwa Voivodships	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Małopolskie	7	5	10	8	14	9	8	2
Mazowieckie	16	14	16	16	8	20	29	8
Opolskie	2	4	8	4	–	7	6	1
Podkarpackie	2	–	2	1	4	4	9	2
Podlaskie	2	–	2	1	4	8	11	11
Pomorskie	4	7	7	7	6	11	12	5
Śląskie	10	10	20	17	22	28	8	15
Świętokrzyskie	1	–	6	7	4	8	1	8
Warmińsko-mazurskie	1	2	3	1	2	5	1	7
Wielkopolskie	8	9	3	6	7	15	1	7
Zachodniopomorskie	2	–	7	5	4	16	13	3

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 2020 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) wydał 69 pozwoleń na przywóz odpadów do Polski z zagranicy, na 821 tys. ton, w tym 62 zezwolenia na przywóz z krajów UE na łączną masę 779 tys. ton oraz 7 zezwoleń na przywóz spoza Unii Europejskiej na łączną masę 41 tys. ton. Oznacza to wzrost ilości odpadów przywiezionych do Polski o 43% względem roku poprzedniego.

Najwięcej zezwoleń dotyczyło importu odpadów z terytorium Niemiec (26), Holandii (6) oraz z Austrii, Litwy i Słowenii (po 5). Z Niemiec pochodziło 68% ogólnej ilości odpadów przywiezionych na teren Polski.

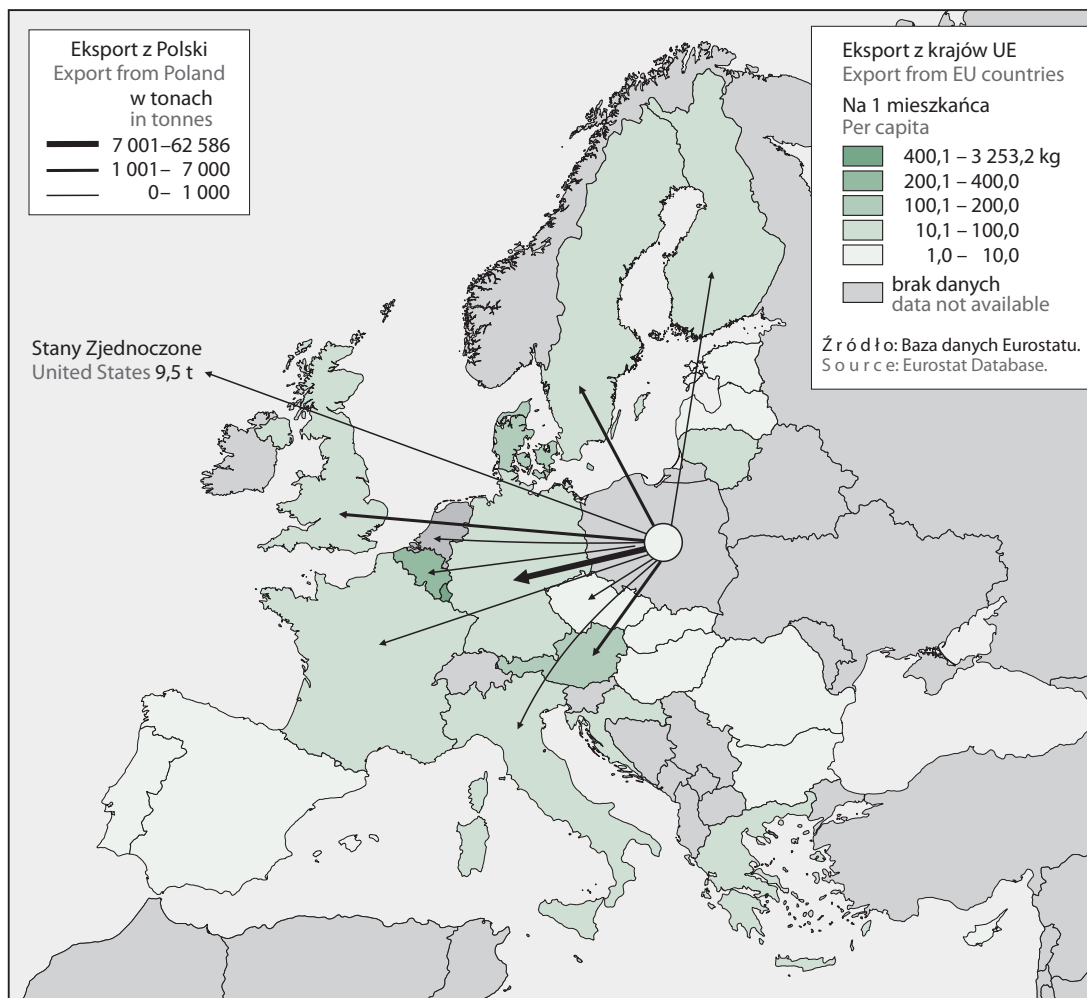
W 2020 r. GIOŚ wydał 53 zezwolenia na wywóz odpadów z Polski na łączną masę 621 tys. ton odpadów, czyli ponad sześciokrotnie więcej niż w roku 2019. Głównym krajem docelowym, podobnie jak w latach poprzednich, były Niemcy (32 zezwolenia). Także największe wnioskowane ilości odpadów wywożonych z Polski w 2020 r. trafiły do Niemiec (43%). Do Polski przywieziono 30% odpadów więcej niż z niej wywieziono.

Przez terytorium Polski w 2020 r. przewieziono ponad milion ton odpadów. GIOŚ wydał 30 zezwoleń na tranzyt odpadów przez teren Rzeczypospolitej Polskiej, tj. o 8 zezwoleń więcej niż w ubiegłym roku, na prawie dwukrotnie 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 ww. 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 r.)

Mapa 5. Eksport odpadów z krajów Unii Europejskiej w 2019 r.
Map 5. Export of waste from European Union countries in 2019



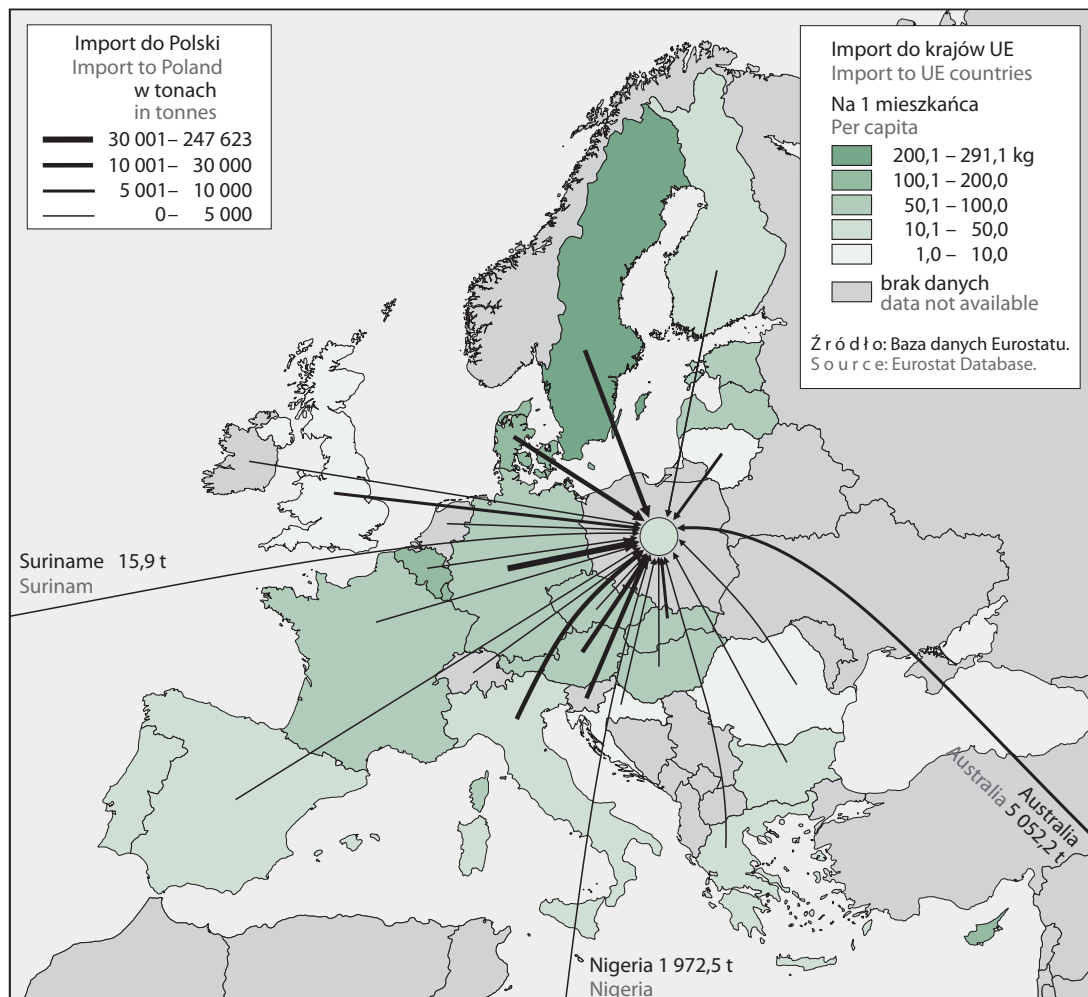
Wszystkich eksportowanych odpadów (z państw Unii Europejskiej zarówno do innych państw członkowskich jak i poza) raportowanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przemieszczania odpadów było w 2019 r. prawie 22,5 mln ton (6% mniej niż w roku 2018). Największym eksporterem w 2019 r. odpadów niebezpiecznych i uznanych za problematyczne, raportowanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przemieszczania odpadów, w przeliczeniu na jednego mieszkańca był Luksemburg, z którego wywieziono 3,3 tys. kg odpadów na mieszkańca oraz Belgia, Malta, Dania i Austria z ilościami odpowiednio 218, 119, 112 i 110 kg na mieszkańca. Polska w 2019 r. wyeksportowała 2,1 kg na mieszkańca. W odniesieniu do ilości wszystkich eksportowanych odpadów z krajów Unii Europejskiej, najczęściej wywożonych odpadów było z Niemiec (19% eksportu Unii Europejskiej – 4,2 mln), Wielkiej Brytanii (16%) i Francji (12%).

