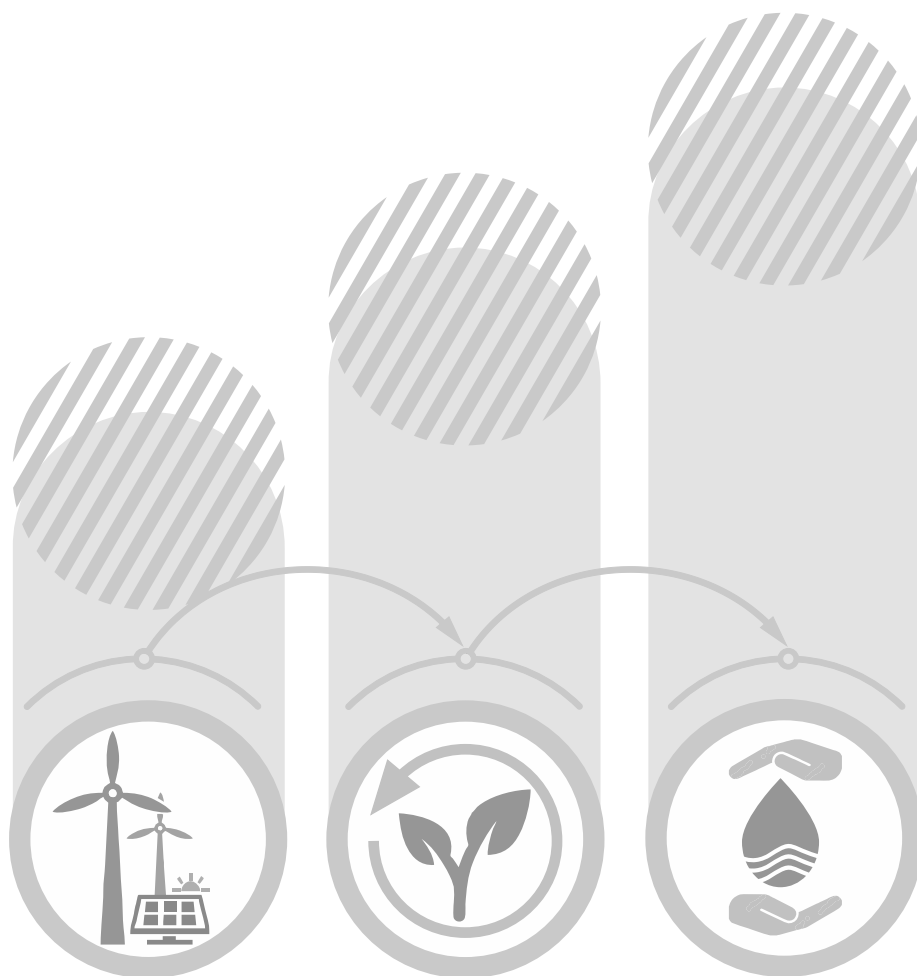






Ochrona środowiska 2024

Environment 2024

Główny Urząd Statystyczny Statistics Poland

Warszawa Warsaw 2024

Opracowanie merytoryczne

Content-related works

Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Środowiska
Statistics Poland, Agriculture and Environment Department

pod kierunkiem

supervised by

Marty Wojciechowskiej

Zespół autorski

Editorial Team

Dariusz Bochenek, Emilia Gorzkowska, Jarosław Hejne, Elżbieta Kafara, Agata Kielczykowska,
Karolina Marciniak, Beata Nowakowska, Weronika Siewiera, Maciej Wroński, Anna Wrzosek

Skład publikacji

Typesetting

Michał Moskaiewicz

Opracowanie graficzne

Graphics

Robert Chmielewski, Beata Lipińska, Anna Bińkowska

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 2024**” jest trzydziestą ósmą 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, FAO i Banku Światowego.

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

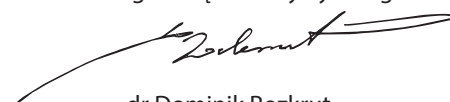
Oddając do Państwa rąk „Ochronę Środowiska 2024”, składamy podziękowania respondentom oraz gestorom źródeł administracyjnych za współpracę oraz przekazanie danych, które stanowiły podstawę do opracowania niniejszej publikacji. Wyrażamy jednocześnie nadzieję, że opracowanie to stanowić będzie dla Państwa cenne źródło informacji o stanie i ochronie środowiska.

Dyrektor
Departamentu Rolnictwa i Środowiska



Marta Wojciechowska

Prezes
Głównego Urzędu Statystycznego



dr Dominik Rozkrut

Warszawa, listopad 2024 r.

Preface

This publication "**Environment 2024**" is the thirty-eighth 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 surveys and reports are the main source of the data presented in the publication. Moreover, the data from thematically appropriate reporting of ministries have supported the presentation of multidimensional 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 for 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, FAO and World Bank 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
Agriculture and Environment Department



Marta Wojciechowska

President
Statistics Poland



Dominik Rozkrut, Ph.D.

Warsaw, November 2024

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	18
1.3. Polish caves	
1.4. Sieć hydrograficzna Polski	20
1.4. Hydrographic network of Poland	
1.5. Warunki meteorologiczne Polski	25
1.5. Weather conditions in Poland	
Rozdział 2. Wykorzystanie i ochrona powierzchni ziemi. Kopaliny.....	31
Chapter 2. Use and protection of land and soil. Minerals	
2.1. Ewidencja geodezyjna kraju	31
2.1. Geodetic register of the country	
2.2. Grunty zdewastowane i zdegradowane	35
2.2. Devastated and degraded land	
2.3. Zużycie nawozów mineralnych	36
2.3. Consumption of mineral fertilisers	
2.4. Zakwaszenie gleb	38
2.4. Soil acidification	
2.5. Zasoby ważniejszych kopalin	44
2.5. Major minerals resources	
2.6. Wody podziemne zaliczane do kopalin	46
2.6. Underground waters classified as minerals	
2.7. Pożary upraw rolnych.....	47
2.7. Fires of agricultural crops	

Rozdział 3. Zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód.....	50
Chapter 3. Resources, use, pollution and protection of waters	
3.1. Zasoby wód	50
3.1. Resources of water	
3.2. Pobór i zużycie wody.....	53
3.2. Water abstraction and consumption	
3.3. Ścieki	59
3.3. Wastewater	
3.4. Oczyszczalnie ścieków	64
3.4. Wastewater treatment plants	
3.5. Osady ściekowe	67
3.5. Sewage sludge	
3.6. Jakość wód powierzchniowych	71
3.6. The quality of surface water	
3.7. Jakość wód podziemnych	78
3.7. The quality of groundwater	
3.8. Jakość wody dostarczanej ludności do spożycia	79
3.8. The quality of water supplied to the population for consumption	
Rozdział 4. Zanieczyszczenie i ochrona powietrza	81
Chapter 4. Pollution and protection of air	
4.1. Emisja gazów cieplarnianych	85
4.1. Emission of greenhouse gases	
4.2. Emisja metali ciężkich	92
4.2. Emission of heavy metals	
4.3. Emisja pyłu zawieszonego	95
4.3. Emission of suspended particulates	
4.4. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego.....	97
4.4. Pollutants emission from road transport facilities	
4.5. Emisja zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza	98
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality	
4.6. Źródła odnawialne	101
4.6. Renewable sources	
4.7. Ochrona warstwy ozonowej	104
4.7. Protection of the ozone layer	
4.8. Skład chemiczny opadów atmosferycznych oraz mokra depozycja	109
4.8. Chemical composition of atmospheric precipitation and wet depositions	
Rozdział 5. Ochrona przyrody i różnorodności biologicznej	111
Chapter 5. Nature and biodiversity protection	
5.1. Formy ochrony przyrody	111
5.1. The forms of nature protection	
5.2. Ochrona gatunkowa.....	126
5.2. Species protection	
5.3. Pszczelarstwo.....	135
5.3. Apiculture	
5.4. Tereny zieleni	136
5.4. Green areas	
5.5. Parki i ogrody historyczne	138
5.5. Parks and historical gardens	
5.6. Rodzinne ogrody działkowe	139
5.6. Family allotment gardens	
5.7. Lasy.....	140
5.7. Forests	

Rozdział 6. Odpady.....	148
Chapter 6. Waste	
6.1. Odpady przemysłowe	150
6.1. Industrial waste	
6.2. Odpady komunalne.....	153
6.2. Municipal waste	
6.3. Pożary miejsc gromadzenia odpadów.....	160
6.3. Fires of waste gathering sites	
6.4. Międzynarodowe przemieszczanie odpadów.....	161
6.4. Waste shipment	
6.5. Pojazdy wycofane z eksploatacji.....	164
6.5. End-of-life vehicles	
6.6. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny.....	166
6.6. Waste electric and electronic equipment	
6.7. Zużyte baterie i akumulatory	168
6.7. Waste batteries and accumulators	
6.8. Odpady opakowaniowe	170
6.8. Packaging waste	
6.9. Monitorowanie gospodarki odpadami w krajach Unii Europejskiej	171
6.9. Waste management monitoring in European Union countries	
Rozdział 7. Promieniowanie. Hałas	175
Chapter 7. Radiation. Noise	
7.1. Ochrona radiologiczna.....	175
7.1. Radiological protection	
7.2. Stężenie radionuklidów w środowisku.....	178
7.2. Concentration of radionuclides in the environment	
7.3. Odpady promieniotwórcze.....	187
7.3. Radioactive waste	
7.4. Elektrownie jądrowe	189
7.4. Nuclear power plants	
7.5. Hałas	191
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 components of the sum are given

Ważniejsze skróty

Major abbreviations

Skrót Abbreviation	Znaczenie Meaning
tys.	tysiąc thousand
mln	million 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
godz. h	godzina hour

Skrót Abbreviation	Znaczenie Meaning
dB	decybel decibel
MWe	megawat elektryczny megawatt electrical
GWe	gigawat elektryczny gigawatt electrical
MJ	megadżul megajoule
kWh	kilowatogodzina kilowatt-hour
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
IPCC	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 ostatnich dwóch dekadach 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 2022 r. uzyskano ponad 34% redukcję emisji gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie dwutlenku węgla w stosunku do poziomu roku bazowego, w tym emisje dwutlenku węgla oraz podtlenku azotu zmniejszyły się o 33% a metanu prawie o 48%. 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 2027 r. zostanie wybudowanych 60 oczyszczalni ścieków oraz 8 022 km sieci kanalizacyjnej, jednocześnie przewidywana jest modernizacja 978 oczyszczalni oraz 3 173 km sieci. W latach 2000-2023 przybyły 832 oczyszczalnie ścieków komunalnych, a liczba oczyszczalni o podwyższonej redukcji związków azotu i fosforu wzrosła o 389.

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 2000-2023 ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) kształtowała się w granicach 107-131 mln ton osiągając w roku 2023 wartość 109 mln ton. Wytwarzanie odpadów komunalnych związane jest ze skalą i wzorcami konsumpcji indywidualnej. W roku 2023 przy braku wzrostu konsumpcji (ceny stałe) ilość wytwarzanych odpadów komunalnych utrzymała się na poziomie zanotowanym w roku 2022. 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

Over the last two decades, Poland has made significant progress in environmental protection, reducing the dependence of economic growth on environmental pressure. However, further limitations on resource exploitation and reducing emissions of substances and energy into the environment still pose a challenge in the process of implementing the principles of sustainable economic development and strengthening pro-efficiency trends.

Poland's membership in the EU imposes numerous obligations regarding environmental protection standards. Poland meets some of these requirements with a surplus, e.g. in relation to greenhouse gas emissions. In 2022, a reduction of over 34% in greenhouse gas emissions expressed in carbon dioxide equivalent was achieved compared to the base year level, including a 33% reduction in carbon dioxide and nitrous oxide emissions and almost 48% reduction in methane emission. 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 has been given to restoring the purity of water. The National Programme of Municipal Wastewater Treatment, adapted to the requirements of EU directives (in particular the Water Framework Directive), predicts that 60 treatment plants and 8 022 km of the sewerage network will be established by 2027, while the modernisation of 978 treatment plants and 3 173 km of the network is planned. In the years 2000–2023, 832 municipal wastewater treatment plants were added, and the number of wastewater treatment plants with increased nitrogen and phosphorus removal increased by 389.

Resources processing also causes other negative impacts on the environment and people, not only in the form of emissions into the air and water, but also waste generation. In the years 2000–2023, the amount of waste generated (excluding municipal waste) ranged from 107 to 131 million tonnes, reaching 109 million tonnes in 2023. The generation of municipal waste is related to the scale and patterns of individual consumption. In 2023, with no increase in consumption (constant prices), the amount of municipal waste generated remained at the level recorded in 2022. The municipal waste index per capita in Poland is one of the lowest in the European Union.

Environmental noise trends in Poland indicate, on the one hand, an increase in the threat of traffic noise, and on the other – a reduction in growth and the occurrence of declining trends in the field of industrial noise. The upward trends in traffic noise refer primarily to road noise. It is mainly related to the rapid increase in the number of vehicles in Poland.

Poland is characterized by great biodiversity. The protected area covered by protection occupies over 32% of the total area of country. A significant share of the country's area of Natura 2000 sites, created for the protection of species and natural habitats, indicates the 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 krajem o dużej różnorodności środowiska i krajobrazów – od morskiego wybrzeża z wędrującymi wydrami 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

Zgodnie z bazą danych państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – prowadzoną przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, powierzchnia **terytorium Polski** w dniu 1 stycznia 2024 r. wynosiła 322 714 km², w tym powierzchnia obszaru lądowego (łącznie z wodami śródlądowymi, w tym z powierzchnią kanałów, stawów i jezior) – 311 895 km², morskie wody wewnętrzne – 2 036 km² oraz morze terytorialne – 8 783 km².

Powierzchnia Polski w stosunku do danych sprzed 2006 r. uległa weryfikacji w wyniku zastosowania najnowszych metod pomiarowych. Wiąże się to z faktem, że linia brzegu Polski ulega ciągłym zmianom w wyniku erozji. Ewoluuja także granice lądowe – znaczna część granic Polski przebiega bowiem wzdłuż głównego nurtu rzek. Większość tych rzek jest nieuregulowana, co powoduje, że w naturalny sposób modyfikowane jest położenie ich głównego nurtu. W konsekwencji zmienia się także liczona przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii powierzchnia całego kraju. Odnotowana w 2023 r. znaczna zmiana powierzchni kraju w stosunku do lat poprzednich wynika z regulacji granic stanowiących linię podstawową morza terytorialnego.

Tabela 1.
Table 1.

Terytorium i granice Polski
Territory and borders of Poland

Wyszczególnienie Specification	W liczbach bezwzględnych In absolute numbers	W odsetkach In percent
Terytorium w km ² Territory in km ²	322 714	100,0
obszar lądowy (łącznie z wodami śródlądowymi) land area (including inland waters)	311 895	96,7
morskie wody wewnętrzne marine internal waters	2 036	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

Tabela 1. **Terytorium i granice Polski (dok.)**
Table 1. Territory and borders of Poland (cont.)

Wyszczególnienie Specification	W liczbach bezwzględnych In absolute numbers	W odsetkach In percent
Długość granicy państwowej w km Length of the national border in km	3 572	100,0
lądowej land boarder	3 071	86,0
w tym na wodach granicznych of which boundary of border 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	15,0
ze Słowacją / with Slovakia	541	15,1
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 coastline in km	687 ^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 granicy rezy dla portów w Świnoujściu i Szczecinie włączonej do morza terytorialnego. b W tym Mierzeja Helska – 79 km; z wyłączeniem linii brzegu morskiego na Zalewie Szczecińskim, Zalewie Kamieńskim i Zalewie Wiślanym.

Uwaga. Według stanu w dniu 1 stycznia 2024 r. powierzchnia ogólna kraju przyjęta według podziału administracyjnego wynosi 313 933 km² i obejmuje obszar lądowy (łącznie z wodami śródlądowymi) – 311 902 km² oraz część morskich wód wewnętrznych – 2031 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 the border of the road for ports of Świnoujście and Szczecin included in the territorial sea. b Of which the Hel Peninsula – 79 km; excluding coastline in the Szczecin Lagoon, Kamieński Lagoon and Vistula Lagoon.

Note. As of 1 January 2024, the total area of the country according to the administrative division amounts to 313 933 km² and includes the land area (including inland waters) of 311 902 km² as well as part of marine internal waters – 2031 km², i.e.: a part of Lake Nowowarpieński 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 morza terytorialnego;
 - 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;
 - wody znajdujące się pomiędzy linią brzegu morskiego², a linią podstawową morza terytorialnego.
- Morze terytorialne obejmujące obszar wód morskich o szerokości 12 mil morskich, liczonych od linii podstawowej tego morza. Do morza terytorialnego są włączone redy, na których odbywa się normalnie załadunek, wyładunek i kotwiczenie statków, położone całkowicie lub częściowo poza obszarem wód morskich.
- Strefa przyległa do morza terytorialnego Rzeczypospolitej Polskiej, której zewnętrzna granica jest oddalona nie więcej niż 24 mile morskie od linii podstawowej.
- Wyłączna strefa ekonomiczna położona na zewnątrz morza terytorialnego i przylegająca do tego morza. Obejmuje ona wody, dno morza i znajdujące się pod nim wnętrze ziemi.

Granica państwowa³ 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.

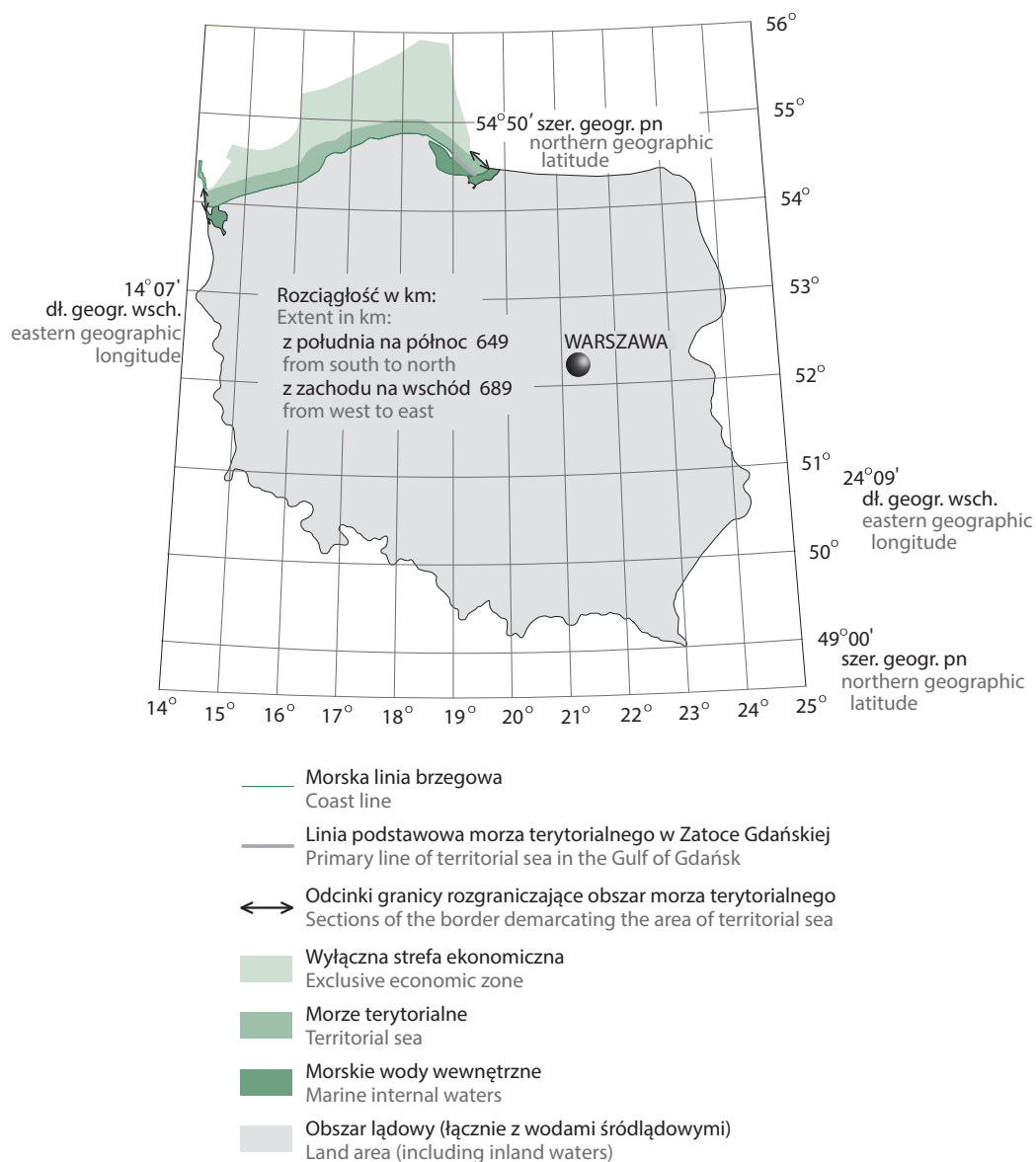
Rozciągłość południkowa Polski wynosi 5°50' (649 km). Najdalej na północ wysuniętym punktem granicy państwowej jest Przylądek Rozewie (54°50' szerokości geograficznej północnej), na południe natomiast – Szczyt Opołonek w Bieszczadach (49°00' szerokości geograficznej północnej). Rozciągłość równoleżnikowa 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 2023 r. poz. 960, z późn. zm.).

² Ustalona zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478, z późn. zm.).

³ Zgodnie z Ustawą z dnia 12 października 1990 r. o ochronie granicy państwowej (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478, z późn. zm.).