Poza Europę odpady były eksportowane w największych ilościach do krajów basenu Morza Śródziemnego (Turcji, Maroka i Egiptu). Do Turcji wywieziono 235 tys. ton odpadów (w tym 221 tys. ton zużytych lub nienadających się do użytkowania pojazdów), do Maroka 138 tys. ton odpadów, w przeważającej większości były to także zużyte pojazdy, a do Egiptu przekazano 134 tys. ton odpadów zmieszanych. Najwięcej odpadów do Turcji wyeksportowała Grecja, do Maroka zaś Francja, a do Egiptu Wielka Brytania. Wysyłano także odpady do Korei Południowej (12 tys. ton odpadów stałych z oczyszczania gazów odlotowych zawierających substancje niebezpieczne) z Hiszpanii i Wielkiej Brytanii oraz 10 tys. ton do Stanów Zjednoczonych (z czego większość stanowiły odpady palne z Wielkiej Brytanii).

Z państw Unii Europejskiej odpady niebezpieczne wywożone są głównie do innych państw członkowskich. Najwięcej wywieziono z krajów UE zużytych katalizatorów. W 2019 r. eksportowano 4,7 mln ton odpadów niebezpiecznych w celu unieszkodliwiania i odzysku. Odpady przewożone są przede wszystkim do instalacji recyklingu lub odzysku metali i związków metali (30%), recyklingu lub odzysku innych materiałów nieorganicznych (17%), spalania z odzyskiem energii (11%), przekształcania termicznego na łądzie (8%). Z Polski najwięcej z odpadów niebezpiecznych wywieziono słonych żużli z produkcji wtórnej przeznaczonych do procesów recykling lub odzysku materiałów nieorganicznych innych niż metale.

W 2019 r. największymi importerami odpadów wymagających zezwolenia na transgraniczne przemieszczenie (z terenu UE i spoza) były Niemcy, do których przywieziono ponad 5,6 mln ton odpadów (68 kg na mieszkańca, 24% importu do państw UE), Francja, gdzie wwieziono 5 mln ton (80 kg na mieszkańca, 23% importu do państw UE) oraz Szwecja, do której przywieziono 3 mln ton odpadów (najwyższy wskaźnik ilości przywiezionych odpadów na mieszkańca prawie 291 kg, 13% importu do państw UE). Polska zajmowała 13 pozycję, z ilością 0,4 mln ton odpadów (10 kg na mieszkańca, 2% importu do krajów UE).

Mapa 6. Import odpadów do krajów Unii Europejskiej w 2019 r.
Map 6. Import of waste to European Union countries in 2019



Do krajów Unii Europejskiej (podobnie jak do Polski) najczęściej importowanych było odpadów z kategorii gleby i ziemi (głównie do wykorzystania w procesie recyklingu) oraz odpadów palnych (paliwo alternatywne) i drewna.

Największy import odpadów do krajów UE z innych kontynentów odnotowano z Algierii, skąd przywieziono 37 tys. ton odpadów do procesów ponownej rafinacji zużytych olejów oraz odzysku metali i ich związków. Na ilość tę składało się 17,5 tys. ton mineralnych olejów silnikowych, przekładniowych i smarowych, 10 tys. ton szlamów z odwadniania olejów w separatorach (uznanych za odpady niebezpieczne) oraz 9 tys. ton zmieszanych odpadów z mechanicznej obróbki zawierających substancje niebezpieczne. Krajami, które przyjęły odpady z Algierii były Grecja (24 tys. ton), Bułgaria (7 tys. ton), Francja (4 tys. ton) i Niemcy (2 tys. ton). Ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej przywieziono do krajów objętych konwencją bazylejską 23 tys. ton odpadów, najczęściej do Belgii, Hiszpanii, Niemiec i Danii. Większość odpadów sprowadzono w celu recykling lub odzysku metali i związków metali. Z Rosji przywieziono do Europy 23 tys. ton odpadów, z czego prawie 16 tys. ton trafiło do Finlandii (m.in. do procesów spalania z odzyskiem energii).

Do Polski w 2019 r. zaimportowano 405 tys. ton odpadów. Przywożone odpady pochodziły głównie z Niemiec – ponad 275 tys. ton (68% odpadów przywiezionych do Polski w 2019 r.). Z Włoch przywieziono do Polski prawie 24 tys. ton odpadów, które podlegają obowiązkowi otrzymania zezwolenia (w tym ponad 16 tys. ton wstępnie przemieszanych odpadów składających się z co najmniej jednego rodzaju odpadów niebezpiecznych). Z Austrii przywieziono do Polski ponad 22 tys. ton odpadów, w tym 20 tys. ton odpadów stałych z oczyszczania gazów odlotowych zawierających substancje niebezpieczne. Największa ilość przywiezionych do Polski odpadów dotyczyła odpadów gleby i ziemi – 111 tys. ton i odpadów z oczyszczania gazów odlotowych zawierających substancje niebezpieczne – 77 tys. ton. Import odpadów do Polski spoza Europy dotyczył odpadów z mechanicznej obróbki odpadów zawierających substancje niebezpieczne (5 tys. ton z Australii) oraz opakowań zawierających pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczonych (16 ton z Surinamu).

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 mogąca 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 elektronów 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 oddziaływania promieniowania jonizującego określone zostały międzynarodowe podstawowe standardy bezpieczeństwa określające wartości progowe tych dawek, 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. Dawki te nie dotyczą również narażenia wyjątkowego, tj. narażenia osób uczestniczących w usuwaniu skutków zdarzenia radiacyjnego lub w działaniach 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. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczona 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 2020 r. wyniosła **3,96 mSv/mieszkańca** (milisiwertów na mieszkańca). Jej wartość wzrosła w porównaniu z 2019 r. (3,86 mSv na mieszkańca) o ok. 3%. Wzrost o ok. 8% odnotowano również **w stosunku do 1986 r., czyli okresu jednego roku od awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu** (3,68 mSv/mieszkańca).

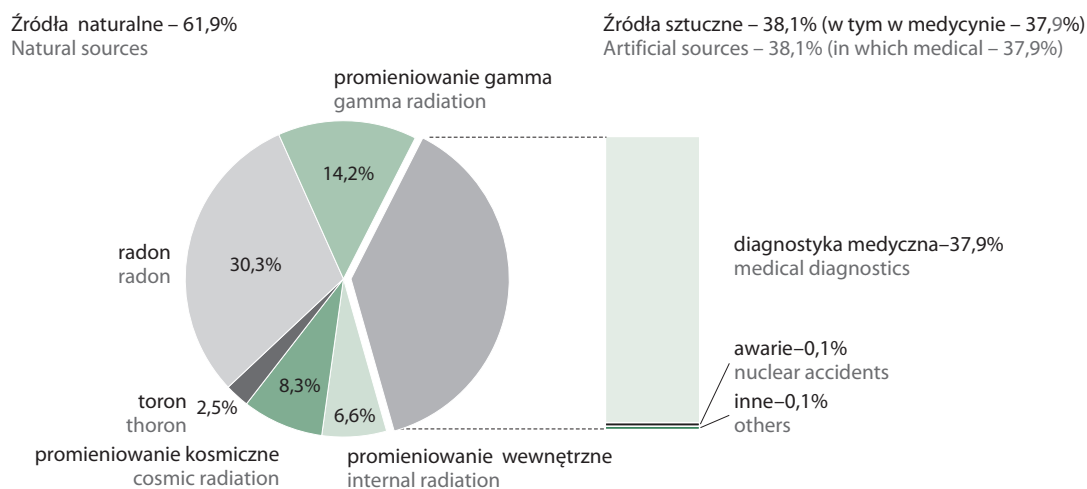
Mieszkańcy Polski narażeni są w największym stopniu na promieniowanie pochodzące ze źródeł naturalnych. W 2020 r. narażenie ludności na ten rodzaj promieniowania wyniosło ok. 70% (ok. 2,45 mSv/rok) ogółu promieniowania jonizującego, co oznaczało spadek zarówno w porównaniu do roku poprzedniego (o 1,6 p.p.), jak i w stosunku do 1986 r. (o 12,6 p.p.). Największy wpływ wśród źródeł naturalnych miało, podobnie jak w roku ubiegłym, promieniowanie radonu Ra-222 i jego pochodnych w powietrzu wewnątrz budynków – z tego źródła mieszkaniec Polski otrzymał w 2020 r. dawkę ok. 1,201 mSv/rok. W 2020 r. statystyczny mieszkaniec w Polsce narażony był także na promieniowanie gamma wewnątrz budynków, które wyniosło 0,562 mSv/rok oraz na promieniowanie kosmiczne – 0,33 mSv/rok.

Zgodnie z przyjętymi normami oraz przepisami na świecie i w kraju dotyczącymi ochrony radiologicznej, narażenie radiacyjne mieszkańca Polski w 2020 r. na promieniowanie pochodzące ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego było niskie i wynosiło 0,007 mSv/mieszkańca.

W 2020 r. nastąpił dalszy wzrost wartości średniej dawki skutecznej pochodzącej ze źródeł promieniowania stosowanych w diagnostyce medycznej. Dawka ta wyniosła 1,50 mSv/mieszkańca, co stanowiło ok. 38% ogółu promieniowania. Na wartość tę składały się przede wszystkim dawki otrzymywane podczas badań, w których stosowano tomografię komputerową, radiografię konwencjonalną, czy w trakcie badań rentgenowskich.

Wykres 1. Źródła promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2020 r.

Chart 1. Ionizing radiation sources to the average annual individual effective dose in Poland in 2020



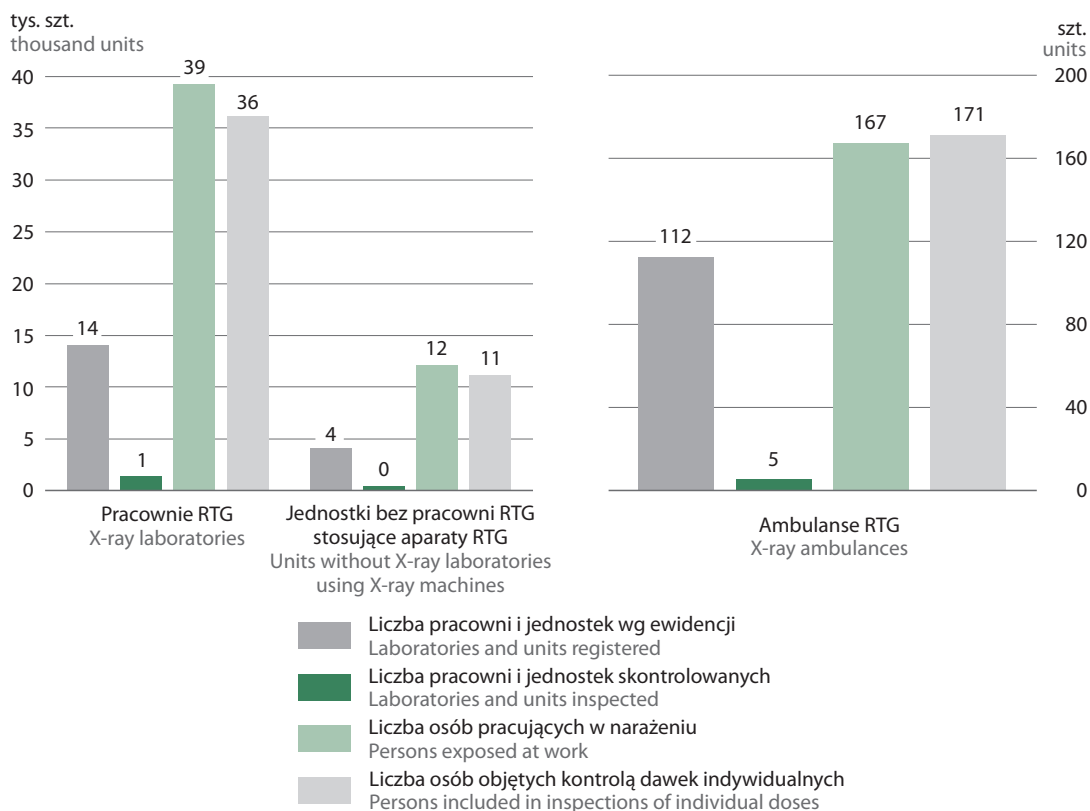
Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki.
 Source: data of the National Atomic Energy Agency.

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.

W 2020 r. w ewidencji znajdowało się 14,0 tys. pracowni RTG (w tym ok. 9,5 tys. pracowni stomatologicznych) oraz 4,2 tys. jednostek organizacyjnych bez pracowni RTG, stosujących aparaty RTG (w tym ok. 3,6 tys. gabinetów stomatologicznych), jak również 112 ambulansów RTG.

W ciągu roku skontrolowano 9% pracowni RTG, ok. 11% jednostek organizacyjnych stosujących aparaty RTG oraz ponad 4% ambulansów RTG. Ochrona radiologiczna osób objętych kontrolą dawek indywidualnych stanowiła prawie 92% osób pracujących przy urządzeniach RTG. W 2020 r. nie stwierdzono żadnego przekroczenia limitów granicznych.

Wykres 2. Ochrona radiologiczna według rodzaju działalności w 2020 r.
Chart 2. Radiological protection by the type of activity in 2020



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Sanitarnego.
Source: data of the Chief Sanitary Inspectorate.

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.**

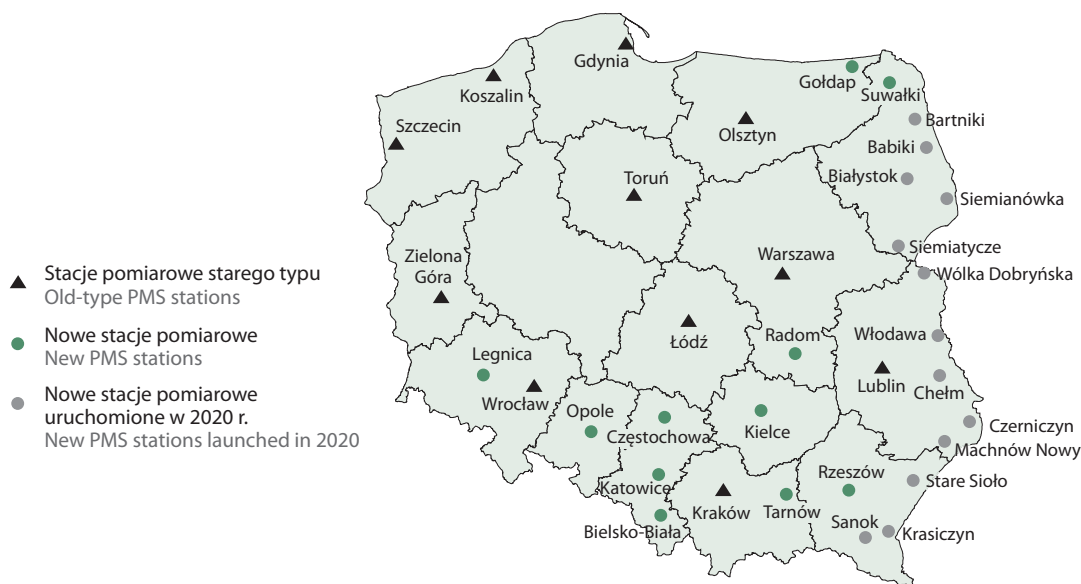
Bieżąca ocena sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych możliwe są dzięki działającemu w Polsce systemowi wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych. W skład tego systemu wchodzić tzw. stacje podstawowe i wspomagające.