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



1.2. Obszary górskie

1.2. Mountain areas

Ponad 50% powierzchni kraju to wzniesienia o wysokości 100-200 m n.p.m. Średnie wzniesienie w pionowym układzie powierzchni Polski wynosi 173 m n.p.m. Poniżej 100 m n.p.m. znajduje się ok. 25% powierzchni Polski. 3,2% powierzchni kraju to wzniesienia powyżej 500 m n.p.m. uznawane w Europie za tereny górskie.

Pasma górskie występujące w Polsce to Góry Świętokrzyskie, Karpaty (z Tatrami, Pieninami, Beskidem, Gorcami i Bieszczadami) i Sudety (z Karkonoszami, Górami Izerskimi, Sowimi, Stołowymi i in.). Najwyższym szczytem Polski są Rysy – góra położona na granicy polsko-słowackiej, w Tatrach Wysokich. Ma trzy wierzchołki, z których najwyższy (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.

Table 2.

Wyższe szczyty górskie

Higher mountain peaks

Łańcuchy, pasma i szczyty górskie Mountain ranges and peaks	Wzniesienie nad poziom morza w metrach Elevation above the sea level in metres
KARPATY / CARPATHIAN MOUNTAINS	
Tatry	
Rysy	2 499
Mięguszowiecki Szczyt	2 438
Świnica	2 301
Wołowiec	2 064
Kasprowy Wierch	1 987
Giewont	1 894
Beskid Żywiecki	
Babia Góra	1 723
Romanka	1 366
Bieszczady	
Tarnica	1 346
Halicz	1 333
Gorce	
Turbacz	1 314
Beskid Sądecki	
Radziejowa	1 267
Jaworzyna Krynicka	1 114
Beskid Śląski	
Skrzyczne	1 257
Barania Góra	1 215
Beskid Wyspowy	
Mogielnica (Mogielica)	1 170
Pieniny	
Wysokie Skałki (Wysoka)	1 050
Trzy Korony	982
Beskid Niski	
Lackowa	997

Łańcuchy, pasma i szczyty górskie Mountain ranges and peaks	Wzniesienie nad poziom morza w metrach Elevation above the sea level in metres
Cergowa	716
Beskid Mały	
Czupel	930
Łamana Skała	929
Leskowiec	918
Beskid Makowski	
Mędralowa (Beskiddek)	1 169
Lubomir	904
SUDETY / 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
GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE / ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS	
Łysogóry	
Łysica	612
Łysa Góra	594
Pasmo Jeleniowskie	
Szczytniak	554
Pasmo Klonowskie	
Bukowa Góra	484

Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography.

1.3. Polskie jaskinie

1.3. Polish caves

Jaskinia jest to naturalna forma podziemna dostępna dla człowieka, charakteryzująca się całkowitym brakiem lub ograniczonym dostępem światła, swoistym mikroklimatem oraz specyficzną fauną.

Długość jaskini to suma długości jej wszystkich poznanych dotychczas korytarzy, studni i kominów.

Deniwelacja jaskini to różnica wysokości pomiędzy najniższym i najwyższym punktem w jaskini. Jeżeli najwyższym punktem w jaskini jest otwór to deniwelacja jest głębokością jaskini. Wartość deniwelacji podaje się z dokładnością do 1 m.

System oznacza kilka jaskiń obecnie połączonych ze sobą, jednak poznawanych niezależnie i oddzielnie od siebie.

Jaskinie dostarczają danych o wewnętrznej budowie masywu swojego występowania i kolejnych etapach ewolucji morfologii terenu. Ich szata naciekowa zawiera zapis zmian klimatycznych obszaru. Jaskinie są współcześnie dostępnymi dla człowieka fragmentami podziemnej sieci krążenia wód, co powoduje, że są podatnym na antropogeniczne zanieczyszczanie elementem obszarów zasilania podziemnych wód krasowych. Nasilające się zainteresowanie turystyczne, niesie za sobą coraz pilniejszą konieczność ochrony przed zniszczeniami cennych walorów przyrodniczych jaskiń¹. Duże znaczenie ma ochrona organizmów żywych zamieszkujących te ekosystemy (część jaskiń jest zamykanych okresowo ze względu na zimowanie w nich nietoperzy).

Według Centralnej Bazy Danych Geologicznych, prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, w Polsce jest ponad 5 tys. 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). Nieliczne jaskinie występują na Niżu Polskim, od wybrzeży Bałtyku po przedpole wyżyn na południu Polski. Niektóre z jaskiń udostępnione są dla ruchu turystycznego.

Prace eksploracyjne w jaskiniach prowadzone są w Polsce w sposób ciągły. W 2023 r. odnotowano zmiany w przypadku trzech jaskiń w regionie zewnętrzkarpackim – zwiększenie długości systemu jaskiniowego: Malinowska Studnia – Cesta i jaskini w Trzech Kopcach oraz długości i deniwelacji jaskini Lotnych Piasków.

Tabela 3.

Table 3.

Najdłuższe jaskinie w Polsce

The longest caves in Poland

Jaskinie Caves	Długość Length	Deniwelacja Height difference
	w metrach in metres	
REGION WEWNĄTRZKARPACKI INNER CARPATHIAN REGION		
Tatry Zachodnie		
System: J. Śnieżna – J. Wielka Litworowa – J. Nad Kotlinami – Jasny Aven – J. Wilcza	23 723	824 (-808, +16)
Jaskinia Śnieżna Studnia	12 700	763 (-726, +37)
System: J. Wysoka – J. Za Siedmiu Progami - J. Pośrednia	11 660	435 (-300, +135)

¹ Na podstawie publikacji Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi „Inwentaryzacja jaskiń w Polsce”.

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

Jaskinie Caves	Długość Length	Deniwelacja Height difference
	w metrach in metres	
Jaskinia Miętusia	10 780	305 (-283, +22)
Jaskinia Bańdzioch Kominiarski	10 010	562 (-546, +16)
Jaskinia Czarna	7 247	304 (-242, +62)
System: Ptasia Studnia – J. Lodowa Litworowa – J. Nad Dachem	6 283	352 (-352)
Jaskinia Zimna	5 335	176 (-156, +20)
Jaskinia Mała w Mułowej	3 863	555 (-555)
Jaskinia Kozia	3 470	389 (-376, +13)
REGION ZEWNĄTRZKARPACKI OUTER CARPATHIAN REGION		
Jaskinia Wiślańska	2 275	42 (-38, +4)
Jaskinia Miecharska	1 838	56 (-54, +2)
System: Malinowska Studnia – Cesta	1 500	69 (-68, +1)
Jaskinia w Trzech Kopcach	1 257	33 (-28, +5)
Jaskinia Salmopolska	1 009	29 (-28, +1)
Jaskinia Ostra – Rolling Stones	885	60 (-60)
Jaskinia Lotnych Piasków	726	23 (-18, +5)
REGION SUDECKI SUDETEN REGION		
Jaskinia Niedźwiedzia	4 500	119 (-29, +90)
Jaskinia z Filarami – Prosta	727	.
REGION GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS REGION		
System: Chelosiowa Jama – Jaskinia Jaworznicka	3 670	61 (-57, +4)
Jaskinia Pajęcza	1 183	26 (-18, +8)
REGION WYŻYNY ŚLĄSKO-KRAKOWSKIEJ ŚLĄSKO-KRAKOWSKA UPLAND REGION		
System: Jaskinia Nietoperzowa – Zygmunta	1 048	55 (-41, +14)
Jaskinia Wierna	1 027	30 (-30)
Jaskinia Wierzchowska Górna	975	25
Jaskinia Szachownica I	872	13 (-6, +7)

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

Źródło: dane Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi.

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

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

1.4. Sieć hydrograficzna Polski

1.4. Hydrographic network of Poland

Najważniejszymi elementami sieci wodnej w Polsce są: rzeki, jeziora, stawy, wody podziemne, sztuczne zbiorniki wodne, oraz kanały. Polska znajduje się prawie w całości w zlewisku Morza Bałtyckiego (99,7% powierzchni kraju): należą do niego dorzecza największych rzek – Wisły i Odry. Pozostałe 0,3% terytorium kraju zajmują rzeki wchodzące w systemy zlewk 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, z którego całkowity odpływ wód powierzchniowych następuje ciekami naturalnymi przez jedno ujście do morza.

Zlewnia to obszar lądu, z którego cały spływ powierzchniowy wód jest odprowadzany przez system strug, strumieni, potoków, rzek i kanałów do wybranego przekroju cieku.

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

Tabela 4.
Table 4.

Większe rzeki 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	Morze Bałtyckie Baltic Sea	119 054	106 291	841	716 ^d	634	0	536,0
Rega		2 739	2 739	192	192	179	0	20,7
Parsęta		3 068	3 068	153	153	137	0	29,6
Wieprza		2 207	2 207	131	131	160	0	23,4
Wisła		193 822 ^e	168 861 ^e	1 022	1 022	1 148	0	1 000,0
Pasłęka	Zalew Wiślany Vistula Lagoon	2 317	2 313	200	200	160	0	16,6
Łyna i jej dopływy	Pregoła	7 126 ^f	5 662 ^g	264	207	158	27 ^h	46,9

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; Mapa Podziału Hydrograficznego Polski 1:10 000 (MHP10k), wersja z 2021 r.

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; Map of Hydrographic Division of Poland 1:10 000 (MHP10k), version from 2021.

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

- Dorzecze Wisły (bez delty) obejmuje obszar 193,8 tys. km², z czego na terytorium Polski – 168,9 tys. km². Długość Wisły wynosi 1 022 km, natomiast średni przepływ 1 000 m³/s.
- Dorzecze Odry obejmuje powierzchnię 119,1 tys. km², z czego na terytorium Polski – 106,3 tys. km². Długość tej rzeki wynosi 841 km (w tym w Polsce 716 km, a odcinek graniczny 187 km). Średni przepływ Odry wynosi 536 m³/s.

Kanał wodny to sztuczne koryto prowadzące wodę w sposób ciągły lub okresowy, o szerokości dna co najmniej 1,5 m przy jego ujściu lub ujściu.

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 Puszczę 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.

Kanały Gliwicki oraz Bydgoski, obok znaczenia turystycznego, służą również do transportu towarów. Kanał Wieprz-Krzna, najdłuższy niezeglowny polski kanał wodny (139,9 km), znajduje zastosowanie w rolnictwie regulując nawadnianie pól uprawnych.

Tabela 5.
Table 5.

Ważniejsze kanały
Major canals

Kanały Canals	Połączenia Links	Rok uruchomienia Year opened	Długość w km Length in km
Wieprz-Krzna	Wieprz – Krzna Południowa	1 961	139,9
Elbląski	Jezioro Jeziorak – Jezioro Drwęckie – Jezioro Drużno	1 862	84,9
Augustowski	Czarna Hańcza – Biebrza	1 839	83,0 ^a
Gliwicki	Kłodnica – Odra ^b	1 941	41,2
Ślesiński	Warta – jezioro Gopło	1 950	32,0
Górnonotecki	Noteć – Kanał Bydgoski	1 892	25,0
Bydgoski	Brda – Noteć	1 914	24,5
Żerański	Wisła – Narew	1 963	17,2
Łączański	Wisła – Wisła	1 961	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. Głęboć k. Tucholi lub 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 jezior: Śniardwy i 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.

Table 6.

Większe i głębsze jeziora

Larger and deeper lakes

Jeziora Lakes	Dorzecza Drainage basin	Województwo Voivodship	Powierzchnia ^a w km ² Area ^a in km ²	Największa głębokość	Wzniesienie nad poziom morza
				Maximum depth	Elevation above the sea level
				w metrach in metres	

WEDŁUG POWIERZCHNI / BY AREA					
Śniardwy ^b	Pisa	warmińsko-mazurskie	113,4	23,4	115,7
Mamry ^c	Węgorapa	warmińsko-mazurskie	102,5	43,8	115,8
Łebsko	Łeba	pomorskie	71,4	6,3	0,3
Dąbie	u ujścia Odry	zachodniopomorskie	55,1	4,2	0,1
Miedwie	Płonia	zachodniopomorskie	35,7	43,8	13,8
Jeziorak	Drwęca	warmińsko-mazurskie	32,6	12,0	99,2
Niegocin	Pisa	warmińsko-mazurskie	24,3	39,7	115,7
Gardno	Łupawa	pomorskie	22,8	2,6	0,3
Jamno	Morze Bałtyckie	zachodniopomorskie	22,6	3,9	0,1
Gopło	Noteć	kujawsko-pomorskie	22,6	16,6	76,7
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,7	73,0	131,9
Roś	Pisa	warmińsko-mazurskie	19,8	31,8	114,4
Bukowo	Grabowa	zachodniopomorskie	18,1	2,8	0,1
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	18,1	79,7	128,3
Tały (z jeziorem Ryńskim)	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,0	50,8	115,7
Nidzkie	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,0	23,7	117,9
Wielimie	Gwda	zachodniopomorskie	16,9	5,5	132,6

Tabela 6. Większe i głębsze jeziora (dok.)
Table 6. Larger and deeper lakes (cont.)

Jeziora Lakes	Dorzeczka Drainage basin	Województwo Voivodship	Powierzchnia ^a w km ² Area ^a in km ²	Największa głębokość	Wzniesienie nad poziom morza
				Maximum depth	Elevation above the sea level
				w metrach in metres	

WEDŁUG GŁĘBOKOŚCI / BY DEPTH					
Hańcza	Czarna Hańcza	podlaskie	3,1	108,5	227,3
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	18,1	79,7	128,3
Wielki Staw ^d	Dunajec	małopolskie	0,3	79,3	1 664,5
Czarny Staw ^e	Dunajec	małopolskie	0,2	76,4	1583,1
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,7	73,0	131,9
Wdzydze ^f	Wda	pomorskie	14,8	68,7	134,1
Wuksniki	Pasłęka	warmińsko-mazurskie	1,2	68,0	111,1
Babięty Wielkie	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,6	65,0	140,4
Morzycko	Słubia	zachodniopomorskie	3,4	60,0	52,0
Ciecz (Trześniowskie)	Pliszka	lubuskie	1,7	58,8	106,3
Piławno	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,4	56,6	139,7
Elckie	Elk	warmińsko-mazurskie	3,8	55,8	119,9
Tały (z jeziorem Ryńskim)	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,0	50,8	115,7
Ożewo (Użewo)	Rospuda	podlaskie	0,6	49,6	190,3

a Zwierciadła wody i wysp na jeziorze. b System wodny jeziora Śniardwy: Śniardwy, Seksty, Kaczerajno, Warnołty. c System wodny jeziora Mamry: Mamry, Święcajty, Kirsajty, Dargin, Dobskie, Kisajno, Łabap, Żimny Kąt. d W Dolinie Pięciu Stawów Polskich w Tatrach. e Nad Morskim Okiem w Tatrach. f System wodny jeziora Wdzydze: Wdzydze Południowe, Radolne, Jelenie, Gołun.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, „Atlas jezior Polski”, T. 1–3 – Poznań 1996–1999; Mapa Podziału Hydrograficznego Polski 1:10 000 (MHP10k), wersja z 2021 r.

a Of the water surface and the islands on the lake. b Water system of Lake Śniardwy: Śniardwy, Seksty, Kaczerajno, Warnołty, c Water system of Mamry lake: Mamry, Święcajty, Kirsajty, Dargin, Dobskie, Kisajno, Łabap, Żimny Kąt. d In the Valley of the Pięć Stawów Polskich in Tatra Mountains. e Above Lake Morskie Oko in the Tatra Mountains. f Water system of Wdzydze lake: Wdzydze Południowe, Radolne, Jelenie, Gołun.

Source: data of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute, “The Atlas of Polish Lakes”, vol. 1–3, 1996–1999 Poznań; Map of the Hydrographic Division of Poland 1:10,000 (MHP10k), version from 2021.

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 22 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 (75 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. 239 mln m³). To zaporowy zbiornik wodny na Dunajcu, w Kotlinie Nowotarskiej, pomiędzy Pieninami a Gorcami. Powstał przez zbudowanie zapory wodnej w Niedzicy.

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

Zbiorniki wodne (nazwa i lokalizacja) Reservoirs (name and location)	Rzeka River	Rok uruchomienia Year opened	Pojemność całkowita przy maksymalnym piętrzeniu w hm ³ Total capacity at 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	22,0	62,0
Włocławek ^a (woj. kujawsko-pomorskie)	Wisła	1970	453,6	75,0	12,8
Czorsztyn-Niedzica (woj. małopolskie)	Dunajec	1997	238,6	12,1	46,0
Jeziorsko (woj. łódzkie)	Warta	1986	202,0	36,7	11,5
Racibórz Dolny ^b (woj. śląskie)	Odra	2020	185,0	26,3	8,4
Goczałkowice ^c (woj. śląskie)	Wisła	1956	168,4	32,0	14,0
Świnna Poręba (woj. małopolskie)	Skawa	2017	160,8	10,5	40,5
Rożnów (woj. małopolskie)	Dunajec	1941	155,8	15,2	31,0
Dobczyce (woj. małopolskie)	Raba	1986	137,7	10,9	30,5
Otmuchów (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1933	129,2	20,8	15,1
Nysa (woj. opolskie)	Nysa Kłodzka	1972	121,7	20,7	12,1
Dębe ^a (woj. mazowieckie)	Narew	1963	96,0	33,3	7,0
Tresna (woj. śląskie)	Soła	1967	92,7	9,7	24,8
Turawa (woj. opolskie)	Mała Panew	1948	92,6	19,9	13,3
Pakość (woj. kujawsko-pomorskie)	Noteć	1974	89,2	13,0	4,8
Sulejów (woj. łódzkie)	Pilica	1973	84,3	22,3	11,3
Dzierżno Duże ^c (woj. śląskie)	Kłodnica	1964	82,9	6,0	8,8
Koronowo (woj. kujawsko-pomorskie)	Brda	1960	80,6	15,6	20,0
Siemianówka (woj. podlaskie)	Narew	1995	79,5	32,5	9,2
Mietków (woj. dolnośląskie)	Bystrzyca	1986	77,2	8,5	15,3
Dzieńkowice ^c (woj. śląskie)	woda z Soły	1976	52,5	7,1	8,0
Pilchowice (woj. dolnośląskie)	Bóbr	1912	50,0	2,4	50,0
Kuźnica Warężyńska (woj. śląskie)	Przemsza	2005	46,3	4,9	1,8
Klimkówka (woj. małopolskie)	Ropa	1994	42,0	3,0	35,8

a Stopień wodny. b Zbiornik powodziowy „suchy”. c Zbiornik w wyrobisku.

Źródło: dane Ministerstwa Infrastruktury.

a Water barrage. b Flood reservoir “dry”. c Excavation reservoir.

Source: data of the Ministry of Infrastructure.

1.5. Warunki meteorologiczne Polski

1.5. Weather conditions in Poland

W 2023 r. (stan w dniu 31 XII) obserwacje i pomiary meteorologiczne prowadziło 968 stacji należących do sieci obserwacyjno-pomiarowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB):

- **282** stacje synoptyczne i klimatologiczne (w tym: Regionalne Stacje Meteorologiczne i Hydrologiczno-Meteorologiczne, Wysokogórskie Obserwatoria Meteorologiczne, Lotniskowe Stacje Meteorologiczne),
- oraz **686** stacji opadowych – które prowadziły wyłącznie pomiary opadu atmosferycznego.

Pomiary hydrometryczne wykonywano na **905 stacjach wodowskazowych** (hydrologicznych). Sieć obserwacyjno-pomiarowa IMGW-PIB składała się ponadto z: 4 stacji sondużu aerologicznego, 10 radarów meteorologicznych i 13 stacji wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych.

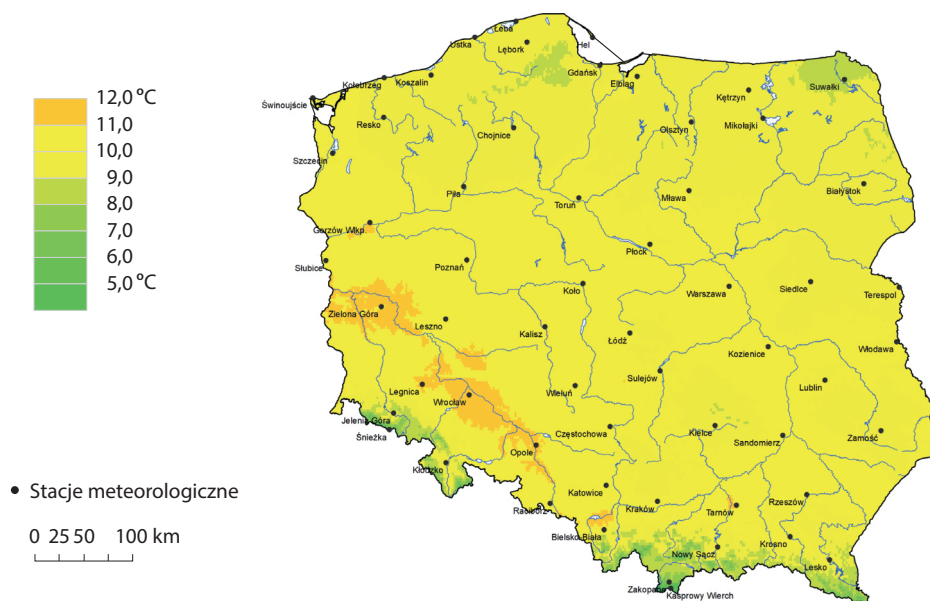
Stacje synoptyczne prowadziły obserwacje i pomiary elementów meteorologicznych w trybie ciągłym zgodnie z programem pomiarowym dla danej stacji, natomiast do obliczeń wartości średnich dobowych korzystano z ośmiu obserwacji na dobę. Stacje klimatologiczne prowadziły obserwacje podstawowych elementów meteorologicznych trzy razy na dobę.