Do stacji podstawowych należą: stacje automatyczne PMS (Permanent Monitoring System) należące do Państwowej Agencji Atomistyki (35) (w 2020 r. poza 24 stacjami starego typu, uruchomiono łącznie 13 nowych stacji – w tym dwie stare stacje w miejscowościach Białystok i Sanok zostały zastąpione nowymi), stacje typu ASS-500 (Aerosol Sampling Station) przeznaczone do kontroli zanieczyszczeń promieniotwórczych powietrza, należące do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (12) oraz stacje Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (9) wykonujące pomiary mocy dawki oraz aktywności aerozoli atmosferycznych i opadu całkowitego.

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 pojawienia się w środowisku izotopów pochodzenia sztucznego. Począwszy od 2016 r. Państwowa Agencja Atomistyki rozbudowuje sieć stacji PMS. W 2020 r. pomiary prowadzone były na starych stacjach w Gdyni, Koszalinie, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Szczecinie, Toruniu, Warszawie, Wrocławiu i Zielonej Górze oraz na nowych stacjach w Częstochowie, Katowicach, Kielcach, Legnicy, Radomiu, Suwałkach, Bielsku-Białej, Gołdapi, Opolu, Tarnowie i Rzeszowie a także na kolejnych stacjach uruchomionych w 2020 r. – w Babikach, Bartnikach, Białymstoku, Chełmie, Czernicy, Krasiczynie, Machowie Nowym, Włodawie, Wólce Dobryńskiej, Sanoku, Siemianówce, Siemiatyczach oraz Starym Siole. W najbliższych latach planowana jest dalsza rozbudowa sieci stacji PMS.

Mapa 1. Rozmieszczenie automatycznych stacji PMS (Permanent Monitoring System) działających w ramach systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

Map 1. Locations of automatic stations PMS (Permanent Monitoring System) 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 2020 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 2020”.

W 2020 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 2020 r. $0,47 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Na poszczególnych stacjach pomiarowych zawierało się w przedziale od poniżej $0,09 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartości odnotowane na stacjach pomiarowych w Gdyni i w Krakowie) do $6,92 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartość zarejestrowana na stacji w Gdyni). 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 średnich stężeń pozostałych radionuklidów w przyziemnej warstwie atmosfery były w 2020 r. niższe w stosunku do pomiarów roku poprzedniego i wynosiły:

- dla berylu (Be-7): średnio 3 279 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie 437 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie 9 535 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla potasu (K-40): średnio 12,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie 2,2 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie 72,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla ołowiu (Pb-210): średnio 384 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie 43 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie 3531 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla radu (Ra-226): średnio 6,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie <2,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie <29,6 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla aktynu (Ac-228): średnio 1,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie <0,3 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie <6,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Przeprowadzone w 2020 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 2020 r.:

dla Wisły, Bugu, Narwi:

- cez (Cs-137): średnio 3,70 Bq/m^3 , minimalnie 1,82 Bq/m^3 , maksymalnie 5,76 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,34 Bq/m^3 , minimalnie 1,71 Bq/m^3 , maksymalnie 3,00 Bq/m^3 ,

dla Odry, Warty:

- cez (Cs-137): średnio 4,21 Bq/m^3 , minimalnie 2,25 Bq/m^3 , maksymalnie 6,01 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,51 Bq/m^3 , minimalnie 1,46 Bq/m^3 , maksymalnie 3,37 Bq/m^3 ,

w wodach jezior:

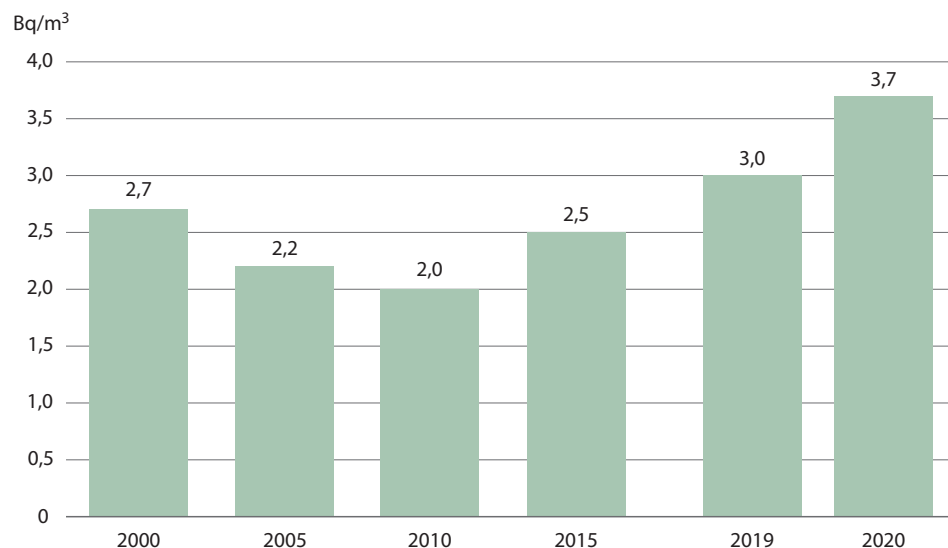
- cez (Cs-137): średnio 3,00 Bq/m^3 ; minimalnie 1,27 Bq/m^3 , maksymalnie 4,98 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,77 Bq/m^3 ; minimalnie 1,25 Bq/m^3 , maksymalnie 7,84 Bq/m^3 .

Wykres 3.

Chart 3.

Stężenie Cezu-137 w Wiśle (Warszawa)

The concentration of Caesium-137 in the Vistula river (Warsaw)



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

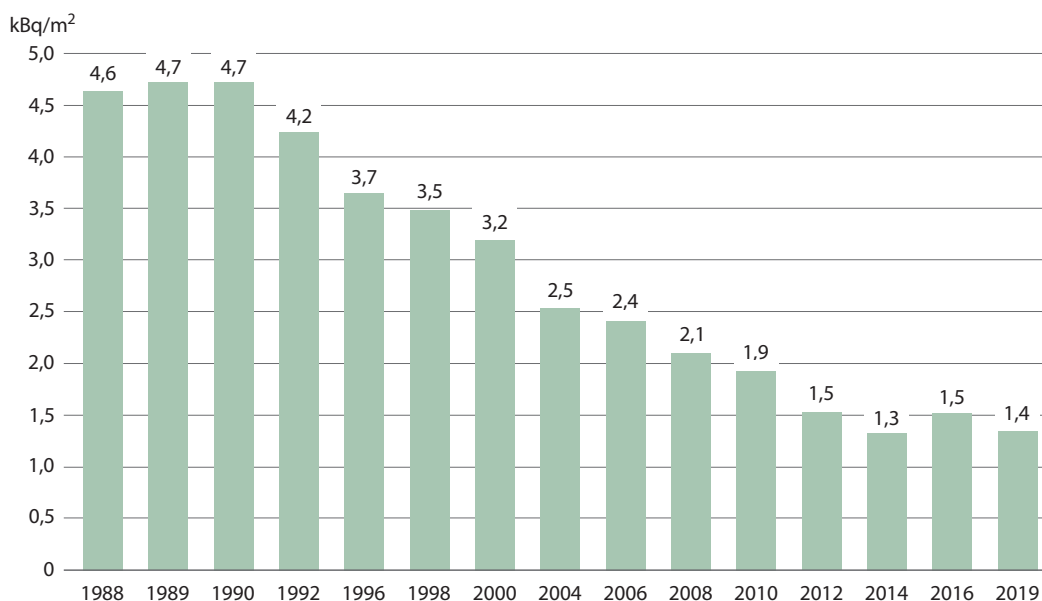
Source: data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection.

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, w miejscach, gdzie środowisko nie jest zniekształcone lub zmienione np. przez oranie lub nawożenie. Umożliwia to ocenę wszystkich, nawet niewielkich zmian poziomu stężeń. Próbki pobierane są z powierzchniowej warstwy gleby o grubości 10 cm oraz 25 cm. Prezentowane w publikacji dane pochodzą z ostatniego zakończonego cyklu pomiarowego, przeprowadzonego w latach 2019-2020 (rok 2019 – pobór próbek ze stałych punktów kontrolnych, rok 2020 – 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 $1,35 \text{ kBq/m}^2$ i wahała się od $0,19$ do $13,35 \text{ kBq/m}^2$ (kilobekerela/ m^2). Najwyższe wartości stężeń $Cs-137$ odnotowano w 2019 r. w województwach opolskim, dolnośląskim oraz śląskim, najniższe zaś – w zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim i wielkopolskim.

W okresie prowadzenia badań monitoringowych skażeń promieniotwórczych gleby, tj. od roku 1988, średnia depozycja dla sztucznego izotopu cezu ($Cs-137$) spadła z wartości $4,6 \text{ kBq/m}^2$ w 1988 r. do $1,35 \text{ kBq/m}^2$ w 2019 r., najniższą wartość odnotowano zaś w roku 2014 ($1,3 \text{ kBq/m}^2$).

Wykres 4. Średnia depozycja cezu $Cs-137$ w glebie
Chart 4. Average Caesium ($Cs-137$) deposition in soil



Źródło: dane Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.
Source: data of the Central Laboratory for Radiological Protection.

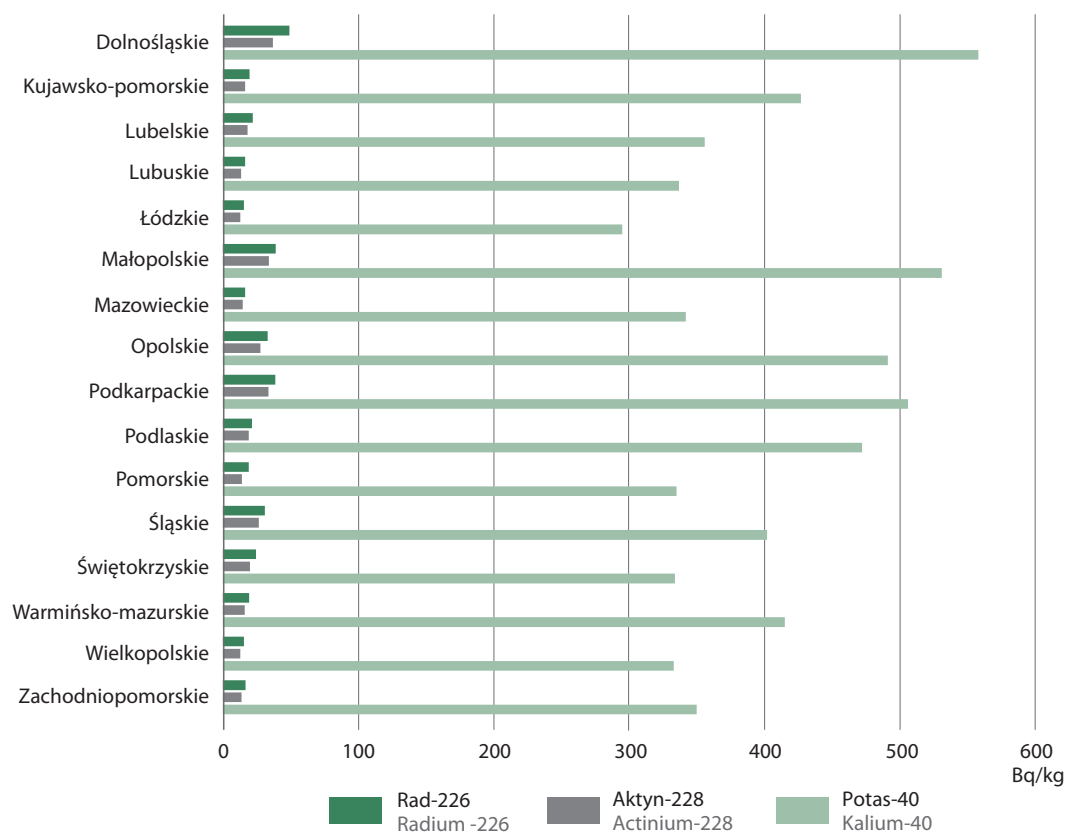
W 2019 r. średnie stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie wyniosło:

- dla radu ($Ra-226$): średnio $28,8 \text{ Bq/kg}$, minimalnie $5,3 \text{ Bq/kg}$, maksymalnie $193,0 \text{ Bq/kg}$,
- dla aktynu ($Ac-228$): średnio $23,9 \text{ Bq/kg}$; minimalnie $3,1 \text{ Bq/kg}$, maksymalnie $126,8 \text{ Bq/kg}$,
- dla potasu ($K-40$): średnio 430 Bq/kg ; minimalnie 59 Bq/kg , maksymalnie 964 Bq/kg .

Największe stężenia wszystkich trzech naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie ($Ra-226$, $Ac-228$, $K-40$), podobnie jak w 2016 r., tj. w poprzednim cyklu pomiarowym, odnotowano w województwie dolnośląskim, małopolskim oraz podkarpackim.

Wykres 5. Średnie stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie według województw w 2019 r.

Chart 5. Average concentration of natural radioactive isotopes in soil by voivodships in 2019



Wyniki prób gleby pobranych jesienią 2019 r.
Results of soil samples taken in autumn 2019.

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 Fund for Environmental Protection and Water Management.

Średnie **stężenia izotopów promieniotwórczych w artykułach żywnościowych** porównuje się do wartości określonych w Rozporządzenie 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. Urz. UE L 201 z 31.03.2020). Rozporządzenie określa, że maksymalny poziom aktywności izotopów cezu (Cs-134 i Cs-137) łącznie nie może przekroczyć 370 Bq/kg w mleku i jego przetworach 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
2019	(0,20-4,99) 1,11	(0,21-1,00) 0,52	(0,12-1,95) 0,67	(0,21-1,41) 0,56
2020	(0,23-2,41) 0,87	(0,23-1,02) 0,50	(0,19-2,14) 0,77	(0,13-1,55) 0,55

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
2019	(0,23-1,25) 0,68	(0,12-0,65) 0,48	(0,19-1,11) 0,31	(0,16-1,15) 0,37
2020	(0,21-1,35) 0,67	(0,25-2,09) 0,93	(0,23-6,08) 1,69	(0,31-1,90) 0,95

Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki.
 Source: data of the National Atomic Energy Agency.

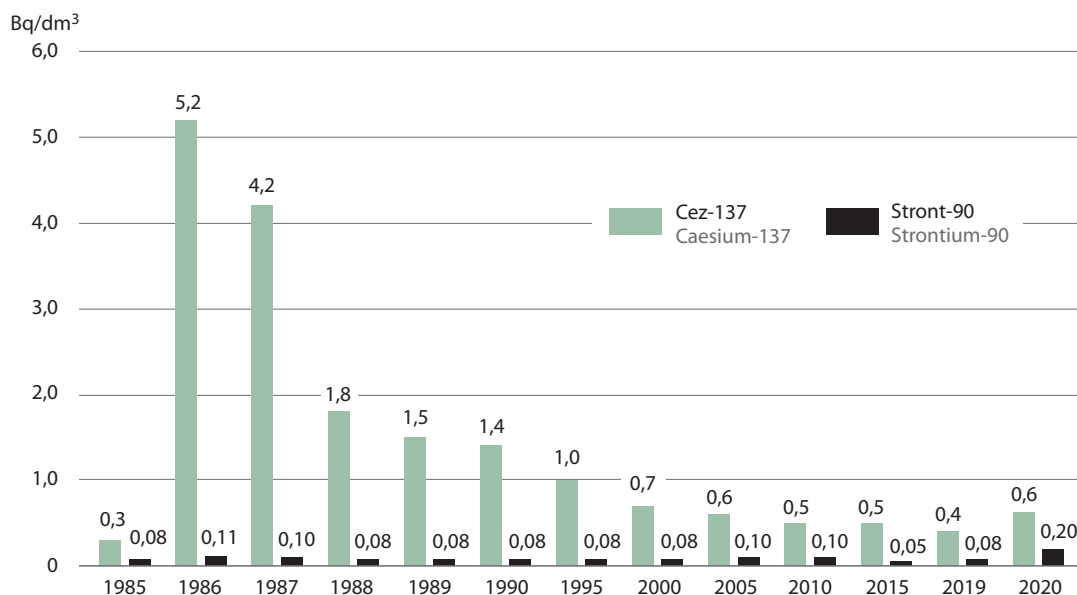
Mięso, drób, ryby, jaja, warzywa, owoce

W 2020 r. średnia aktywność izotopu cezu Cs-137 w jajach, mięsie drobiowym oraz w ziemniakach porównywalna była do roku poprzedniego (średnie stężenie odpowiednio – 0,55 Bq/kg, 0,50 Bq/kg oraz 0,67 Bq/kg). Nieznacznie wyższe wartości promieniotwórczości Cs-137 niż w roku ubiegłym stwierdzono dla ryb (0,77 Bq/kg). Największe różnice dotyczyły średnich aktywności izotopu cezu Cs-137 w owocach (wzrost z 0,31 do 1,69 Bq/kg), zbożach (wzrost z 0,37 do 0,95 Bq/kg), warzywach (wzrost z 0,48 do 0,93 Bq/kg) oraz w mięsie zwierząt hodowlanych, tj. wołowinie i wieprzowinie (spadek z 1,11 do 0,87 Bq/kg). W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu), średnie aktywności ww. produktów spożywczych w 2020 r. były kilku- lub kilkunastokrotnie niższe.