Średnie roczne temperatury powietrza zostały wyznaczone na podstawie średnich dobowych wartości liczonych z ośmiu obserwacji na stacjach synoptycznych IMGW-PIB.

Mapa 2.
Map 2.

Rozkład średnich temperatur powietrza w 2023 r.

Distribution of average air temperature in 2023



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

W 2023 r. najcieplejszym obszarem Polski, z wartościami średniej rocznej temperatury powietrza przekraczającymi 11°C była zachodnia i południowo-zachodnia część Polski w dolinie Odry i dolinie górnej Wisły w rejonie Bielsko-Białej oraz rejon Tarnowa. Najchłodniej w 2023 r. było, poza wyżej położonymi częściami Sudetów i Karpat, w północno-wschodniej Polsce w okolicach Suwałk oraz na Pojezierzu Kaszubskim, gdzie średnia roczna temperatura powietrza wynosiła poniżej 9°C.

Najwyższą **średnią roczną temperaturę powietrza** wśród badanych stacji meteorologicznych w 2023 r. odnotowano na stacji we Wrocławiu (11,3°C), najniższą natomiast na najwyżej położonej stacji na Śnieżce (2,0°C). Skrajne wartości średnich temperatur w 2023 r., odnotowane na tych samych stacjach meteorologicznych co w 2022 r., były wyższe niż w roku poprzednim.

Najwyższą maksymalną temperaturę powietrza wśród badanych stacji meteorologicznych dla okresu wieloletniego 1971-2023 odnotowano na stacjach w Kaliszu (38,0°C) oraz w Toruniu, Wrocławiu i Opolu (37,9°C). Najniższą **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** na prezentowanych stacjach dla okresu wieloletniego 1971-2023 odnotowano na stacjach w Białymstoku (amplituda wyniosła 70,9°C), w Terespolu i w Kielcach (amplituda po 70,5°C) oraz we Włodawie (amplituda 70,2°C). Najmniejsze amplitudy temperatur skrajnych dla okresu wieloletniego 1971-2023 zanotowano na stacjach w 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 eleva- tion above the sea level in m	Temperatury w °C							
		Temperatures in °C							
		średnie ^a average ^a					skrajne extreme		amplitudy temperatur skrajnych amplitudes of extreme tempera- tures
							maksimum maximum	minimum minimum	
		1971– 2000	1991– 2020	2011– 2020	2016– 2020	2023	1971–2023		
Hel	1	8,1	8,8	9,3	9,7	9,9	33,7	-18,2	51,9
Łeba	2	7,7	8,4	9,0	9,4	9,5	37,2	-25,0	62,2
Koszalin	33	8,0	8,8	9,4	9,7	9,9	37,1	-25,4	62,5
Suwałki	184	6,3	7,2	7,8	8,2	8,7	35,2	-30,6	65,8
Olsztyn	133	7,3	8,0	8,6	9,0	9,6	36,2	-30,2	66,4
Chojnice	164	7,3	8,1	8,7	8,9	9,3	36,3	-25,7	62,0
Szczecin	1	8,8	9,5	10,0	10,3	10,5	37,8	-30,0	67,8
Białystok	148	6,9	7,7	8,2	8,6	9,3	35,5	-35,4	70,9
Toruń	69	8,1	8,9	9,5	9,9	10,3	37,9	-32,0	69,9
Mława	147	7,3	8,2	8,8	9,2	9,9	36,6	-31,2	67,8
Gorzów Wielkopolski	72	8,6	9,4	10,0	10,4	10,6	37,4	-24,6	62,0
Poznań	87	8,5	9,4	10,1	10,4	10,8	37,1	-28,5	65,6
Warszawa	106	8,1	9,0	9,8	10,2	10,7	37,0	-30,7	67,7
Terespol	133	7,5	8,4	9,0	9,4	10,0	36,2	-34,3	70,5
Zielona Góra	192	8,5	9,4	10,0	10,3	10,7	36,8	-22,2	59,0
Kalisz	138	8,4	9,3	9,9	10,2	10,8	38,0	-28,5	66,5
Łódź	187	8,0	8,8	9,4	9,6	10,0	37,6	-30,3	67,9
Włodawa	177	7,5	8,3	9,0	9,3	9,9	36,0	-34,2	70,2
Lublin	238	7,4	8,2	8,9	9,2	9,8	35,3	-33,7	69,0
Wrocław	120	8,7	9,7	10,6	10,9	11,3	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 eleva- tion above the sea level in m	Temperatury w °C Temperatures in °C							
		średnie ^a average ^a					skrajne extreme		amplitudy temperatur skrajnych
							maksimum maximum	minimum minimum	amplitudes of extreme tempera- tures
Jelenia Góra	342	7,4	8,0	8,6	8,9	9,3	35,8	-31,8	67,6
Kielce	260	7,4	8,2	8,9	9,1	9,6	36,6	-33,9	70,5
Częstochowa	293	8,0	9,0	9,5	9,8	10,2	36,9	-26,6	63,5
Śnieżka	1 603	0,6	1,4	1,9	2,0	2,0	24,6	-32,1	56,7
Kłodzko	356	7,4	8,1	8,8	9,0	9,6	35,1	-29,7	64,8
Opole	165	8,8	9,6	10,3	10,5	11,0	37,9	-27,1	65,0
Katowice	284	8,2	9,0	9,6	9,8	10,3	37,2	-27,4	64,6
Rzeszów	212	7,9	8,9	9,6	9,8	10,6	36,1	-30,9	67,0
Kraków	237	8,1	8,9	9,5	9,8	10,4	37,3	-29,9	67,2
Bielsko-Biała	398	8,1	9,0	9,6	9,8	10,5	36,4	-27,4	63,8
Nowy Sącz	292	8,2	9,0	9,6	9,8	10,2	36,8	-29,2	66,0
Zakopane	855	5,4	6,2	6,8	7,0	7,4	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.

Najcieplejszym miesiącem w 2023 r. był sierpień. **Średnie miesięczne temperatury powietrza** przekraczające 19°C odnotowano w tym miesiącu na większości omawianych stacjach pomiarowych. Na sześciu stacjach w sierpniu zanotowano średnie temperatury poniżej 19°C – były to stacje na Śnieżce (10,7°C), w Zakopanem (17,4°C), w Koszalinie (17,7°C), w Łebie (17,8°C), w Szczecinie (18,5°C) i w Helu (18,6°C). Najwyższe średnie miesięczne temperatury powietrza w 2023 r., wynoszące 21,1°C, odnotowano w lipcu na stacji we Wrocławiu i w sierpniu na stacji w Warszawie. Najchłodniejszym miesiącem w 2023 r. był luty. Średnie miesięczne temperatury powietrza wynoszące poniżej 0°C odnotowano w tym miesiącu na stacjach na Śnieżce (-5,2°C), w Zakopanem (-2,1°C) i w Suwałkach (-0,4°C). W najchłodniejszym miejscu wśród badanych stacji, tj. na stacji Śnieżka średnia miesięczna temperatura powietrza utrzymywała się na poziomie poniżej 0°C na początku roku, od stycznia do kwietnia oraz na koniec roku, w listopadzie i grudniu.

Absolutne maksimum i absolutne minimum temperatury zostały wybrane z pomiarów wykonanych na wysokości 2 m nad ziemią, na stacjach I i II rzędu (tj. synoptycznych i klimatologicznych).

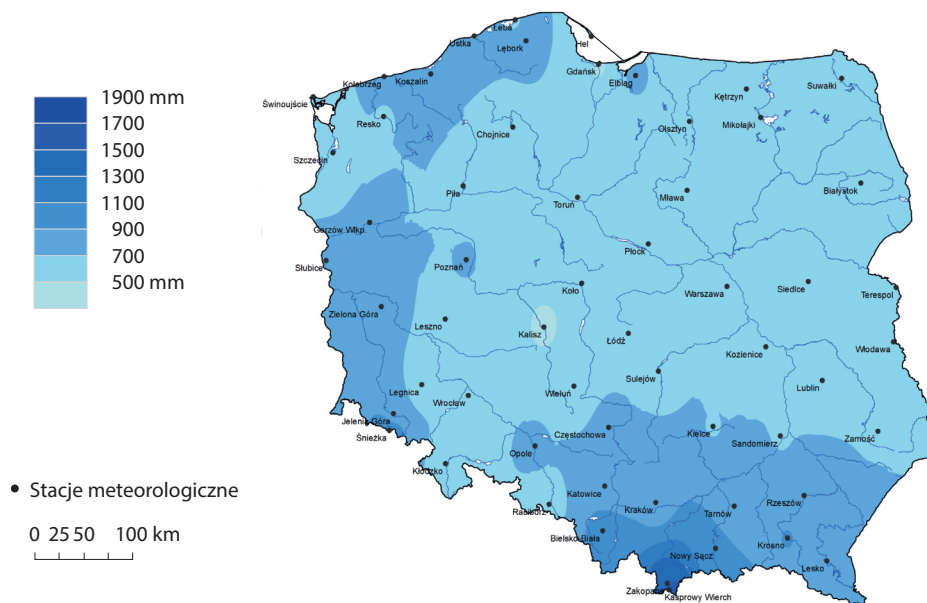
Absolutne maksimum temperatury w 2023 r. zostało zanotowane w dniu 15 sierpnia: na stacji klimatologicznej Legionowo (woj. mazowieckie, pow. legionowski) wyniosło ono 35,6°C, natomiast na stacji synoptycznej Kętrzyn (woj. warmińsko-mazurskie, pow. kętrzyński) – 35,5°C. Absolutne maksimum temperatury w okresie 1951–2023 zostało zanotowane 30 lipca 1994 r. na stacji meteorologicznej Słubice (woj. lubuskie, pow. słubicki) i wyniosło 39,5°C.

Absolutne minimum temperatury w 2023 r., które wyniosło -24,3°C zostało zanotowane w dniu 7 lutego na stacji meteorologicznej Poronin (woj. małopolskie, pow. tatrzański). Natomiast absolutne minimum temperatury w okresie 1951–2023 zostało zanotowane dnia 28 lutego 1963 r. na stacji meteorologicznej Sanok-Trepcza (woj. podkarpackie, pow. sanocki) i wyniosło -39,0°C.

Roczne sumy opadu atmosferycznego zostały obliczone na podstawie sum dobowych w oparciu o wybrane stacje meteorologiczne IMGW-PIB, które oddają przestrzenne zróżnicowanie przebiegu sum opadu atmosferycznego w kraju.

Mapa 3.
Map 3.

Rozkład rocznych sum opadów atmosferycznych w 2023 r.
Distribution of total annual precipitation in 2023



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

Roczne sumy opadów atmosferycznych na badanych stacjach meteorologicznych wyniosły w 2023 r. od ok. 459 mm w Kaliszu do ok. 1 297 mm w Zakopanem.

Wśród badanych stacji meteorologicznych najwyższe **miesięczne sumy opadów atmosferycznych** w 2023 r. odnotowano na stacji na Śnieżce (198 mm), w Zakopanem (188 mm) i w Koszalinie (176 mm). Miesiącem o największej ilości opadów atmosferycznych w 2023 r. na większości badanych stacji był sierpień.

Miesiącem o najmniejszej ilości opadów atmosferycznych w 2023 r. był wrzesień. Najniższe sumy opadów w tym miesiącu odnotowano na stacji meteorologicznej w Poznaniu (3 mm), w Suwałkach (7 mm) i w Gorzowie Wielkopolskim (8 mm). Ponadto, niewielkie sumy opadów odnotowano w lipcu na stacji w Szczecinie (7 mm) oraz w Łebie i Koszalinie (po 9 mm).

Największą **średnią prędkość wiatru** wśród badanych stacji w 2023 r., podobnie jak w latach ubiegłych, zanotowano na stacji meteorologicznej na Śnieżce – 11,5 m/s. Średnie prędkości wiatru na pozostałych stacjach wahały się od 1,6 m/s w Zakopanem i 2,2 m/s w Częstochowie i w Białymstoku do 4,1 m/s w Helu i 5,1 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 usłonecznienia wśród badanych stacji meteorologicznych odnotowano w 2023 r. na stacji w Łebie i w Jeleniej Górze (usłonecznienie wyniosło tam 2 102 godz.), we Włodawie (2 091 godz.), w Warszawie (2 090 godz.) i w Terespolu (2 022 godz.). Najniższą wartość usłonecznienia w 2023 r. odnotowano natomiast na stacji na Śnieżce (1 531 godz.), w Mławie (1 585 godz.) i w Suwałkach (1 644 godz.).

Zachmurzenie jest to stopień pokrycia nieba przez chmury określany przy użyciu skali oktantowej od 0 (niebo bez chmur) do 8 (zachmurzenie całkowite). W 2023 r. tylko 8 stacji meteorologicznych IMGW-PIB spośród 32 badanych stacji prowadziło pełny ciąg pomiarowy zachmurzenia nieba. Najmniejsze średnie zachmurzenie zanotowano w Krakowie i w Warszawie (5,4 oktantów). W Poznaniu, Łebie i Rzeszowie odnotowano 5,5 oktantów, we Wrocławiu – 5,6 oktantów, w Łodzi – 5,7 oktantów. Największe zachmurzenie w 2023 r. odnotowano na Śnieżce (6,3 oktantów).

Tabela 9. Opady atmosferyczne, prędkość wiatru, uśłonecznienie 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	Usłonecznienie w h Insolation in h	Średnie zachmurzenie w oktantach ^b
		średnie ^a / average ^a					Average wind velocity in m per second		Average cloudiness in octants ^b
		1971–2000	1991–2020	2011–2020	2016–2020	2023			
Hel ^{ce}	1	578	598	581	609	662	4,1	.	.
Łeba	2	632	662	644	651	686	5,1	2 102	5,5
Koszalin ^c	33	717	738	696	708	726	3,2	1 900	.
Suwałki ^c	184	591	607	628	629	563	3,1	1 644	.
Olsztyn ^{cf}	133	625	642	658	726	593	2,8	.	.
Chojnice ^c	164	547	612	593	645	610	3,4	1 874	.
Szczecin ^c	1	530	567	541	526	609	3,2	1 913	.
Białystok ^c	148	577	610	645	704	620	2,2	1 877	.
Toruń ^c	69	528	549	537	590	598	2,6	1 827	.
Mława ^c	147	543	562	557	606	590	3,0	1 585	.
Gorzów Wielkopolski ^c	72	531	557	558	570	730	2,7	1 734	.
Poznań	87	507	539	526	507	711	3,7	1 915	5,5
Warszawa	106	519	550	546	554	574	3,2	2 090	5,4
Terespol ^c	133	512	538	538	553	558	2,7	2 022	.
Zielona Góra ^c	192	572	589	578	578	733	2,8	1 917	.
Kalisz ^c	138	507	494	465	500	459	3,7	1 761	.
Łódź	187	571	578	568	619	644	3,1	1 904	5,7
Włodawa ^c	177	515	562	602	607	649	3,7	2 091	.
Lublin ^c	238	572	601	599	604	673	2,8	1 969	.
Wrocław ^e	120	569	541	542	555	643	3,2	.	5,6
Jelenia Góra ^c	342	678	707	690	667	713	2,5	2 102	.
Kielce ^c	260	600	631	609	621	691	2,3	1 811	.
Częstochowa ^c	293	617	648	612	619	755	2,2	1 854	.
Śnieżka	1 603	1 150	1 091	1 029	1 070	1 181	11,5	1 531	6,3
Kłodzko ^c	356	576	601	579	613	613	3,0	1 762	

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							
		1971–2000	1991–2020	2011–2020	2016–2020	2023			
Opole ^c	165	622	585	550	588	749	2,5	1 951	.
Katowice ^{ce}	284	729	723	671	715	829	2,5	.	.
Rzeszów ^f	212	629	652	564	558	715	3,7	.	5,5
Kraków ^f	237	662	673	632	665	752	3,1	.	5,4
Bielsko-Biała ^{ce}	398	942	999	978	1052	987	3,6	.	.
Nowy Sącz ^{cd}	292	696	728	674	660	916	.	1 921	.
Zakopane ^c	855	1 107	1 145	1 114	1 171	1 297	1,6	1 721	.

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, d, e Brak pełnego ciągu pomiarowego: c – zachmurzenia, d – prędkości wiatru, e – usłonecznienia. f Stacja nie prowadzi pomiarów usłonecznienia.

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, d, e Lack of a full measurement sequence of: c – cloudiness, d – wind velocity, e – sunshine duration. f Station does not record measurements of sunshine duration.

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. Ewidencja geodezyjna kraju

2.1. 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 prowadzonej przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w 2023 r. użytki rolne i grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione zajmowały 89,8% powierzchni kraju. Użytki rolne stanowiły 59,5%, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione – 30,3%, pozostałe grunty – 10,2%. Z areału użytków rolnych, grunty orne stanowiły 72,2%, trwałe użytki zielone 20,1%, sady ok. 1,5%.

W 2023 r. w ewidencji geodezyjnej zmniejszyła się w stosunku do roku ubiegłego powierzchnia użytków rolnych o ok. 8 tys. ha (ok. 0,04%) oraz powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych o ok. 31 tys. ha (ok. 0,3%). Wzrosła powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych o ok. 23 tys. ha (ok. 1,3%) oraz powierzchnia gruntów pod wodami o ok. 21 tys. ha (ok. 2,7%).

Tabela 1. Powierzchnia geodezyjna kraju według kierunków wykorzystania
Stan w dniu 1 I 2024 r.

Table 1. Geodetic area of the country by the land use
 As of 1 I 2024

Wyszczególnienie	Powierzchnia		Specification
	Total area		
	w ha	w ha na 1 mieszkańca	
	in ha	in ha per capita	
Powierzchnia ogólna kraju	31 393 361	0,83	Total area of the country
Grunty rolne	19 137 539	0,51	Agricultural area
w tym:			of which:
użytki rolne	18 672 302	0,50	agricultural land
w tym:			of which:
grunty orne	13 486 866	0,36	arable land
sady	275 861	0,01	orchards
łąki trwałe	2 207 182	0,06	permanent meadows
pastwiska trwałe	1 540 583	0,04	permanent pastures
grunty rolne zabudowane	569 422	0,02	build-up agricultural land
grunty pod stawami	89 560	0,00	lands under ponds
grunty pod rowami	128 523	0,00	lands under ditches
grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	374 305	0,01	woody and bushy lands on agricultural land
nieużytki	465 236	0,01	wasteland
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	9 523 031	0,25	Forest land as well as woody and bushy land
w tym:			of which:
las	9 434 932	0,25	forests
grunty zadrzewione i zakrzewione	87 485	0,00	woody and bushy land
Grunty pod wodami	786 523	0,02	Lands under water
Grunty zabudowane i zurbanizowane	1 855 110	0,05	Built-up and urbanized areas
Tereny różne	91 158	0,00	Miscellaneous land

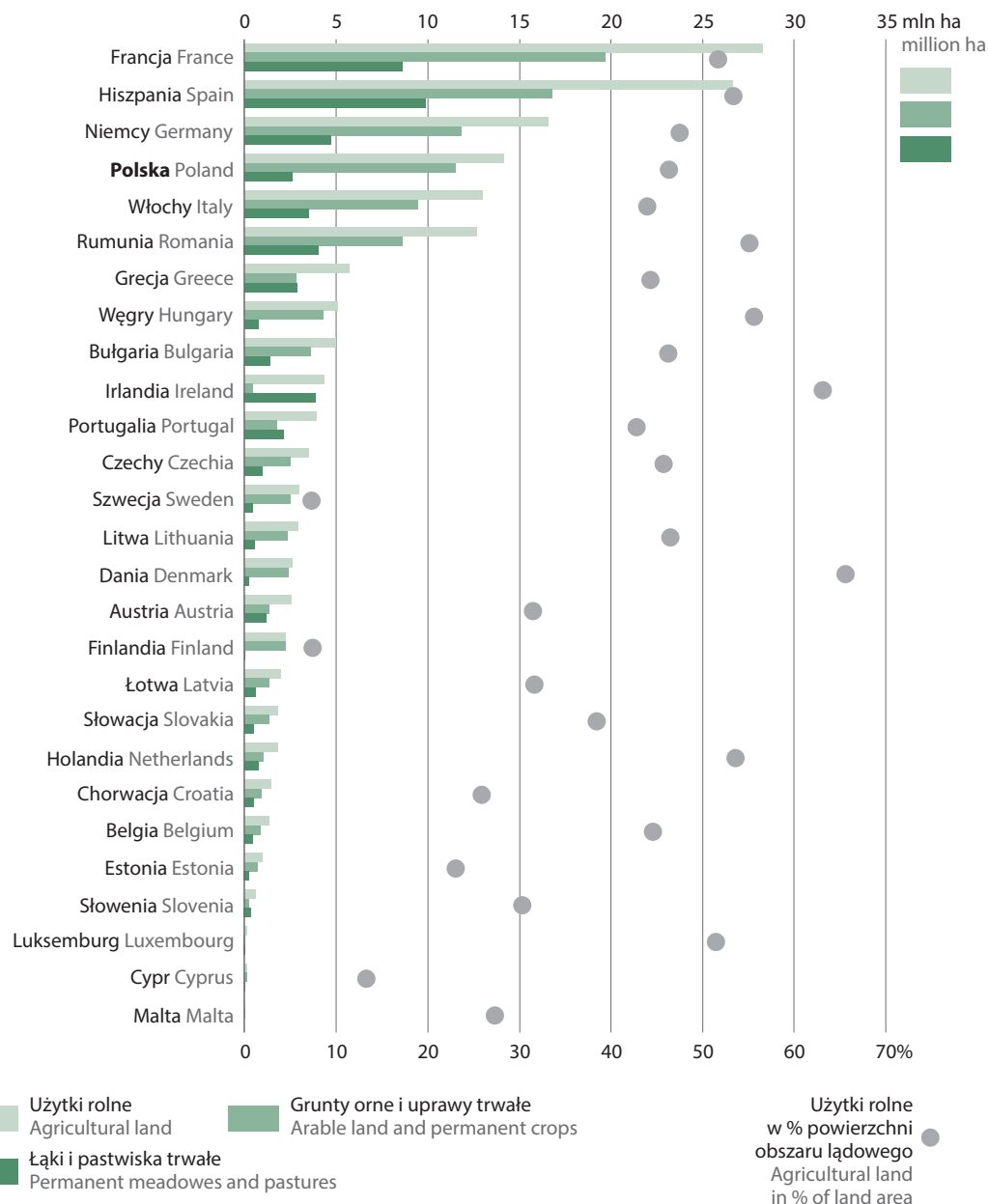
Źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Source: data of the Head Office of Geodesy and Cartography.