Mleko

Stężenie izotopów promieniotwórczych w mleku jest ważnym wskaźnikiem oceny narażenia na radionuklidy drogą pokarmową. W 2020 r. stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym zawierało się w granicach od 0,24 do 1,43 Bq/dm³ i wynosiło średnio 0,63 Bq/dm³. W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu) średnie stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym było niższe o 88%.

Wykres 6. Średnie roczne stężenie cezu Cs-137 oraz strontu Sr-90 w mleku
Chart 6. Average annual concentration Caesium Cs-137 and Strontium Sr-90 in milk



Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników z placówek podstawowych pomiarów skażeń promieniotwórczych (stacji sanitarno-epidemiologicznych).

Source: data of the National Atomic Energy Agency on the basis of results obtained from units conducting measurements of radioactive contamination (sanitary-epidemiological stations).

Surowce i materiały budowlane

Oceny 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. z 2007 r. 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 2003-2020 wykazała, że w 2020 r. 100% surowców pochodzenia naturalnego (podobnie jak w latach ubiegłych) mogło być zastosowanych w budownictwie mieszkaniowym. W przypadku surowców pochodzenia przemysłowego w 2020 r. zarejestrowano niewielkie przekroczenia wartości granicznych wyznaczonych wskaźników aktywności określonych dla budownictwa mieszkaniowego – dla popiołów lotnych (f1 = 1,25 Bq/kg, f2 = 122,3 Bq/kg) oraz żużlu pomiedziowego (f1 = 1,33 Bq/kg, f2 = 290 Bq/kg). Wśród materiałów budowlanych najniższą wartość wskaźnika aktywności f1 odnotowano w 2020 r., tak jak w roku poprzednim, dla ceramiki budowlanej (obejmującej cegły, pustaki ceramiczne, dachówki, kształtki, itp.), natomiast najniższy wskaźnik f2 – 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	139,4	11,2	7,4	0,10	11,2
Marble	(5,5 – 1907)	(5,0 – 60,3)	(0,6 – 100)	(0,0 – 1,32)	(5,0 – 60,3)
Kreda	78,0	17,3	3,5	0,11	17,3
Chalk	(72,0 – 84,0)	(14,4 – 20,1)	(2,8 – 4,2)	(0,09 – 0,12)	(14,4 – 20,1)
Gips	34,0	8,2	3,3	0,06	8,2
Gypsum	(0,1 – 217)	(0 – 66,6)	(0 – 44,8)	(0,01 – 0,37)	(0 – 66,6)
Kamień wapienny	89,0	14,9	5,9	0,06	14,9
Limestone	(8,3 – 629)	(0 – 50)	(0 – 53)	(0 – 0,11)	(0 – 50)
Wapno	42,0	18,9	5,9	0,08	18,9
Lime	(0,69 – 118)	(0,60 – 204)	(0,19 – 85,0)	(0,0 – 1,0)	(0,60 – 204)
Piasek	324,0	25,1	22,9	0,18	25,1
Sand	(0 – 1230)	(0 – 115,6)	(0 – 88,2)	(0 – 1,09)	(0 – 115,6)
Margiel	758,0	43,8	23,5	0,52	43,8
Marl	(136,0 – 1815)	(15,0 – 71,6)	(6,1 – 48,3)	(0,12 – 0,99)	(15,0 – 71,6)
Klinkier	311,0	29,7	20,4	0,28	26,6
Clinker	(105 – 1374)	(15,6 – 57,8)	(11,9 – 44,5)	(0 – 0,63)	(15,6 – 57,8)
Surowiec ilasty	642,0	44,7	43,9	0,69	44,7
Loamy product	(198 – 1245)	(26,0 – 82)	(27,0 – 64,0)	(0,25 – 0,9)	(26,0 – 82)
Glina	583,0	46,7	44,9	0,58	44,7
Clay	(198 – 1245)	(26,0 – 82,0)	(30,0 – 64,0)	(0,35 – 0,85)	(26,0 – 82,0)
Łupek	781,0	86,7	63,0	0,86	86,7
Slate	(588 – 953)	(49,7 – 147)	(46,5 – 87,7)	(0,66 – 1,09)	(49,7 – 147)

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				
SUROWCE POCHODZENIA PRZEMYSŁOWEGO					
INDUSTRIAL PRODUCTS					
Popioły lotne	803,0	122,3	110,4	1,25	122,3
Fly ash	(0 – 8775)	(0 – 325,2)	(0 – 158)	(0 – 1,9)	(0 – 325,2)
Żużel kotłowy	585,4	85,6	70,7	0,45	85,6
Boiler slag	(0 – 4122)	(4 – 468)	(1,8 – 143)	(0 – 2,0)	(4 – 468)
Gips z odsiarczania spalin	33,56	8,72	3,37	0,06	8,68
Gypsum from desulphurization	(0,1 – 147)	(0,1 – 66,6)	(0,0 – 44,8)	(0,01 – 0,37)	(0,1 – 66,6)
Mieszanka popiołów i produktów odsiarczania spalin	597,6	98,1	70,6	0,54	98,31
Mixtures of fly ash and products of methods of desulphurization of waste gases	(16 – 2045)	(0 – 326)	(0 – 152,3)	(0 – 1,8)	(0 – 326)
Żużel wielkopiecowy	243	98,8	37,9	0,54	98,8
Blast furnace slag	(102 – 433)	(42,3 – 138)	(29,8 – 51,7)	(0 – 0,75)	(42,3 – 138)
Żużel pomiedziowy	681,0	290,0	65,3	1,33	290,0
Copper slag	(185 – 842)	(60,8 – 474)	(26,7 – 142)	(0,40 – 2,27)	(60,8 – 474)
Kruszywo z popiołów	688,0	120,0	79,0	1,0	120,0
Fly ash aggregate	(16 – 871)	(5,5 – 289)	(0,8 – 95)	(0 – 1,44)	(5,5 – 289)
MATERIAŁY BUDOWLANE					
CONSTRUCTION MATERIALS					
Cement	297,0	41,8	25,8	0,13	41,8
Cement	(19 – 7149)	(0 – 111)	(6,2 – 72)	(0,00 – 2,00)	(0 – 111)
Beton komórkowy i lekki	470,1	64,4	51,9	0,10	64,4
Cellular concrete	(54,6 – 1015)	(2,8 – 149)	(1,6 – 106)	(0,00 – 1,00)	(2,8 – 149)
Betony inne	434,0	65,2	46,2	0,11	65,2
Other concrete	(48 – 805)	(5 – 656)	(4 – 383)	(0,00 – 3,00)	(5 – 656)
Ceramika budowlana	664,0	52,4	47,9	0,09	52,2
Construction ceramics	(0 – 1368)	(0 – 245)	(0 – 171)	(0,00 – 7,00)	(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 spalanie), **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 urządzenia wentylacji mechanicznej lub grawitacyjnej. Pomieszczenia te zabezpieczają odpady promieniotwórcze przed rozlaniem, rozproszaniem 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, odbioru, 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.

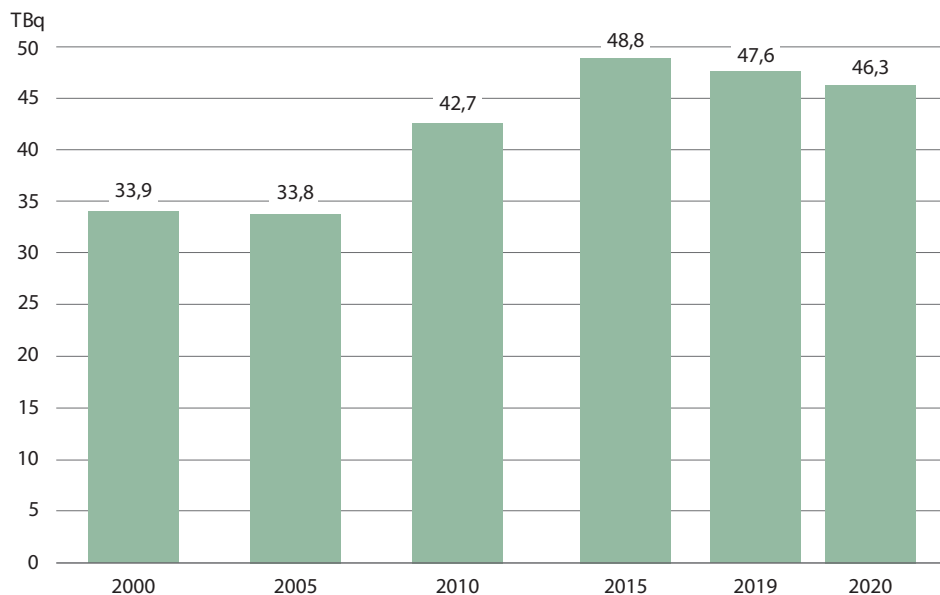
Odpady promieniotwórcze składowane są w odpowiednio przystosowanych do tego celu betonowych bunkrach dawnego fortu wojskowego w Różanie (pow. makowski, woj. mazowieckie). Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) jest jedynym tego typu obiektem w kraju.

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 2020 r. wynosiła 46,3 TBq (terabekerela). Jej wartość była niższa, niż w roku ubiegłym (w 2019 r. 47,64 TBq). Na przestrzeni lat wartość aktywności odpadów składowanych na krajowym składowisku odpadów promieniotwórczych wzrosła o ok. 37% 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



Stan w dniu 31 XII.

As of 31 XII.

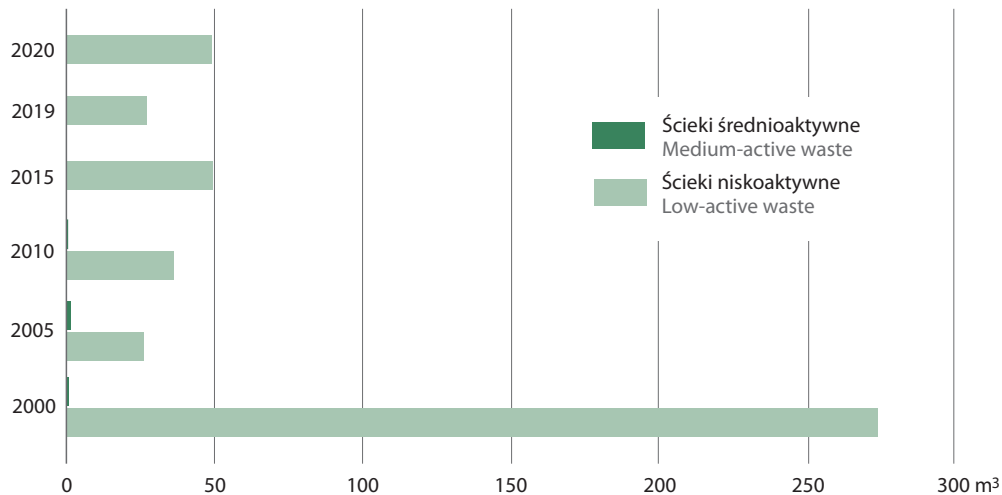
Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the Radioactive Waste Management Plant.

Głównym źródłem odpadów ciekłych (wodnych roztworów i zawiesin substancji promieniotwórczych) w 2020 r. był Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych oraz Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku, w tym reaktor badawczy MARIA. Pochodziło stąd odpowiednio po 51% oraz 47% wszystkich ciekłych odpadów promieniotwórczych (48,8 m³).

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

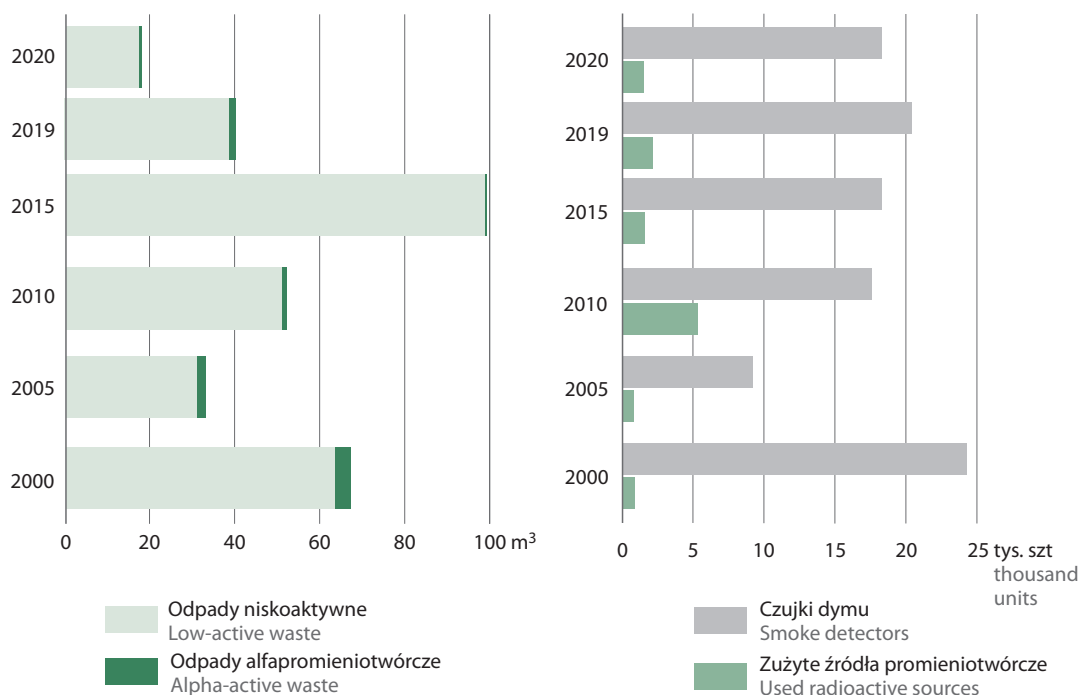


Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the Radioactive Waste Management Plant.

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 Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.
 Source: data of the National Atomic Energy Agency based on the results of the Radioactive Waste Management Plant.

Stale odpady promieniotwórcze w 2020 r. pochodziły głównie z Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Ośrodka Radioizotopów POLATOM w Świerku – producenta i dystrybutora preparatów izotopowych wykorzystywanych w medycynie, nauce, przemyśle i ochronie środowiska (9,2 m³, co oznacza 41,1% wszystkich odpadów stałych odebranych przez ZUOP); w mniejszym stopniu z Narodowego Centrum Badań Jądrowych i reaktora badawczego MARIA (27,0%) oraz spoza ośrodka jądrowego – z medycyny, przemysłu i badań naukowych (22,5%).

W 2020 r. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych odebrał także zużyte, zamknięte źródła promieniotwórcze (1 484 szt.), które nie podlegają procesowi przetwarzania oraz odpady pochodzące z demontażu czujek dymu (18 224 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 chłodziwo do wytwornicy pary, czego wynikiem jest powstanie pary napędzającej turbinę wytwarzającą prąd elektryczny.

W Polsce nie ma elektrowni jądrowych. Jednak w dniu 2 października 2020 r. została przyjęta uchwała nr 141 Rady Ministrów w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M.P. z 2020 r. poz. 946). Celem Programu polskiej energetyki jądrowej (Programu PEJ) jest budowa w Polsce elektrowni jądrowych o łącznej zainstalowanej mocy od 6 do 9 GWe, w oparciu