W 2022 r. powierzchnia użytków rolnych we wszystkich krajach UE wynosiła ok. 163 mln ha. Największą powierzchnię użytków rolnych posiadały: Francja – ok. 28 mln ha, co stanowiło 17,4% powierzchni użytków rolnych we wszystkich krajach UE, Hiszpania – ok. 27 mln ha, co stanowiło 16,4% użytków UE oraz Niemcy – ok. 17 mln ha (10,2%). Polska zajmowała czwarte miejsce – ponad 14 mln ha (8,7%).

Wykres 1.
Chart 1.

Użytkowanie gruntów w krajach Unii Europejskiej w 2022 r.
Land use in the European Union countries in 2022



Źródło: baza danych FAO.
Source: FAO Database.

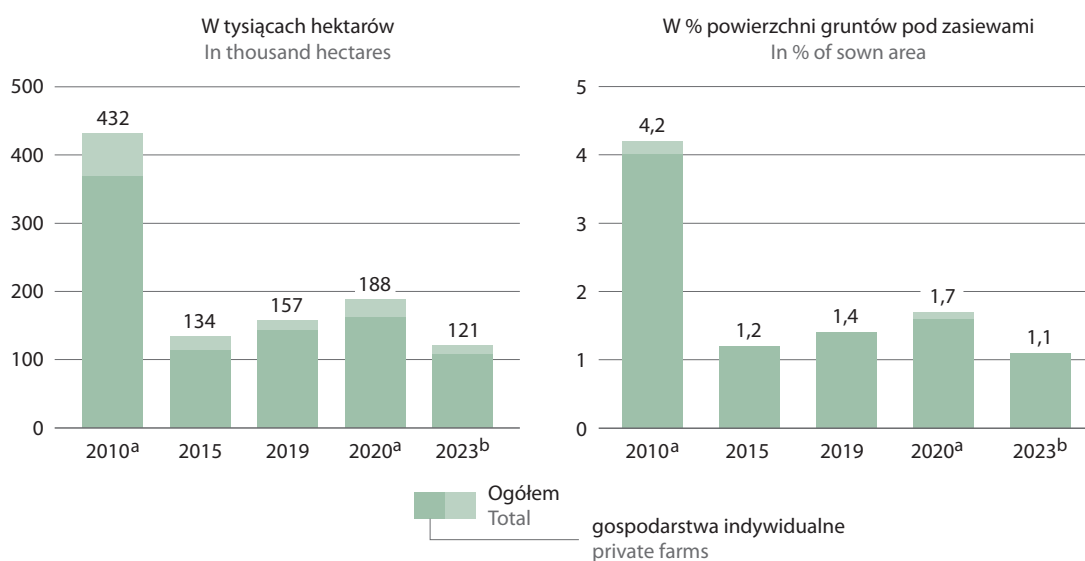
Według ewidencji geodezyjnej w 2023 r. powierzchnia użytków rolnych w Polsce wyniosła 18,7 mln ha i była mniejsza o ok. 0,2 mln ha niż w 2010 r. Powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych w 2023 r. wyniosła 9,5 mln ha, tj. była mniejsza w porównaniu do 2010 r. o niecałe 0,05 mln ha.

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.

W ostatnich latach obserwowany jest spadek powierzchni gruntów ugorowanych na użytkach rolnych z ok. 188 tys. ha w 2020 r. do ok. 121 tys. ha w 2023 r.

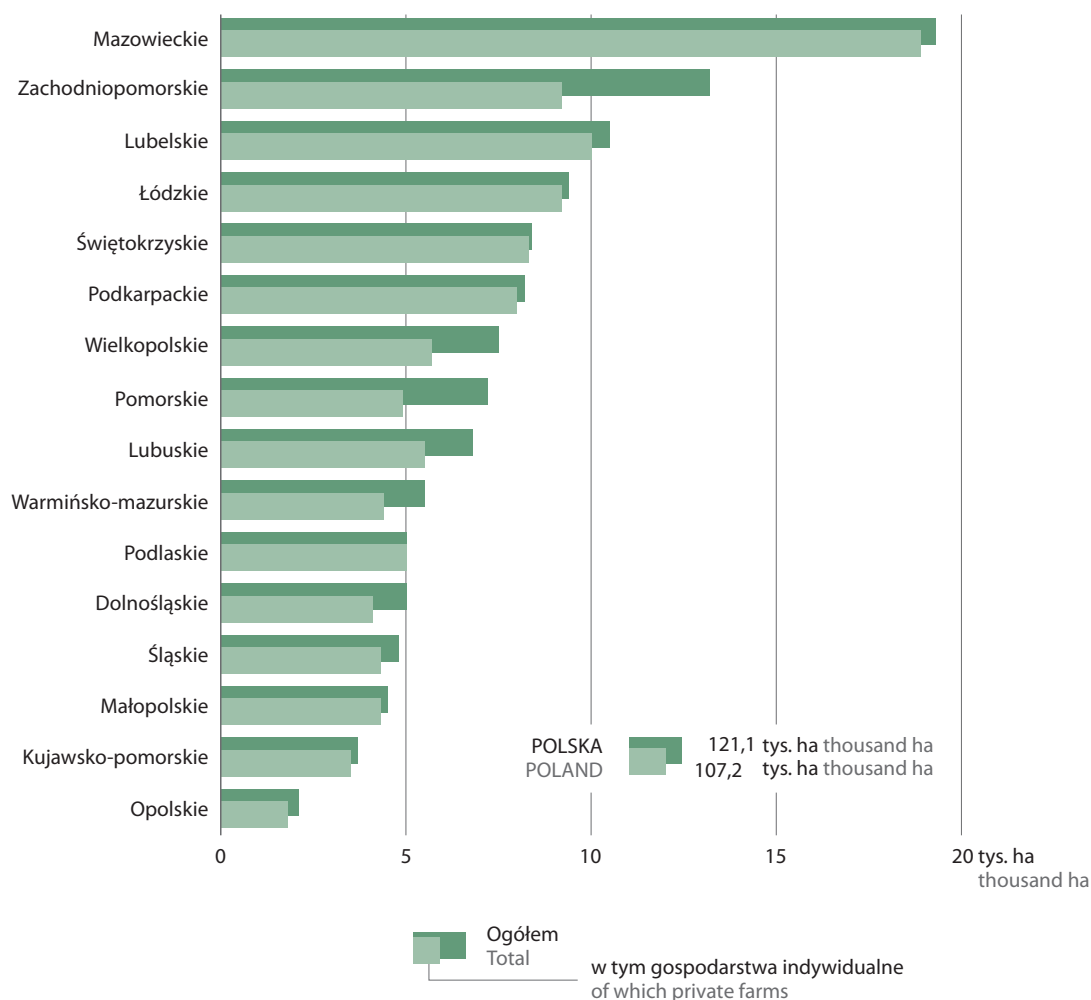
Wykres 2. Powierzchnia gruntów ugorowanych^a
Chart 2. Fallow land area^a



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

Największy udział gruntów ugorowanych w powierzchni użytków rolnych w 2023 r. charakteryzował województwa: świętokrzyskie (1,8%), lubuskie (1,6%), podkarpackie i zachodniopomorskie (po 1,5%).

Wykres 3. Powierzchnia gruntów ugorowanych według województw w 2023 r.^a
 Chart 3. Fallow land area by voivodships in 2023^a



^a Dane wstępne.
^a Preliminary data.

2.2. Grunty zdewastowane i zdegradowane

2.2. Devastated and degraded land

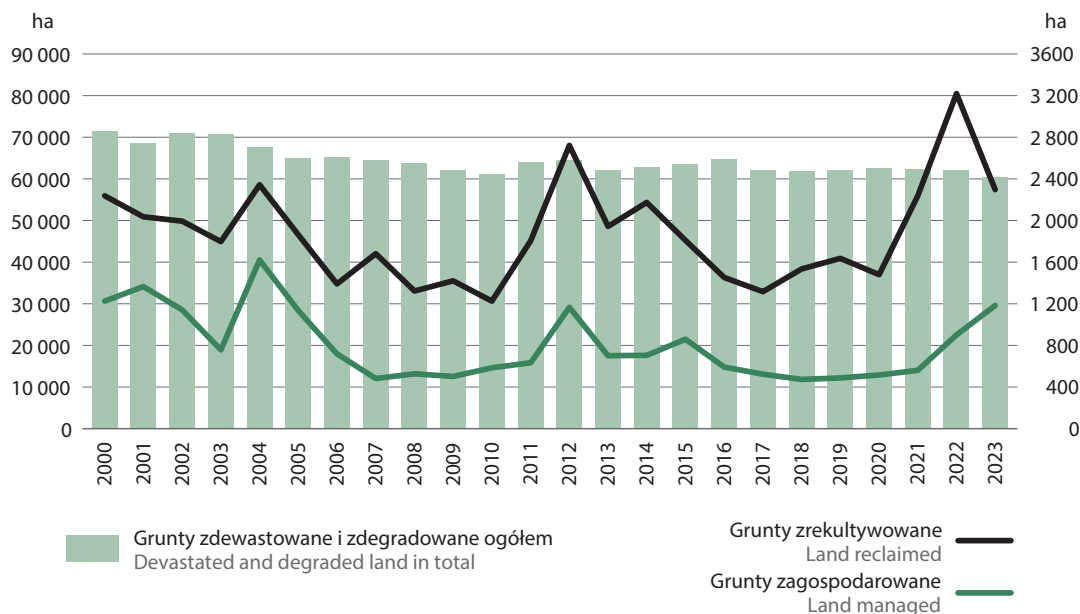
Przez **grunty zdegradowane** rozumie się takie grunty, których rolnicza lub leśna wartość użytkowa zmalała, w szczególności w wyniku pogorszenia się warunków przyrodniczych albo wskutek zmian środowiska oraz działalności przemysłowej, a także wadliwej działalności rolniczej. **Grunty zdewastowanymi** 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 2023 r. zrekultywowano ok. 2,3 tys. ha gruntów (o ok. 29% mniej niż w 2022 r.). Powierzchnia gruntów zagospodarowanych w 2023 r. wyniosła ok. 1,2 tys. ha. Stopień rekultywacji i zagospodarowania gruntów zdewastowanych i zdegradowanych stanowił w 2023 r. odpowiednio 3,8% i 2,0% ogólnej powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych, wynoszącej ok. 60 tys. ha.

Wykres 4.
Chart 4.

Grunty zdewastowane i zdegradowane oraz grunty zrekultywowane i zagospodarowane
Devastated and degraded land as well as reclaimed and managed land



Źródło: dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

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

Najwięcej gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w 2023 r. znajdowało się w województwach: wielkopolskim – ponad 9 tys. ha, dolnośląskim – ok. 6 tys. ha, śląskim, łódzkim i warmińsko-mazurskim – po ok. 5 tys. ha. Najmniej gruntów wymagających rekultywacji było natomiast w województwach: lubuskim, podkarpackim i małopolskim – po ok. 2 tys. ha.

W ciągu roku 2023 najwięcej gruntów zrekultywowano w województwie dolnośląskim – 414 ha. Najwięcej gruntów zagospodarowano w województwie łódzkim – 380 ha.

2.3. Zużycie nawozów mineralnych

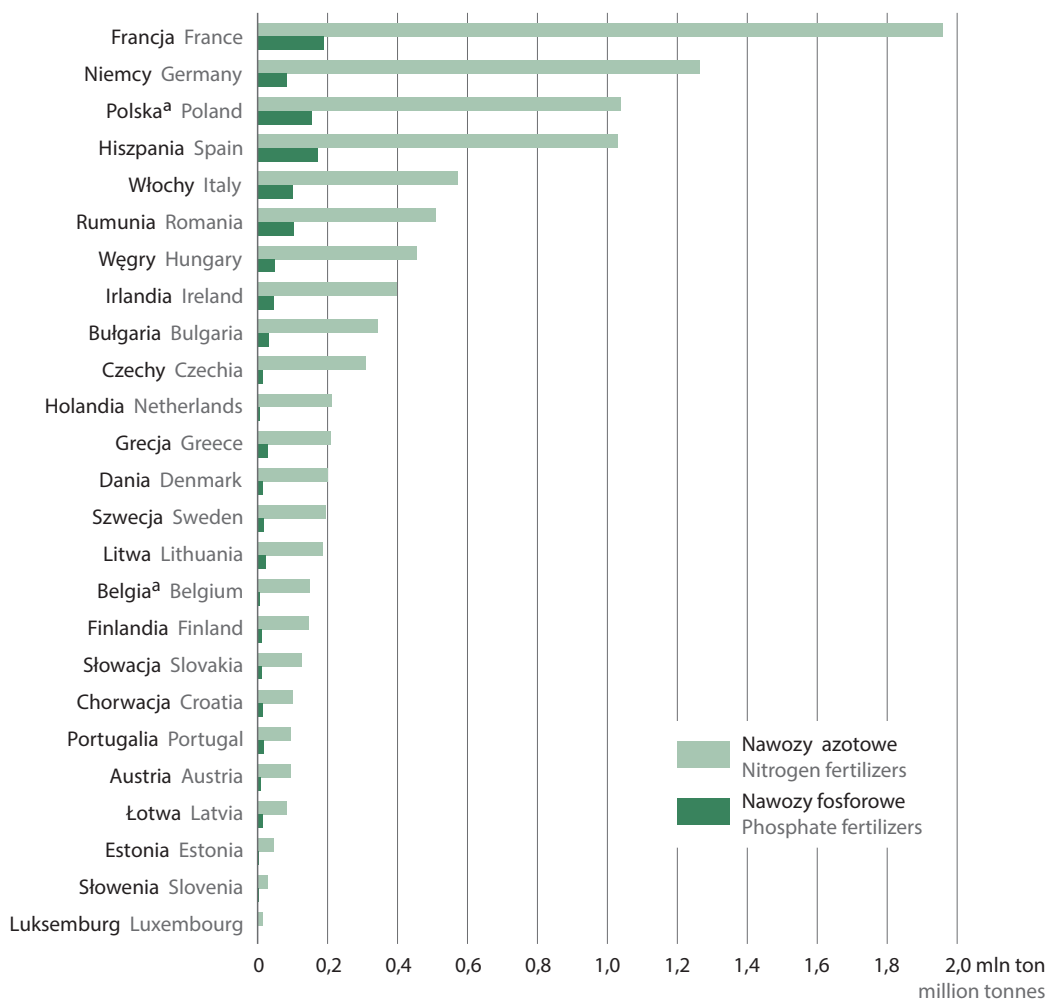
2.3. Consumption of mineral fertilisers

Zużycie nawozów mineralnych (NPK) zawierających azot, fosfor i potas w przeliczeniu na czysty składnik, w roku gospodarczym 2022/2023 wyniosło ok. 1,8 mln ton i zmniejszyło się w stosunku do roku gospodarczego 2019/2020 o ok. 0,16 mln ton. Zużycie nawozów azotowych zwiększyło się o 0,7%, natomiast zużycie nawozów fosforowych i potasowych zmniejszyło się odpowiednio o 20,7% i 15,9%. Na 1 ha użytków rolnych w roku gospodarczym 2022/2023 zużyto ok. 122 kg nawozów mineralnych, podczas gdy w roku 2019/2020 wielkość ta wynosiła ok. 131 kg/ha a w 1999/2000 – ok. 86 kg/ha. W roku gospodarczym 2022/2023 najwięcej zastosowano nawozów azotowych – ok. 71 kg/ha użytków rolnych, podczas gdy zużycie nawozów fosforowych wyniosło ok. 19 kg/ha, nawozów potasowych natomiast ok. 32 kg/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, bę-

dących 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 2021 r. było w Niemczech (ok. 1 349 tys. ton) i w Polsce (ok. 1 195 tys. ton), najmniejsze natomiast w Estonii (ok. 52 tys. ton) oraz na Łotwie (ok. 99 tys. ton).

Wykres 5. Zużycie nawozów azotowych i fosforowych w krajach Unii Europejskiej w 2021 r.
Chart 5. Consumption of nitrogen and phosphate fertilizers in European Union countries in 2021



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 stałym nawozem naturalnym. W roku gospodarczym 2022/2023 zużycie obornika w przeliczeniu na czysty składnik wyniosło ponad 41 kg na 1 ha użytków rolnych, co oznacza, że w stosunku do roku gospodarczego 2019/2020 zwiększyło się o 6,4 kg na ha użytków rolnych.

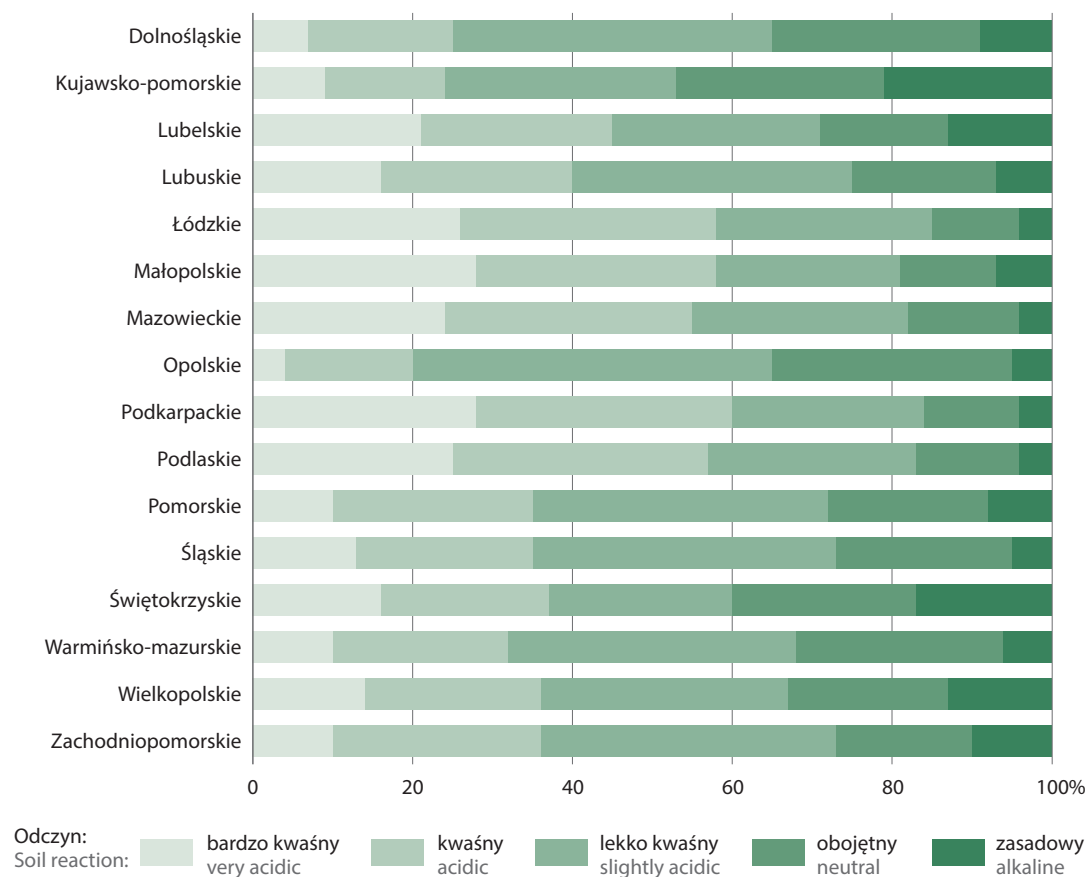
2.4. Zakwaszenie gleb

2.4. 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 przeważającej części 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 2020-2023
Chart 6. Evaluation of soil acidification state of agricultural land in 2020-2023



Źródło: Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza.
Source: National Chemical-Agricultural Station.

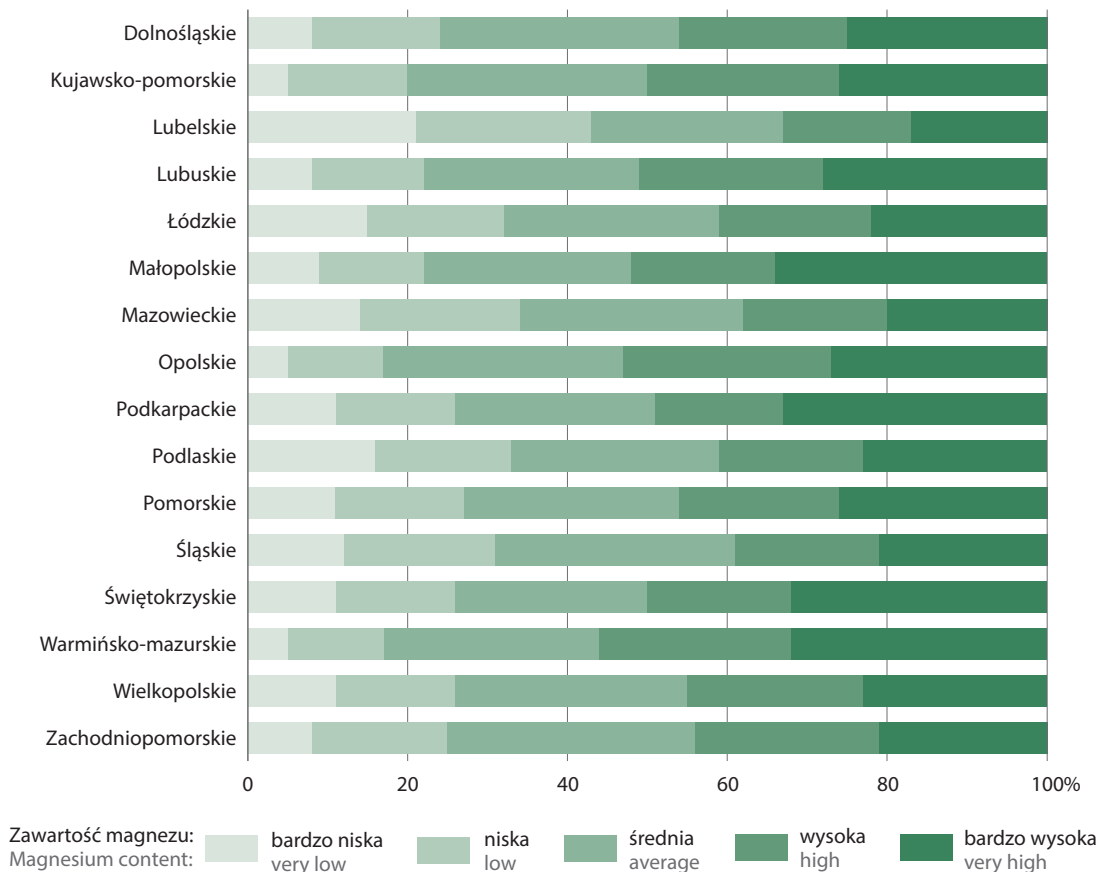
W latach 2020-2023 największy udział gleb o najwyższym stopniu zakwaszenia stwierdzono w województwie podkarpackim (28% gleb o odczynie o bardzo kwaśnym i 32% gleb o odczynie kwaśnym) oraz w województwach małopolskim (28% gleb o odczynie bardzo kwaśnym i 30% gleb o odczynie kwaśnym) i łódzkim (26% gleb o odczynie bardzo kwaśnym i 32% gleb o odczynie kwaśnym).

W województwie opolskim stwierdzono najniższy stopień zakwaszenia gleby (4% przebadanych próbek gleb wykazało odczyn bardzo kwaśny i 16% odczyn kwaśny). Największy udział gleb zasadowych odnotowano w województwach kujawsko-pomorskim (21% przebadanych próbek) i świętokrzyskim (17% przebadanych próbek).

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

Wykres 7.
Chart 7.

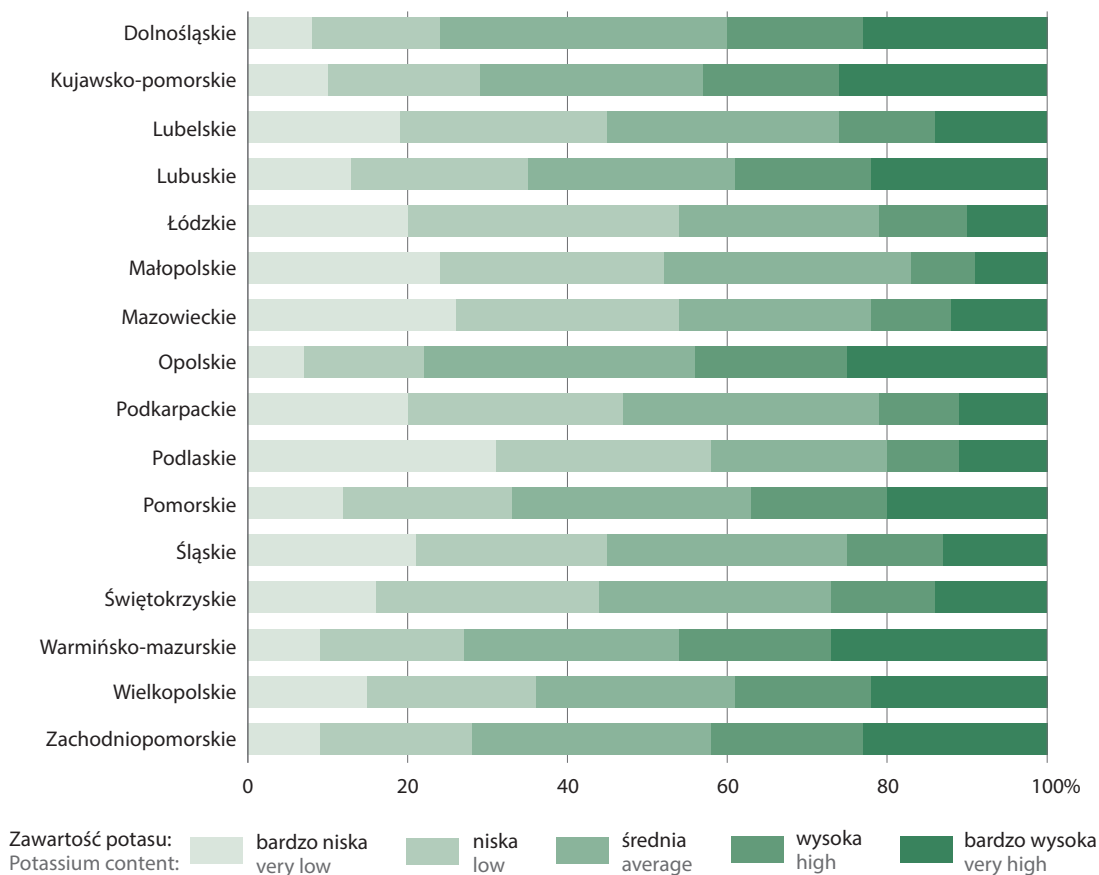
Ocena zasobności gleb w przyswajalny magnez w latach 2020-2023
Evaluation of adoptive magnesium soil resources in 2020-2023



Źródło: Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza.
Source: National Chemical-Agricultural Station.

W latach 2020-2023 gleby najuboższe w przyswajalny magnez stanowiły największy udział w województwie lubelskim (21% gleb o bardzo niskiej zawartości magnezu i 22% gleb o niskiej zawartości tego pierwiastka). Najbardziej zasobne w magnez gleby (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) znajdowały się w województwach warmińsko-mazurskim (odpowiednio 24% i 32%), opolskim (26% i 27%) i małopolskim (18% i 34%).

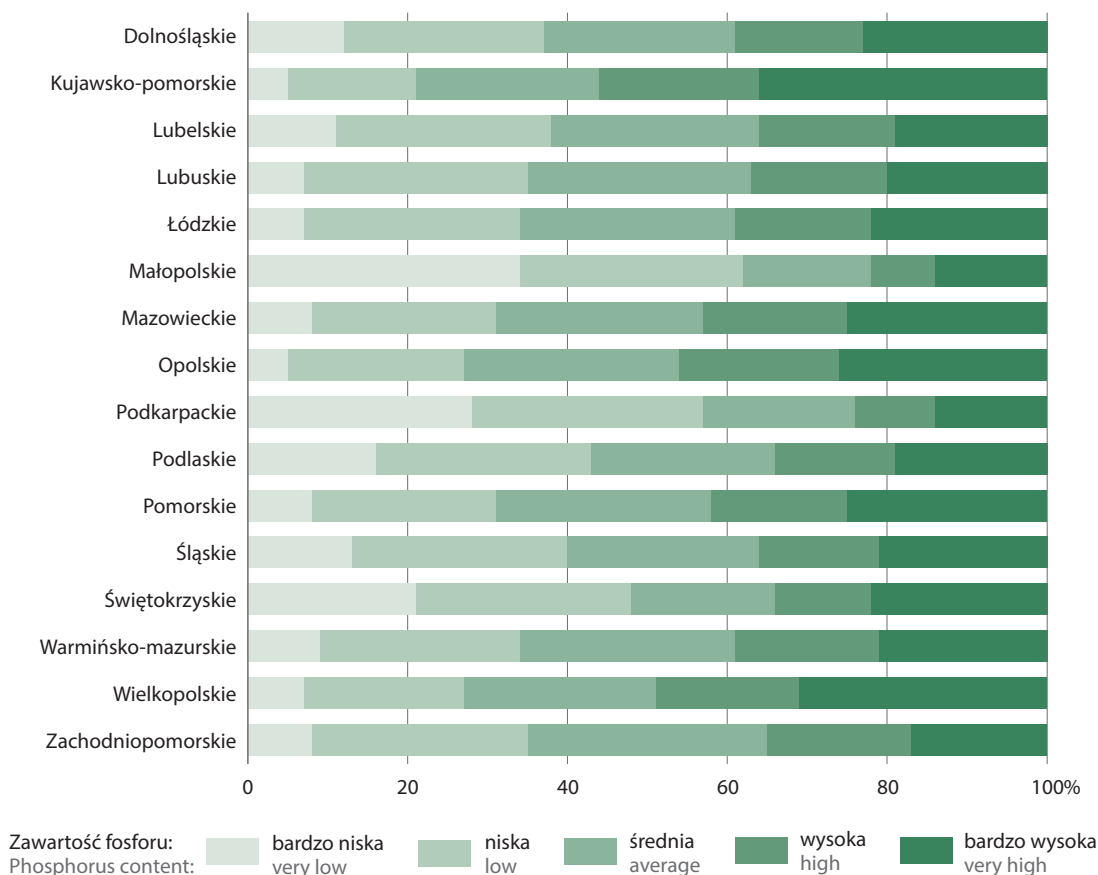
Wykres 8. Ocena zasobności gleb w przyswajalny potas w latach 2020-2023
 Chart 8. Evaluation of adoptive potassium soil resources in 2020-2023



Źródło: Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza.
 Source: National Chemical-Agricultural Station.

Najniższą zawartością potasu w glebach w latach 2020-2023 odznaczały się województwa: podlaskie (odpowiednio 31% i 27% gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości potasu), łódzkie (20% i 34%), mazowieckie (26% i 28%) i małopolskie (24% i 28%). Gleby najbardziej zasobne w potas (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) znajdowały się w województwach: warmińsko-mazurskim (odpowiednio 19% i 27%), opolskim (19% i 25%), kujawsko-pomorskim (17% i 26%) i zachodniopomorskim (19% i 23%).

Wykres 9. Ocena zasobności gleb w przyswajalny fosfor w latach 2020-2023
 Chart 9. Evaluation of adoptive phosphorus soil resources in 2020-2023



Największy udział procentowy gleb o najniższej zawartości przyswajalnego fosforu w glebach w latach 2020-2023 wystąpił w województwach małopolskim (34% gleb o bardzo niskiej zasobności i 28% o niskiej zawartości fosforu) oraz podkarpackim (odpowiednio 28% i 29% gleb). Najbardziej zasobne w fosfor gleby (o wysokiej i bardzo wysokiej zasobności) odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (odpowiednio 20% i 36% gleb) oraz w województwie wielkopolskim (18% i 31%).

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.

W Polsce 40% gleb 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 2020-2023 potrzebie wapnowania podlegało 66% gleb, z czego dla 21% gleb nawożenie wapnem było konieczne, dla 13% – potrzebne, dla 15% gleb – wskazane, a dla 17% – ograniczone. Natomiast dla 34% przebadanych próbek potrzeba wapnowania była zbędna.

Najbardziej zakwaszone gleby odnotowano w województwach małopolskim i podkarpackim (dla 63% gleb nawożenie wapnem uznano za konieczne lub potrzebne).

Największy udział gleb niewymagających wapnowania stwierdzono w województwach: kujawsko-pomorskim (dla 54% gleb uznano nawożenie wapnem za zbędne), świętokrzyskim i wielkopolskim gdzie 45% gleb nie potrzebuje odkwaszania.

Tabela 2. Potrzeby wapnowania gleb w latach 2020-2023

Table 2. Soil liming needs in 2020-2023

Województwa Voivodships	Liczba prze- badanych próbek w tys. szt. Number of samples examined in thous. pcs	Przeba- dana po- wierzchnia w tys. ha Area exa- mined in thous. ha	Potrzeby wapnowania w % Liming needs in %				
			konieczne required	potrzebne needed	wskazane recommended	ograniczone limited	zbędne needless
POLSKA POLAND	2 121	4 485	21	13	15	17	34
Dolnośląskie	130	372	16	12	19	24	29
Kujawsko-pomorskie	173	434	12	8	11	15	54
Lubelskie	193	218	27	13	13	14	33
Lubuskie	57	156	18	12	15	18	37
Łódzkie	176	261	27	18	17	15	23
Małopolskie	41	38	49	14	12	9	16
Mazowieckie	192	338	29	16	15	13	27
Opolskie	107	252	11	13	22	27	27
Podkarpackie	79	94	48	15	12	10	15
Podlaskie	97	194	31	17	15	12	25
Pomorskie	149	378	13	14	19	19	35
Śląskie	48	79	21	14	18	20	27
Świętokrzyskie	42	54	21	11	11	12	45
Warmińsko-mazurskie	188	479	15	12	16	19	38
Wielkopolskie	282	715	15	11	14	15	45
Zachodniopomorskie	167	423	13	12	17	19	39

Źródło: dane Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej.

Source: data of the National Chemical-Agricultural Station.

Celem sporządzania **bilansu azotu brutto** (gross nitrogen balance) 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 2020-2022**

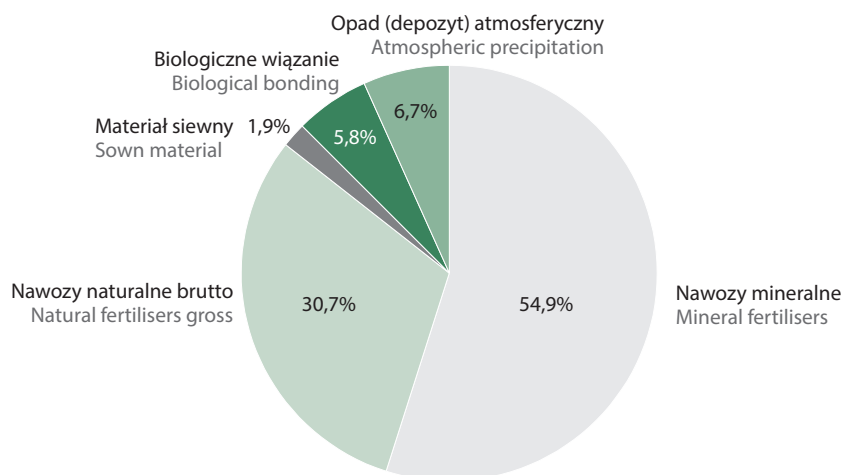
Table 3. Gross nitrogen balance by voivodships
Average for 2020-2022

Województwa Voivodships	Przychód Resource					Rozchód Use	Saldo bilansu brutto (przy- chód - rozchód) Gross balance sheet (resour- ce-use)	Efek- tywność (rozchód/ przychód) Efficiency (use/reso- urce)
	nawożenie fertilisation		materiał siewny i sadze- niaki seed material and seed potatoes	azot nitrogen				
	mineralne mineral	naturalne natural		wiązany symbio- tycznie sym- biotically bound	w opadzie z atmos- fery in atmo- spheric precipita- tion	pobrany z plonami collected with yields		
w kg azotu (N) / ha użytków rolnych					in kg of nitrogen (N) / ha of utilised agricultural area			
POLSKA POLAND	69,3	38,9	2,4	7,4	8,5	96,0	30,4	76,0
Dolnośląskie	86,1	12,3	2,4	3,8	11,1	98,4	17,3	85,0
Kujawsko-pomorskie	93,1	38,8	2,4	5,7	7,6	103,2	44,4	69,9
Lubelskie	66,6	21,8	2,6	7,4	7,7	96,7	9,4	91,1
Lubuskie	52,5	25,3	2,5	11,4	9,0	84,5	16,3	83,8
Łódzkie	66,9	45,0	2,7	6,3	8,7	93,0	36,6	71,7
Małopolskie	38,9	27,5	1,8	5,0	9,1	85,2	-2,9	103,5
Mazowieckie	59,8	51,6	2,0	5,3	7,6	85,8	40,4	68,0
Opolskie	103,0	23,0	2,6	2,9	10,4	116,5	25,3	82,2
Podkarpackie	41,3	15,1	1,9	5,5	8,6	81,8	-9,4	112,9
Podlaskie	61,8	65,3	1,7	6,0	8,1	110,2	32,6	77,1
Pomorskie	82,2	29,3	2,9	11,2	7,1	94,7	37,9	71,4
Śląskie	65,9	32,6	2,3	5,1	9,8	89,2	26,4	77,2
Świętokrzyskie	50,7	25,1	2,5	9,3	7,6	81,5	13,8	85,5
Warmińsko-mazurskie	66,6	41,7	2,3	12,2	7,4	104,2	26,0	80,0
Wielkopolskie	80,4	71,2	2,5	6,8	9,7	103,2	67,2	60,6
Zachodniopomorskie	66,5	13,3	2,9	15,8	8,7	89,1	18,2	83,1

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 2020-2022
 Chart 10. Structure of the sources of the receipt side of nitrogen balance in soil in Poland in 2020-2022



Źródło: opracowanie Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego.
 Source: compilation of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – NRL.

2.5. Zasoby ważniejszych kopalin

2.5. 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 2023 r.
Table 4. Major minerals resources in 2023

Kopaliny Minerals	Liczba złóż Number of deposits		Zasoby bilansowe złóż geologicznie udokumentowane Geologically documented balance deposit resources			Wydobycie Production
	ogółem total	w tym zago- spodarowane of which exploited	ogółem total	w tym zago- spodarowane of which exploited	przyrost "+" lub ubytek "-" w stosunku do 2022 r.	
					increase "+" or decrease "-" in relation to 2022	
			w mln t (gaz w mld m³) in milion tonnes (gas in bln m³)			
SUROWCE ENERGETYCZNE FUELS						
Ropa naftowa Crude petroleum	88	52	20,24	19,00	-0,76	0,79
Gaz ziemny Natural gas	324	199	151,26	104,64	–	4,60
Węgle brunatne Lignite	91	5	23 041,32	936,47	-43,51	42,51
Węgle kamienne Hard coal	164	43	64 596,29	28 376,22	-19,52	42,50
SUROWCE METALICZNE METALLIC RAW MATERIALS						
Rudy cynku i ołowiu Zinc and lead ores	21	–	91,94	–	–	–
Rudy miedzi i srebra Copper and silver ores	17	6	3 542,39	1 487,46	-19,84	30,37
SUROWCE CHEMICZNE CHEMICAL RAW MATERIALS						
Siarka Sulphur	19	5	500,24	20,71	-0,21	0,49
Sól kamienna Rock-salt	19	5	112 391,70	9 771,10	-25,08	3,28
SUROWCE SKALNE MINERAL RESOURCES						
Kamienie łamane i bloczne (kamienia drogowe i budowlane) Crushed and broken stones (road and con- struction stones)	759	291	11 833,18	6 272,09	+105,97	79,60
Piaski i żwiry Sand and gravel	11 117	3 569	21 131,80	6 153,54	+467,79	167,08
Wapienie i margle ^a Limestone and marls ^a	190	48	17 816,48	6 445,37	-367,27	45,55

^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.

2.6. Wody podziemne zaliczane do kopalin

2.6. Underground waters classified as minerals

Do kopalin, których złoża objęte są własnością górnictw – poza wymienionymi powyżej surowcami, zalicza się także wody lecznicze, wody termalne i solanki¹. Wody te użytkowane są dla potrzeb uzdrowisk (wody lecznicze, termalne), mają charakter potencjalnego surowca leczniczego (wody o właściwościach leczniczych), stanowią nośnik energii cieplnej (wody termalne) lub surowiec do produkcji soli i pierwiastków chemicznych (jod, brom). Za wody lecznicze, termalne lub solanki nie mogą być uznane wody pochodzące z odwadniania wyrobisk górniczych.

Wody lecznicze to wody podziemne niezanieczyszczone pod względem chemicznym i mikrobiologicznym, o naturalnej zmienności cech fizycznych i chemicznych, spełniające jeden ze wskazanych w ustawie warunków dotyczących zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych, jonów (żelazawego, fluorkowego i jodkowego) i innych składników (siarki dwuwartościowej, kwasu meta-krzemowego, radonu oraz niezwiązanego dwutlenku węgla).

- Wody mineralne to wody lecznicze zawierające co najmniej 1 000 mg/dm³ rozpuszczonych składników stałych.
- Wody lecznicze słabo zmineralizowane odznaczają się mineralizacją poniżej 1 000 mg/dm³.

Do **wód termalnych** zalicza się wody podziemne osiągające na wypływie z ujęcia temperaturę co najmniej 20°C.

Solanką jest woda podziemna o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych nie mniejszej niż 35 g/dm³.

W 2023 r. liczba złóż wód podziemnych zaliczonych do kopalin wynosiła w Polsce 151, w tym: 114 złóż wód leczniczych, 36 złóż wód termalnych i 1 złożo solanek. Jedyne eksploatowane w Polsce złożo solanek znajduje się w miejscowości Łapczyca w województwie małopolskim.

Z roku na rok wzrasta wielkość udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych, termalnych i solanek. W 2023 r. zasoby eksploatacyjne ujęć tych wód udokumentowano w ilości 7,9 tys. m³/h, tj. o 4,6% więcej niż w roku poprzednim.

Większość udokumentowanych złóż wód leczniczych znajduje się w południowej części Polski (Sudety i Karpaty oraz zapadlisko przedkarpackie). Złoża tych wód w większym nagromadzeniu występują również na Pomorzu Zachodnim, podczas gdy na pozostałej części Niżu Polskiego – jedynie punktowo.