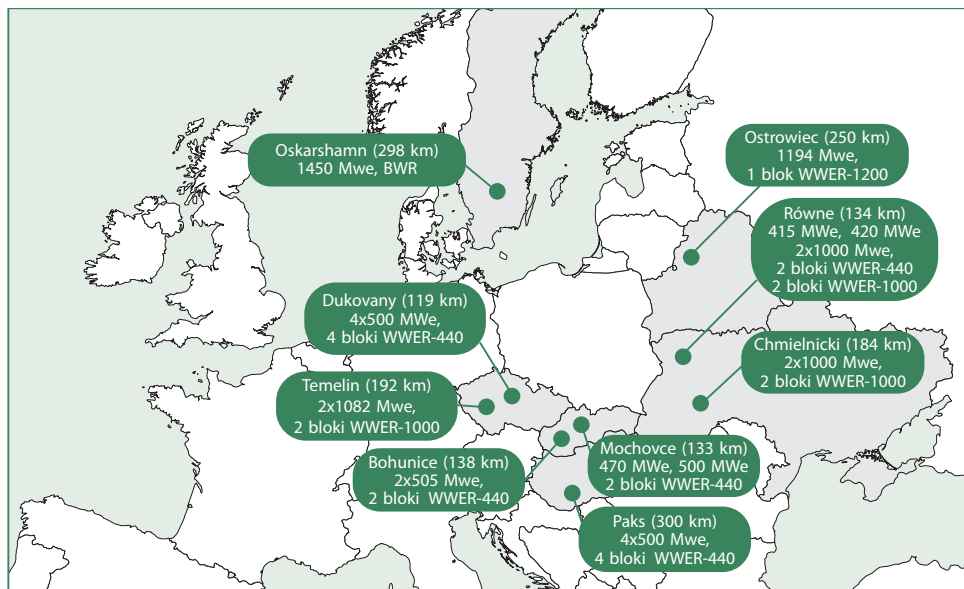
o sprawdzone, wielkoskalowe, wodne ciśnieniowe reaktory jądrowe generacji III i III+. Harmonogram zakłada budowę i oddanie do eksploatacji dwóch elektrowni jądrowych po 3 reaktory każda. Wybór technologii ma nastąpić w 2021 r., zaś wybór lokalizacji dla pierwszej elektrowni w 2022 r. Rozpoczęcie budowy pierwszego reaktora – w 2026 r., jego uruchomienie w 2033 r., a oddanie do eksploatacji ostatniego reaktora w drugiej elektrowni w 2043 r.

Obecnie w Polsce istnieją cztery obiekty jądrowe: jedyny działający, badawczy reaktor jądrowy MARIA, znajdujący się w Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku k. Otwocka, reaktor EWA – będący w likwidacji reaktor zlokalizowany w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych oraz dwa wodne („mokre”) przechowalniki wypalonego paliwa.

W odległości do 300 km od granic Polski w 2020 r. pracowało 9 elektrowni jądrowych z 22 reaktorami energetycznymi o łącznej zainstalowanej mocy ok. 15,5 GWe (gigawat mocy elektrycznej).

Mapa 2.
Map 2.

Elektrownie jądrowe w odległości do 300 km od granic Polski
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 2020 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 2020”.

Powyższe elektrownie jądrowe eksploatowały w 2020 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 Mochowce (Słowacja) o mocy 470 MWe i 500 MWe,
- 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 1082 MWe każdy.

Jeden reaktorów typu WWER-1200 (WWER – reaktor wodny, ciśnieniowy, o mocy elektrycznej 1200 MW)

- 1 reaktor w elektrowni jądrowej Białoruska (Białoruś) o mocy 1194 MWe.

Jeden reaktor typu BWR (BWR – Boiling Water Reactor – reaktor wodny, wrzący)

- 1 reaktor w elektrowni jądrowej Oskarshamn (Szwecja) o mocy 1450 MWe.

W 2020 r. w budowie znajdowało się 6 kolejnych reaktorów wodnych, ciśnieniowych, zlokalizowanych w odległości do 300 km od granic Polski. Były to:

- dwa reaktory WWER-440 w elektrowni jądrowej Mochovce (Słowacja),
- jeden reaktor WWER-1200 w elektrowni jądrowej Białoruska (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 znacznym 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, lotniczy, szynowy) oraz **przemysłowy** (instalacyjny).

W Polsce pomiary hałasu przemysłowego wykonywane są w ramach kontroli oraz przez prowadzących instalację i użytkowników urządzeń, pomiary hałasu drogowego – w ramach monitoringu środowiska albo kontroli oraz przez zarządzających drogą, hałasu lotniczego – przez zarządzających lotniskiem oraz w ramach kontroli, hałasu szynowego – przez zarządzających linią kolejową lub tramwajową, a w pojedynczych przypadkach w ramach monitoringu środowiska lub kontroli. Na podstawie wyników pomiarów poziomów hałasu prowadzone są oceny stanu akustycznego. Ostatnie skumulowane dane dotyczą lat 2012-2016. Zgodnie z programem państwowego monitoringu środowiska na lata 2016-2020 na obszarach, dla których nie wykonywano dotychczas obowiązkowych map akustycznych mają być realizowane obowiązkowe badania hałasu drogowego i przemysłowego.

Najbardziej uciążliwe dla człowieka źródła hałasu to: ruch samochodowy (ze względu na jego powszechność), ruch lotniczy (intensywny charakter zjawiska oraz rozprzestrzenianie na dużych terenach zamieszkałych), a także przemysł działający w sposób ciągły lub czasowy. 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.

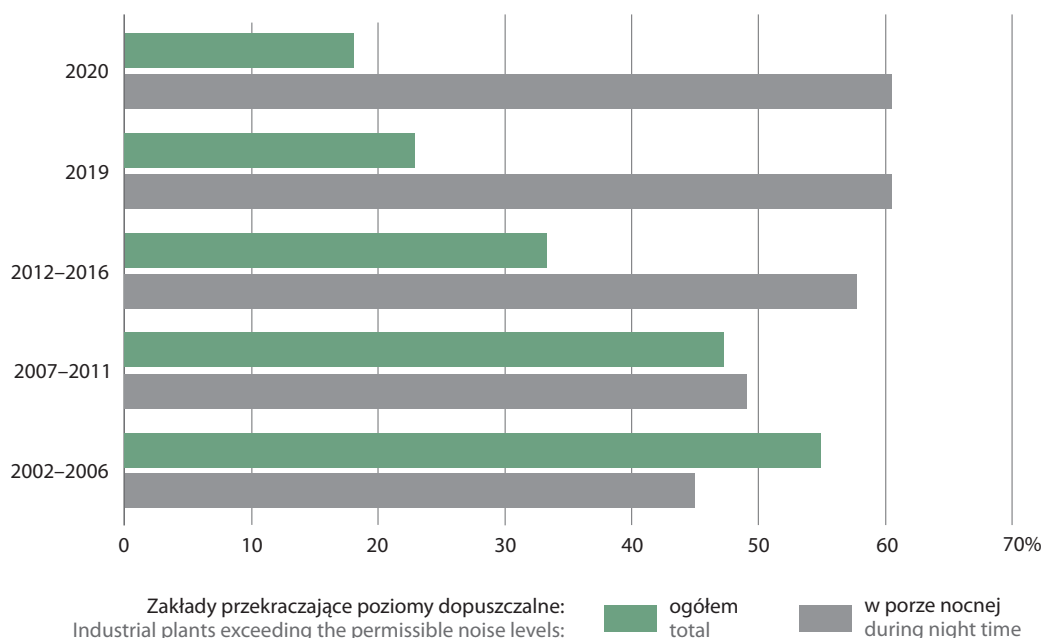
Przeprowadzone w roku 2020 **pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego** (pochodzącego m.in. z zakładów produkcyjnych, hurtowni, hoteli, wiatraków, myjni samochodowych lub strzelnic) objęły

kontrolą 1 443 obiekty (zakłady) emitujące hałas, będące w centralnej ewidencji systemu kontroli klimatu akustycznego. Spośród nich jedynie 261 zakładów (18%) przekroczyło dopuszczalne poziomy hałasu, co jest wartością porównywalną z wartościami za poprzednie lata. Monitoring hałasu przemysłowego wykazał największy procentowy udział zakładów przekraczających poziomy dopuszczalne spośród skontrolowanych zakładów w województwach: lubuskim (39%), małopolskim (29%) i lubelskim (27%), najmniejszy zaś – w województwach: mazowieckim (8%), pomorskim (12%) i śląskim (13%).

Pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego wykazały utrzymanie się w 2020 r. liczby przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu w porze nocnej na tym samym poziomie, co w roku ubiegłym, tj. 60,5% skontrolowanych zakładów. Największy odsetek obiektów przekraczających poziomy dopuszczalne w nocy w 2020 r. odnotowano w województwach: łódzkim (89%), zachodniopomorskim (80%), śląskim (71%) oraz podlaskim (70%).

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 w zakresie monitoringu hałasu z map akustycznych wykazały, że w 2020 r. **hałas drogowy** stanowił zagrożenie przede wszystkim na terenach zurbanizowanych i był odczuwany przez coraz większą liczbę mieszkańców. Spośród prawie 200 km dróg skontrolowanych w 2020 r., zaledwie dla niecałych 4% 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 96% 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 2020 r. w miastach województwa dolnośląskiego, lubuskiego, małopolskiego i podlaskiego (po 100%) oraz zachodniopomorskiego (99%), najmniejszy w miastach województwa lubelskiego (69%) i warmińsko-mazurskiego (71%).