Wody termalne w Polsce występują w rozległych zbiornikach na znacznej części Niżu Polskiego. W Karpatach i na ich przedgórzu (Podhale) – jedynie w niewielkich basenach. W Sudetach natomiast ich występowanie ograniczone jest do stref tektonicznych (okolice Jeleniej Góry).

W 2023 r. wydobyte prowadzono z 82 złóż wód podziemnych, w tym z 62 złóż wód leczniczych, 19 – wód termalnych oraz 1 złożo solanek. Ogólna wielkość wydobywania solanek, wód leczniczych i wód termalnych wyniosła 15,3 mln m³ (o 1,6% mniej w porównaniu z rokiem poprzednim).

¹ Zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnictwo* (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 633).

Tabela 5. Zasoby i wydobycie wód podziemnych zaliczanych do kopalin w 2023 r.
Table 5. Resources and withdrawal of underground waters classified as minerals in 2023

Wody podziemne Underground waters	Liczba złóż Number of deposits	Zasoby eksploatacyjne Exploitable resources		Liczba złóż, z których prowadzono wydobycie Number of deposits from which mining was carried out	Pobór w m ³ na rok Water withdrawal in cubic metres per year
		w m ³ /h in cubic metres per hour	w % in %		
Wody lecznicze Therapeutic waters	114	1 972,86	24,89	62	2 223 521,77
Wody termalne Thermal waters	36	5 948,30	75,06	19	13 067 419,37
Solanki Brines	1	3,70	0,05	1	1 502,10
Ogółem Total	151	7 924,86	100,00	82	15 292 443,24

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, na podstawie „Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2023 r.”, Warszawa 2024.

Source: data of the Polish Geological Institute – National Research Institute, based on "Balance of resources of mineral deposits in Poland as of December 31, 2023", Warsaw 2024.

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 podpałek.

W wyniku wypalania pozostałości roślinnych, w 2023 r. odnotowano 4 188 pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk oraz 8 866 pożarów nieużytków, które swoim zasięgiem objęły powierzchnię odpowiednio 5 139 ha i 6 706 ha. W stosunku do ubiegłego roku zwiększyła się zarówno liczba pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk, jak i objęta nimi powierzchnia. Zmniejszyła się natomiast liczba pożarów nieużytków oraz objęta nimi powierzchnia.

Średnia powierzchnia pożarów powstałych w wyniku wypalania pozostałości roślinnych w 2023 r. (suma powierzchni pożarów podzielona przez liczbę tych pożarów) była wyższa niż w roku 2022 zarówno w przypadku pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk jak i pożarów nieużytków. Największa średnia powierzchnia pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk została odnotowana w województwach: lubuskim i wynosiła 2,63 ha, zachodniopomorskim (2,48 ha) i lubelskim (2,44 ha). Najmniejsza średnia powierzchnia pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk została natomiast odnotowana w województwach: śląskim (0,24 ha), podkarpackim (0,25 ha) i małopolskim (po 0,32 ha).

Największą średnią powierzchnię pożarów nieużytków w 2023 r. odnotowano w województwach łódzkim (3,38 ha) i kujawsko-pomorskim (3,04 ha), a najmniejszą w województwach: lubuskim (0,10 ha), opolskim (0,15 ha) i śląskim (0,16 ha).

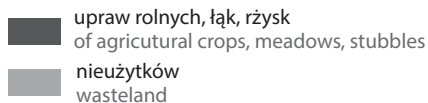
Mapa 1.

Map 1.

Liczba pożarów^a upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytków według województw w 2023 r.Number of fires^a of agricultural crops, meadows, stubbles and of unutilised agricultural area by voivodships in 2023

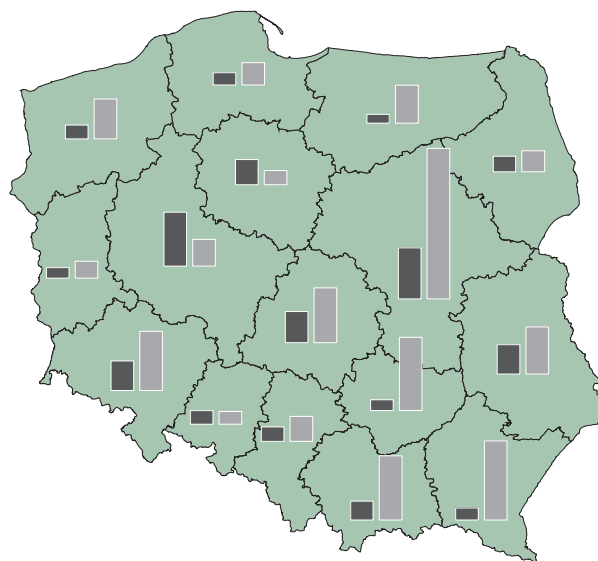
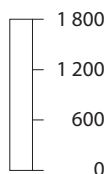
Pożary:

Fires:

Polska
Poland

■ 4 188

■ 8 866

Liczba pożarów
Number of fires^a Powstałe w wyniku wypalania pozostałości roślinnych.^a Resulting from the burning down of plant remains.

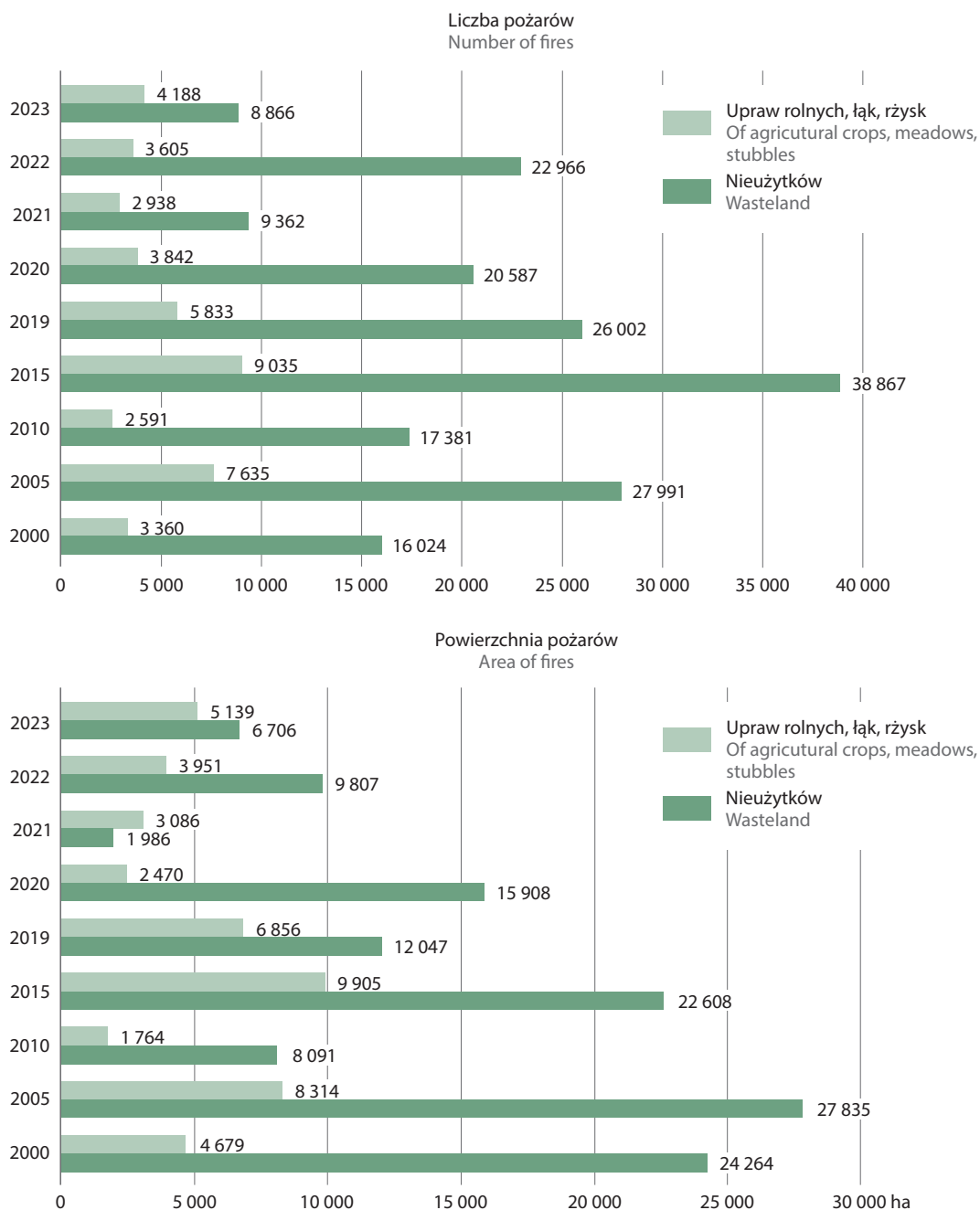
Źródło: dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

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

Najwięcej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk odnotowano w 2023 r. w województwach wielkopolskim (643) i mazowieckim (608), podczas gdy najwięcej pożarów nieużytków – w województwach: mazowieckim (1 792), podkarpackim (941) i świętokrzyskim (871).

Najmniej pożarów upraw rolnych, łąk i rżysk wystąpiło w 2023 r. w województwie warmińsko-mazurskim (105). Najmniej pożarów nieużytków odnotowano w województwie opolskim (151).

W 2023 r. pożary upraw rolnych, łąk i rżysk objęły swoim zasięgiem największą powierzchnię w województwach: lubelskim (856 ha), wielkopolskim (759 ha), dolnośląskim (744 ha) i mazowieckim (720 ha). Największe obszary objęte pożarami nieużytków w 2023 r. znajdowały się w województwach: łódzkim (ok. 2,2 tys. ha), warmińsko-mazurskim (806 ha) i mazowieckim (753 ha).

Wykres 11. Pożary^a upraw rolnych, łąk, rżysk i nieużytkówChart 11. Fires^a of agricultural crops, meadows, stubbles and unutilised agricultural area^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, odpowiednio: 206 mld m³, 195 mld m³, 173 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 wynosi około 7,5% 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.

Odływ 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.

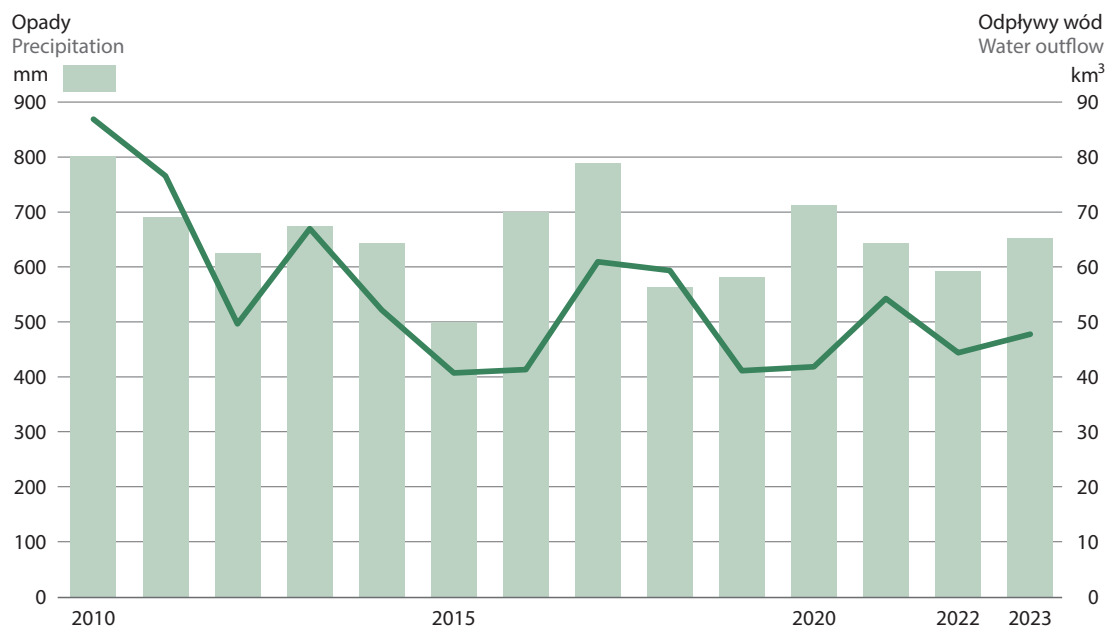
Wielkość odpływu zależy od czynników naturalnych (ukształtowania terenu, opadów, parowania) i antropogenicznych (zapotrzebowanie na wodę do celów komunalnych, przemysłu i rolnictwa). Dużą rolę odgrywa również ukształtowanie koryt rzecznych, które w naturze meandrują, spowalniając tym samym przepływ wody. 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 2000-2023 wynosił 56,2 km³. W przeliczeniu na 1 mieszkańca daje to roczny zasób wód o wielkości 1,5 dam³, podczas gdy w większości krajów europejskich zasoby wód słodkich kształtują się na poziomie powyżej 5 dam³/mieszkańca.

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

Odływ jednostkowy głównych obszarów hydrograficznych (dorzeczy lub ich części) charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Średni odływ jednostkowy w 2023 r. w dorzeczu Odry wynosił 2,7 dm³/s/km², a w dorzeczu Wisły 4,7 dm³/s/km². Największy odływ jednostkowy (17,9 dm³/s/km²) odnotowano w zlewni rzeki Strwiąż (polskiej części dorzecza Dniestru).

Wykres 1.
Chart 1.

Opady i odpływy
Precipitation and outflow



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

Tabela 1.
Table 1.

Zasoby wód powierzchniowych
Resources of surface water

Wyszczególnienie Specification	Opady Precipitation		Odpływy wód Water outflow					
			ogółem ^a total ^a			w tym z obszaru kraju of which from the area of the country		
	w mm in mm	w km ³ in km ³	w km ³ in km ³	z 1 km ² ^b from 1 km ² ^b	na 1 mieszkańca per capita	w km ³ in km ³	z 1 km ² from 1 km ²	na 1 mieszkańca per capita
				w dam ³ in dam ³			w dam ³ in dam 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
2020	712,5	249,9	41,9	134	1,1	35,1	112	0,9
2022	593,5	208,2	44,4	142	1,2	39,5	126	1,0
2023	652,5	228,6	47,8	153	1,3	41,0	131	1,1

a Łącznie z dopływami z zagranicy. b Powierzchni kraju.

Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB.

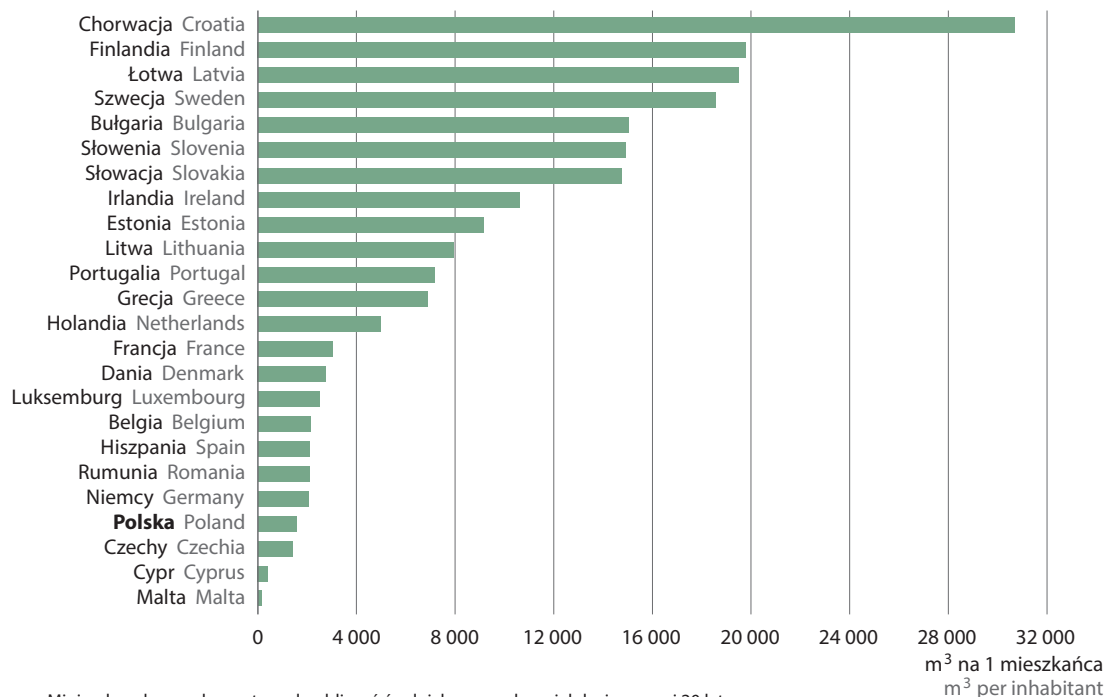
a Together with foreign tributaries. b Area of the country.

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 30,7 tys. m³ na mieszkańca. Finlandia, Łotwa i Szwecja miały kolejne najwyższe wskaźniki wynoszące odpowiednio: 19,8 tys. m³, 19,5 tys. m³, 18,6 tys. m³ na mieszkańca. Natomiast najniższe zasoby słodkiej wody posiadają Malta (0,2 tys. m³ na mieszkańca) i Cypr (0,4 tys. m³ na mieszkańca).

Wykres 2.

Chart 2.

Zasoby wód w wybranych krajach Unii Europejskiej (średnia z wielolecia)^aFresh water resources in selected European Union countries (long-term average)^a

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

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

Źródło: baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat Database.

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

Piętro hydrogeologiczne 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 hydrogeologicznych 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	2010	2015	2020	2022	2023	Specification
	w hektometrach sześciennych na rok					
	in cubic hectometres per year					
Ogółem	17 176,6	17 697,1	18 439,5	18 748,4	18 873,8	Total
z utworów geologicznych:						from geological formations of the:
czwartorzędowych	11 379,7	11 677,5	12 121,2	12 310,9	12 386,3	quaternary period
paleogeńsko - neogeńskich	1 784,9	1 857,0	1 973,0	2 033,9	2 055,4	paleogen - neogen period
kredowych	2 342,7	2 438,2	2 568,2	2 609,4	2 626,7	cretaceous period
starszych	1 669,2	1 724,5	1 777,1	1 794,2	1 805,4	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 2000-2023 pobór wody (bez nawodnień w rolnictwie i leśnictwie) na potrzeby gospodarki narodowej i ludności zmniejszył się o 24% (z 10,9 km³ w 2010 r. do 8,3 km³ w 2023 r.), natomiast w stosunku do roku ubiegłego nastąpił spadek o ok. 12%.

W roku 2023 nastąpił istotny spadek poboru (o 18%) na cele wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i handlu energią elektryczną mający wpływ na rozkład wielkości poborów wody w poszczególnych sektorach gospodarki. Proporcje wykorzystania wody kształtowały się następująco: 65% wody dla przemysłu (spadek o 4 p.p. w stosunku do roku poprzedniego), 25% dla gospodarki komunalnej (wzrost o 3 p.p. w stosunku do roku poprzedniego), 10% do napełniania i uzupełniania stawów rybnych (wzrost o 1 p.p. w stosunku do roku poprzedniego).

W 2023 r. łączne zapotrzebowanie na wodę dla przemysłu, rybactwa (napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych) oraz eksploatacji sieci wodociągowej wynosiło 8,3 tys. hm³. Największy udział w poborze wody (ok. 65%), przypadają na cele produkcyjne (5 377 hm³, wobec 6 440 hm³ w 2022 r.). Nieznacznie zwiększył się pobór wody do napełniania i uzupełniania stawów rybnych z 832 hm³ w 2022 r. do 834 hm³ w 2023 r. Pobór wody na potrzeby eksploatacji sieci wodociągowej wzrósł o ok. 8 hm³ w stosunku do 2022 r. i wyniósł 2 121 hm³.

Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są wody powierzchniowe. Ich pobór w 2023 r. wyniósł 6,5 km³ i pokrył ok. 78% potrzeb. Wody powierzchniowe wykorzystywane były głównie do celów produkcyjnych w przemyśle.

Pobór wód podziemnych wyniósł 1,8 km³ i był wyższy od poboru w 2022 o 16 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 2023 r. ok. 1,6 km³ wód podziemnych.

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

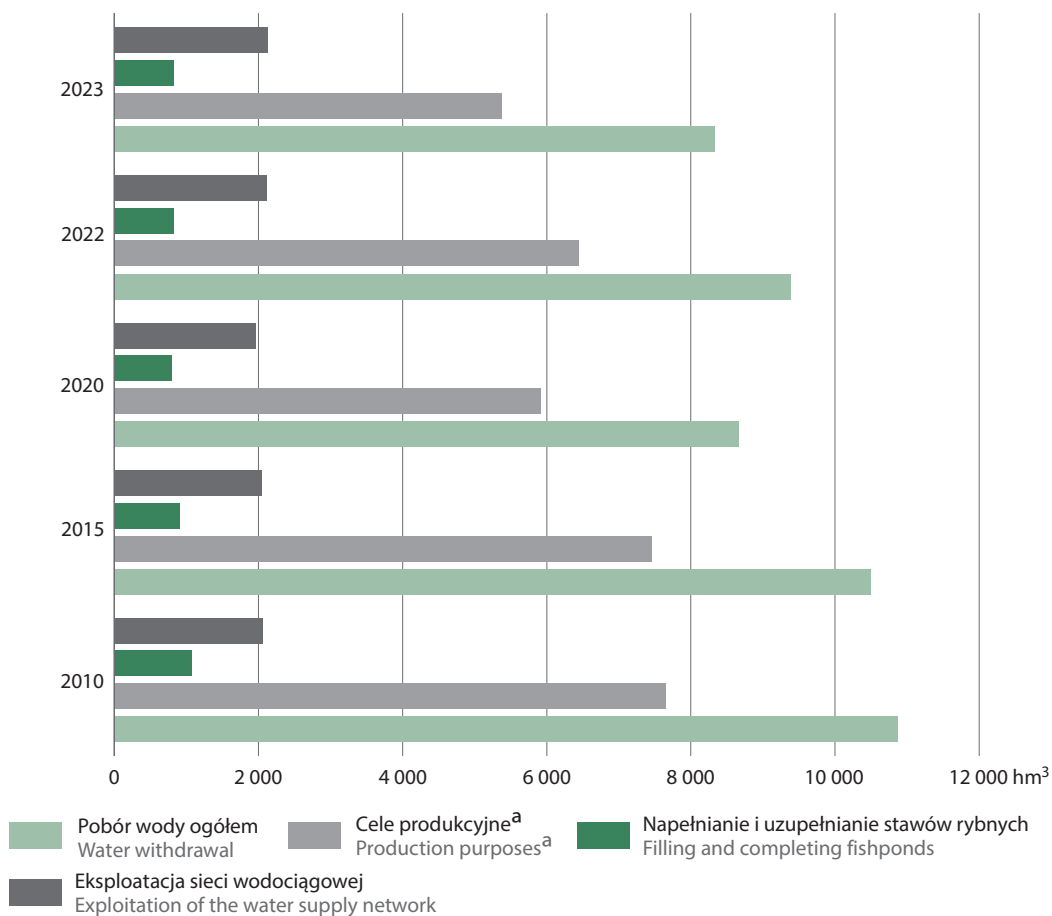
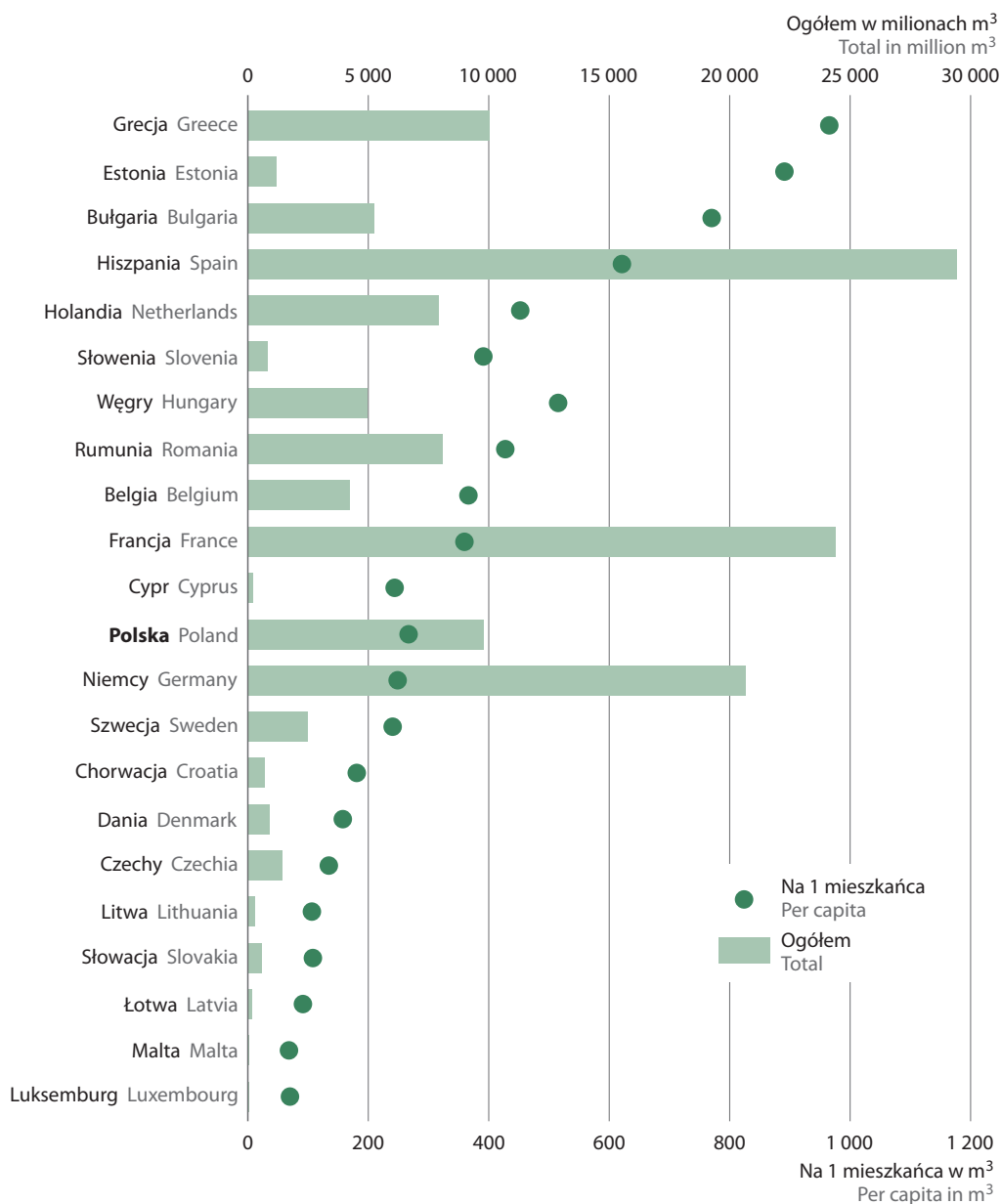


Tabela 3. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według źródeł poboru
 Table 3. Water abstraction for the needs of the national economy and population by sources of abstraction

Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2022	2023
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres				
Ogółem Total	10 866,4	10 502,6	8 666,3	9 385,4	8 331,8
Wody powierzchniowe Surface waters	9 172,6	8 770,2	6 900,8	7 586,0	6 516,5
Wody podziemne Underground waters	1 625,2	1 677,3	1 720,2	1 761,0	1 776,6
Wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych (użyte do produkcji) Water from mine and building constructions drainage (used for production)	68,6	55,2	45,3	38,4	38,7

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



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

Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

Wskaźnik poboru wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca plasuje Polskę z poborem wody 221 m³/mieszkańca w 2023 r. w środku stawki krajów Unii Europejskiej. Największy pobór wody na mieszkańca odnotowano w Grecji (965 m³/mieszkańca), natomiast najmniejszy na Malcie i w Luksemburgu, który wyniósł odpowiednio 69 oraz 71 m³ na mieszkańca.

W 2023 r. największy pobór wody odnotowano w województwie mazowieckim (2 470 hm³), co stanowiło 30% całkowitego poboru wody w kraju. Najmniejszy pobór wody odnotowano w województwie lubuskim (89 hm³), co stanowiło ok. 1% całkowitego poboru.

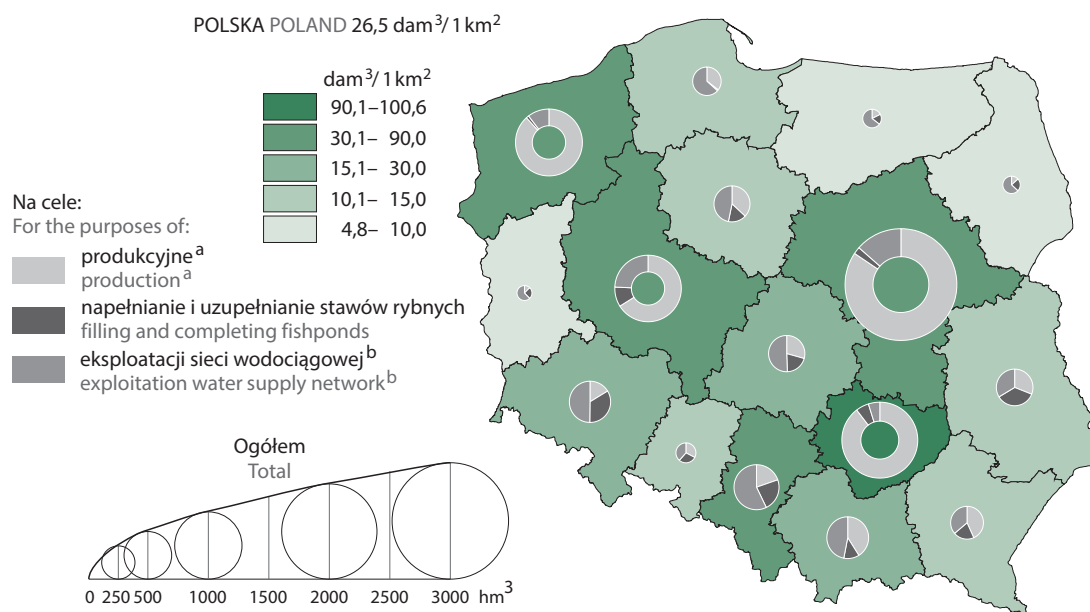
Na cele produkcyjne najwięcej wody pobrano w województwie mazowieckim (2 085 hm³), a najmniej w województwach lubuskim oraz podlaskim (odpowiednio: 11 hm³ oraz 14 hm³). Również w województwie mazowieckim odnotowano największy pobór wody na cele eksploatacji sieci wodociągowej (334 hm³), podczas gdy najmniejszy – w województwie opolskim (48 hm³). Na cele napełniania i uzupełniania stawów rybnych najwięcej wody pobrano w województwie dolnośląskim (122 hm³), natomiast w województwie pomorskim pobrano 3 hm³.

Mapa 1.

Map 1.

Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według województw w 2023 r.

Water abstraction for the needs of the national economy and population by voivodships in 2023



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

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

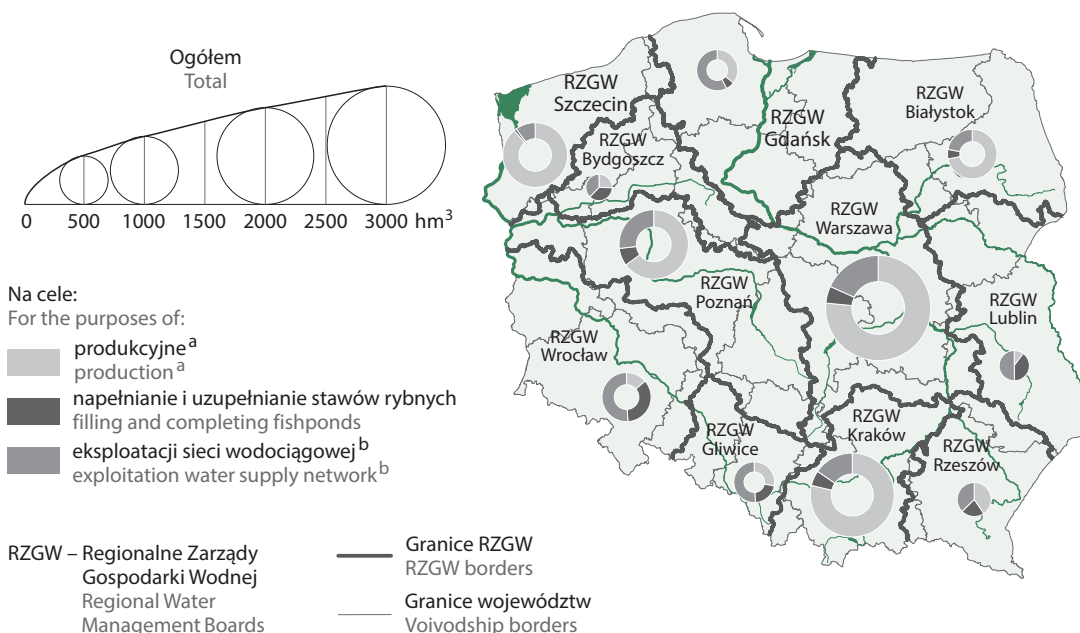
Głównym źródłem wody w sieci wodociągowej były wody podziemne ze względu na ich znacznie lepszą jakość. W 2023 r. w eksploatacji sieci wodociągowej wody podziemne stanowiły 74% (1 544 hm³). Ich pobór na potrzeby produkcyjne przemysłu stanowił jedynie ok. 4% (215 hm³).

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 2023 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 2023 r. najwięcej wody pobrano ze zlewni wchodzących w skład RZGW Warszawa (2 378 hm³), najmniej ze zlewni wchodzącej w skład RZGW Bydgoszcz (146 hm³).

Mapa 2. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2023 r.

Map 2. Water abstraction for the needs of the national economy and population by Regional Water Management Boards in 2023



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

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

Z wielkością poboru wody ściśle wiąże się jej zużycie na potrzeby gospodarki narodowej i ludności. W 2023 r. zużycie wody wynosiło 7 921 hm³, co stanowiło 88% wartości zużycia zanotowanego w roku ubiegłym.

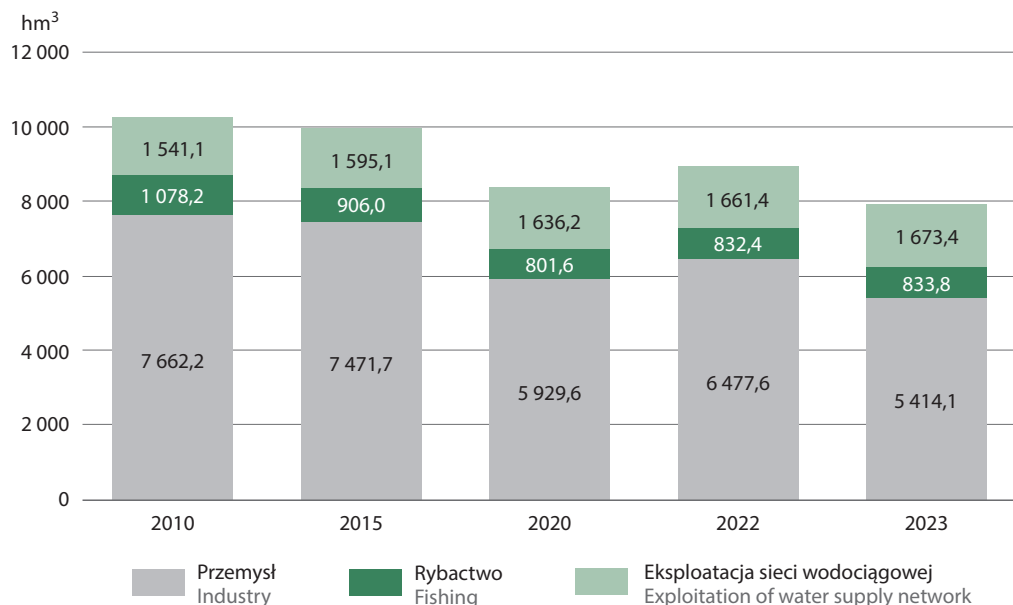
Analogicznie jak w latach poprzednich, największy udział (68%) w zużyciu wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności miał przemysł (5 414 hm³). Uzupełnianie zamkniętych obiegów wody stanowiło jedynie ok. 5% zużycia wody na cele produkcyjne.

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 1 673 hm³ (21%). W 2023 r. zużycie wody z sieci wodociągowej w gospodarstwach domowych wynosiło 1 296 hm³ i wzrosło w stosunku do 2022 r. o ok. 9 hm³.

Zużycie wody w rybactwie (napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych) stanowiło ok. 11% (834 hm³) całkowitego zużycia wody na potrzeby gospodarki narodowej.

Wykres 5. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności
 Chart 5. Water consumption for the 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 2023 r. 4 717 hm³ wody (87% ogólnego zużycia wody w przemyśle). Drugą pod względem wodochłonności sekcją działalności gospodarczej było przetwórstwo przemysłowe, w którym zużycie wody na cele produkcyjne wynosiło 558 hm³ (ok. 10% zużycia w przemyśle). W ramach przetwórstwa przemysłowego największe ilości wody zużyto przy produkcji chemikaliów i wyrobów chemicznych (251 hm³).

Tabela 4. Gospodarowanie wodą w przemyśle według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2023 r.
 Table 4. Water management in industry by sections of Polish Classification of Activities in 2023

Wyszczególnienie Specification	Pobór wody Water abstraction			Zużycie wody na potrzeby zakładu Water con- sumption for plant's needs
	ogółem total	w tym z ujęć własnych of which from own intakes		
		powierzchniowych surface	podziemnych underground	
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres			
Ogółem Total	5 507,9	5 122,9	215,23	5 414,1
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	63,5	9,6	5,3	50,0
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	598,2	402,3	144,6	558,0
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektrycz- ną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	4 742,1	4 699,7	24,8	4 716,5
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	54,1	5,9	3,2	45,0
Budownictwo Construction	1,2	1,0	0,1	1,0
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	9,0	0,0	7,5	8,5
Pozostałe sekcje Other sections	39,8	4,3	29,8	35,2

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.

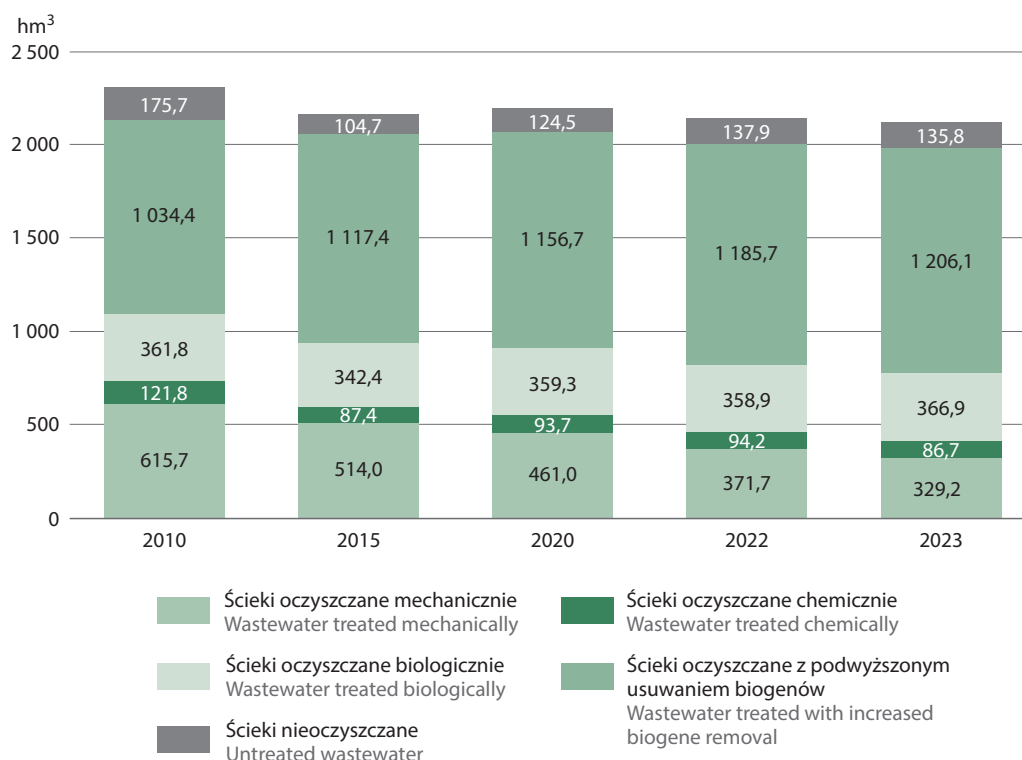
Ścieki przemysłowe to ścieki niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, trans- portową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami 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 2010-2023 **ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia** zmalała o ok. 15% (z 2 502 hm³ do 2 125 hm³), natomiast ilość ścieków nieoczyszczanych zmalała o ok. 23% (z 176 hm³ do 136 hm³), przy jednoczesnym zmniejszeniu o 47% udziału ścieków oczyszczanych mechanicznie (z 616 hm³ do 329 hm³) i zwiększeniu (z 1 034 hm³ do 1 206 hm³) ilości ścieków oczyszczanych w oczyszczalniach z podwyższonym usuwaniem biogenów.

Wykres 6.
Chart 6.

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

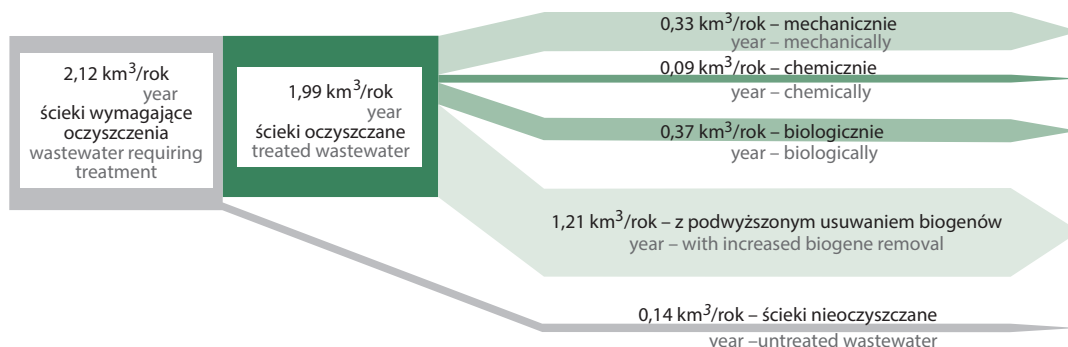


Obserwowana jest zmiana podejścia do sposobu oczyszczania ścieków, tj. wypieranie metod zorientowanych na mechaniczne usuwanie zanieczyszczeń przez wysoce efektywne technologie oczyszczania ścieków z pogłębionym usuwaniem związków azotu i fosforu.

W 2023 r. ilość ścieków wymagających oczyszczenia oczyszczanych mechanicznie wyniosła 329 hm³, co stanowiło 17% ścieków oczyszczanych, natomiast ilość ścieków poddanych zaawansowanym procesom oczyszczania wyniosła 1 206 hm³ (61% ścieków poddanych procesom oczyszczania). Nadal część ścieków wymagających oczyszczenia (6%) nie zostaje poddana tym procesom. Ilość ścieków odprowadzonych bez oczyszczania w 2023 r. wyniosła 136 hm³.

Wykres 7.
Chart 7.

Stopień oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych w 2023 r.
Degree of treatment of industrial and municipal wastewater in 2023



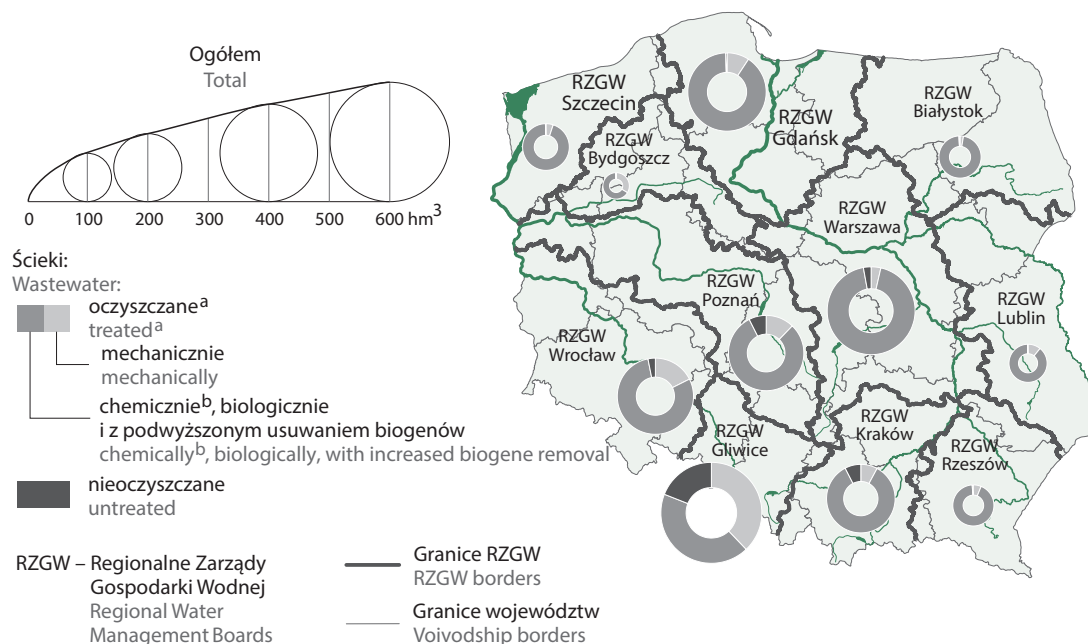
Odbiornikami ścieków wymagających oczyszczania były głównie zlewnie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej Gliwice (434 hm³), RZGW Warszawa (332 hm³), RZGW Gdańsk (267 hm³). Najmniejsze ilości ścieków odprowadzono do zlewni RZGW Bydgoszcz (47 hm³) i RZGW Lublin (77 hm³). Odnotowano wysoki odsetek ścieków oczyszczanych metodami pozwalającymi na podwyższone usuwanie biogenów odprowadzanych do zlewni RZGW Warszawa (74%) oraz RZGW Białystok (69%). Najniższy odsetek ścieków oczyszczonych tymi metodami odprowadzono do zlewni RZGW Gliwice (34%). W skali kraju 57% ścieków przemysłowych i komunalnych oczyszczanych jest metodami z podwyższonym usuwaniem biogenów.

Mapa 3.

Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczania według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2023 r.

Map 3.

Industrial and municipal wastewater requiring treatment by Regional Water Management Boards in 2023



^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 wastewater treated by industrial wastewater 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 wyłączaniem z eksploatacji obiektów przestarzałych i nieefektywnych. Efektem tych działań jest wzrost ilości ścieków oczyszczanych ogółem (w tym wzrost oczyszczania z podwyższonym usuwaniem biogenów).

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

Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2022	2023
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometres				
Ścieki komunalne wymagające oczyszczenia Municipal wastewater requiring treatment	1 297,8	1 258,4	1 344,2	1 364,2	1 394,8
Oczyszczane Treated	1 242,4	1 254,2	1 333,9	1 360,4	1 390,7
Mechanicznie Mechanically	1,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Biologicznie Biologically	228,2	189,9	210,3	209,1	218,3
Z podwyższonym usuwaniem biogenów With increased biogene removal	1 012,9	1 063,9	1 123,2	1 150,9	1 172,1
Ścieki nieoczyszczone Untreated wastewater	55,4	4,1	10,4	3,9	4,1

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 2023 r. długość sieci wodociągowej magistralnej i rozdzielczej wynosiła 341 tys. km, tj. o 4 tys. km więcej niż w 2022 r. Natomiast długość sieci kanalizacyjnej w 2023 r. wynosiła ok. 182 tys. km i była większa w stosunku do roku poprzedniego o ok. 4 tys. km.

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

Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2022	2023
	w tysiącach kilometrów in thousands of kilometres				
Długość czynnej sieci wodociągowej Length of the water supply network	272,9	297,9	313,4	337,7	341,1
Długość czynnej sieci kanalizacyjnej Length of the sewage network	107,5	149,7	169,6	177,6	181,5

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 2023 r. ok. 93% ludności kraju, w tym 97% ludności miast i 86% ludności wiejskiej. Systemy zbiorowego odprowadzania ścieków obsługiwały 73% ludności kraju, w tym 91% ludności miast i 46% ludności wsi. Liczba osób objęta zbiorowym systemem zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków systematycznie wzrasta.

W 2023 r. największa ilość ścieków powstała w procesach wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (4 624 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 zanieczyszczenie termiczne wód.

Najwięcej ścieków przemysłowych wymagających oczyszczania powstało w procesach przetwórstwa przemysłowego (40%) oraz z działalności górniczej i wydobywczej (40%).

Tabela 7. Ścieki przemysłowe oczyszczone i nieoczyszczone według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2023 r.

Table 7. Treated and untreated industrial wastewater by sections of Polish Classification of Activities in 2023

Wyszczególnienie Specification	Ścieki odprowa- dzone Dischar- ged wa- stewater	W tym ścieki wymagające oczyszczania odprowadza- ne bezpośrednio do wód lub do ziemi Of which wastewater requiring treatment discharged directly into the ground		
		razem total	oczyszczone treated	nieoczyszczone untreated
		w hektometrach sześciennych in cubic hectometres		
Ogółem Total	5 538,8	730,0	598,2	131,8
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	291,4	288,7	199,5	89,2
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	528,5	290,3	258,5	31,8
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektrycz- ną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	4 624,5	75,2	65,3	9,9
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpa- dami, rekultywacja Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	67,4	67,3	67,3	–
Handel; naprawa pojazdów samochodowych Transportation and storage	1,4	0,6	0,5	0,1
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna Human health and social work activities	8,7	1,0	0,9	0,0
Pozostałe sekcje Other sections	16,8	7,0	6,2	0,7

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 zawieszin, przed ich odprowadzeniem do wód lub do ziemi.

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

- **mechaniczne** – usuwające przy użyciu krat, sit, piaskowników jedynie zanieczyszczenia nierozpuszczalne, tj. ciała stałe i tłuszcze ulegające osadzaniu lub flotacji,
- **chemiczne** – oczyszczające ścieki poprzez wytrącanie niektórych związków rozpuszczalnych lub neutralizację ścieków metodami chemicznymi, takimi jak koagulacja, sorpcja na węglu aktywnym itp.,
- **biologiczne** – usuwające ze ścieków zanieczyszczenia organiczne oraz związki biogenne i refrakcyjne w procesie biologicznego rozkładu, poprzez działanie mikroorganizmów i drobnoustrojów,
- **z podwyższonym usuwaniem biogenów** – umożliwiające zwiększoną redukcję azotu i fosforu.

W okresie ostatnich kilkunastu lat liczba oczyszczalni ścieków przemysłowych znacznie zmniejszyła się: z 1 155 w 2010 r. do 841 w 2023 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.

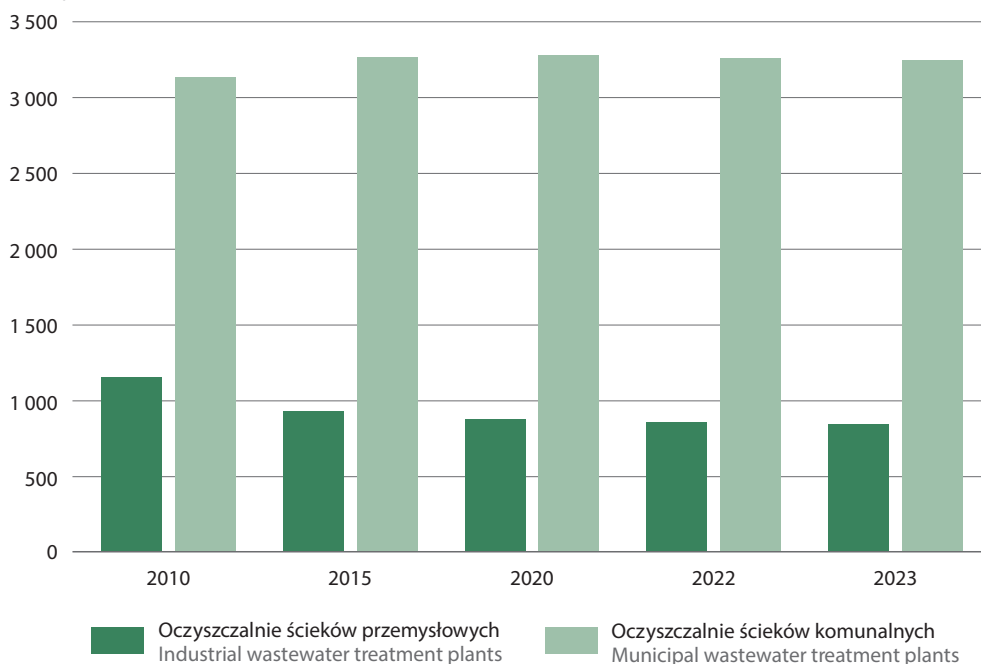
Wykres 8.

Chart 8.

Oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych

Treatment plants of industrial and municipal wastewater

Liczba oczyszczalni
Number of plants



Liczba oczyszczalni ścieków komunalnych w latach 2010-2023 wzrosła z 3 136 w 2010 r. do 3 249 w 2023 r.

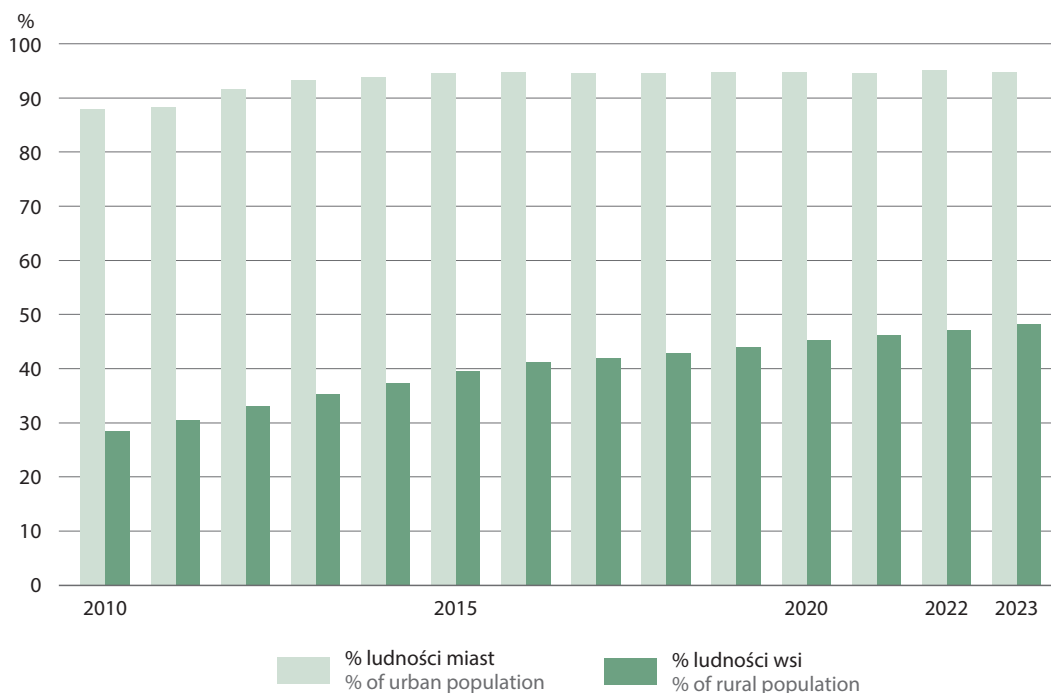
W 2023 r. wśród oczyszczalni przemysłowych dominowały oczyszczalnie biologiczne (61%) i mechaniczne (22%). Natomiast najwięcej oczyszczalni komunalnych wykorzystywało biologiczne metody oczyszczania ścieków (75%) oraz umożliwiające podwyższone usuwanie biogenów (25%).

Wykres 9.

Chart 9.

Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków

Population connected to wastewater treatment plants

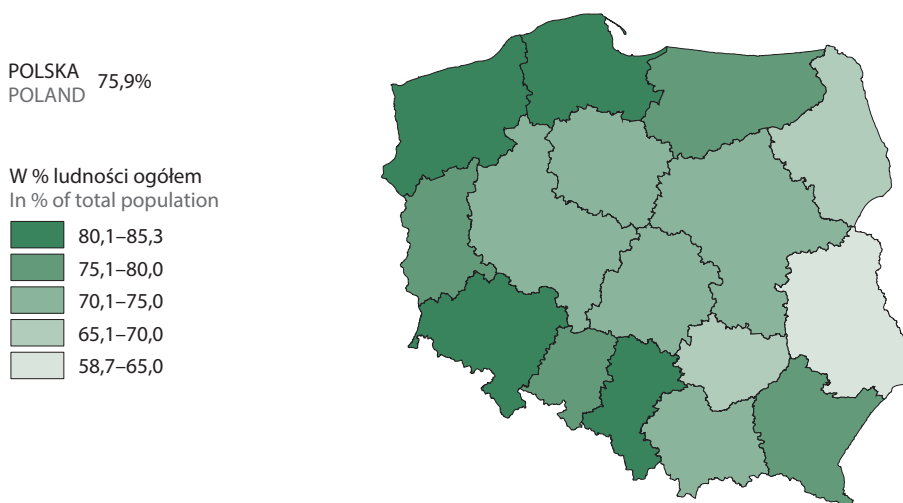


Mapa 4.

Map 4.

Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków według województw w 2023 r.

Population connected to wastewater treatment plants by voivodships in 2023



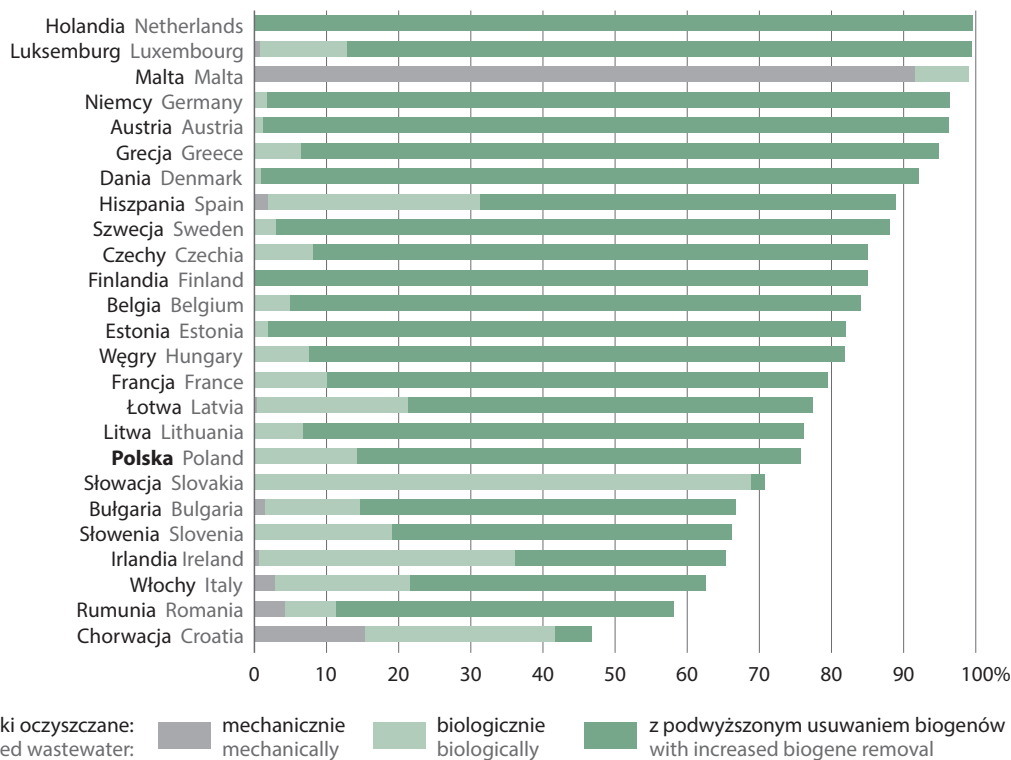
Największy odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków odnotowano w 2023 r. w województwach pomorskim i zachodniopomorskim (85%), zaś najmniejszy w województwach lubelskim (59%) i podlaskim (69%).

Z oczyszczalni typu biologicznego korzystało 14% ludności kraju, natomiast oczyszczalnie o podwyższonym usuwaniu biogenów obsługiwały 62% ludności. W latach 2010-2023 liczba miast obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków zwiększyła się z 873 miast w 2010 r. do 973 w 2023 r., tj. o 11%. Na ogólną liczbę 979 miast w Polsce w 2023 r., sześć miast nie było obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków. W 2023 r. liczba gmin wiejskich obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków wynosiła 1 987 (o 3 więcej niż w 2022 r.).

Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków wzrósł z 65% w 2010 r. do 76% w 2023 r., przy czym w miastach wzrósł odpowiednio z 88% do ok. 95%, zaś na wsiach z 29% do 48%.

W krajach Unii Europejskiej wskaźnik ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków wynoszący co najmniej 95% odnotowano w 5 państwach (Holandia, Luksemburg, Malta, Niemcy i Austria). Najmniejszy odsetek ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków odnotowano w Chorwacji (47%) i w Rumunii (58%).

Wykres 10. Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków^a w wybranych krajach Unii Europejskiej
Chart 10. Population connected to wastewater treatment^a in European Union Countries



a Dane za ostatni dostępny rok.
a Data for the 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 biogenych. 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.

Table 8.

Osady z przemysłowych i komunalnych oczyszczalni ścieków

Sewage sludge from industrial and municipal wastewater treatment plants

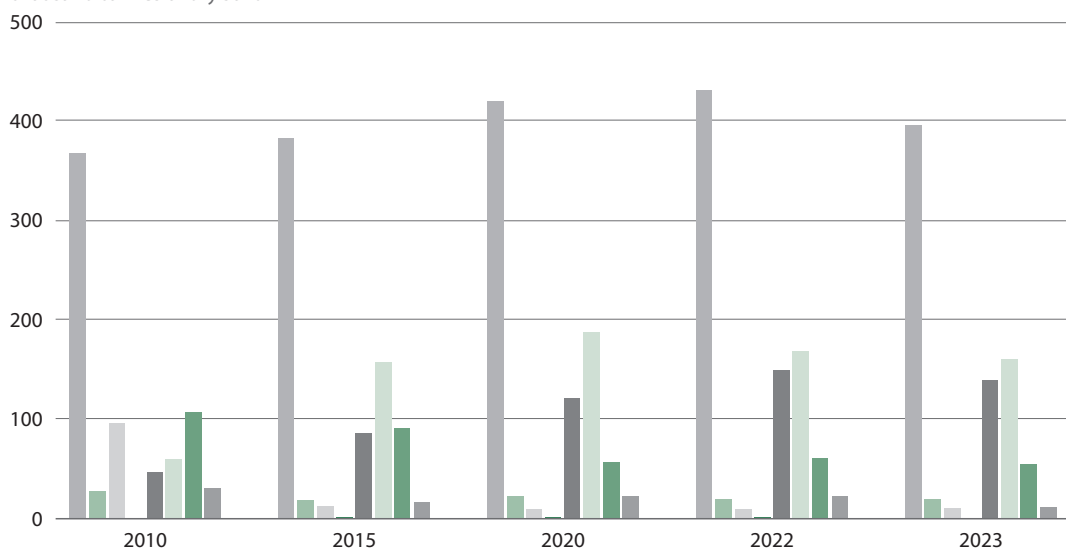
Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2022	2023
	w tysiącach ton suchej masy in thousand tonnes of dry solid				
Osady wytworzone w ciągu roku ogółem Total sewage sludge generated during the year	895,1	951,5	989,5	1 012,4	946,5
w tym: of which:					
stosowane w rolnictwie applied in agriculture	136,9	126,6	160,4	177,4	166,6
stosowane do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne applied in land reclamation including reclamation of land for agricultural purposes	150,4	31,3	26,5	29,1	23,2
stosowane do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu applied in cultivation of plants intended for compost production	31,3	48,2	30,5	24,3	23,3
przekształcone termicznie thermally transformed	66,4	165,4	219,4	255,0	228,8
składowane landfilled	165,9	131,5	63,9	68,7	61,4
Osady nagromadzone na terenie oczyszczalni Sewage sludge accumulated on the wastewater treatment plants	6 450,5	6 483,9	6 143,6	6 120,0	5 779,9

W 2023 r. w oczyszczalniach ścieków przemysłowych i komunalnych wytworzono 946,5 tys. ton suchej masy osadów ściekowych, tj. o ok. 7% mniej niż w roku ubiegłym. Obserwowano spadek ilości osadów przekształcanych termicznie o 10% oraz wykorzystywanych w rolnictwie o 6%. Obserwowano też spadek ilości osadów stosowanych do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu o 4%.

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 for compost production

przekształcone termicznie
thermally transformed

przeznaczone na inne cele
for other purposes

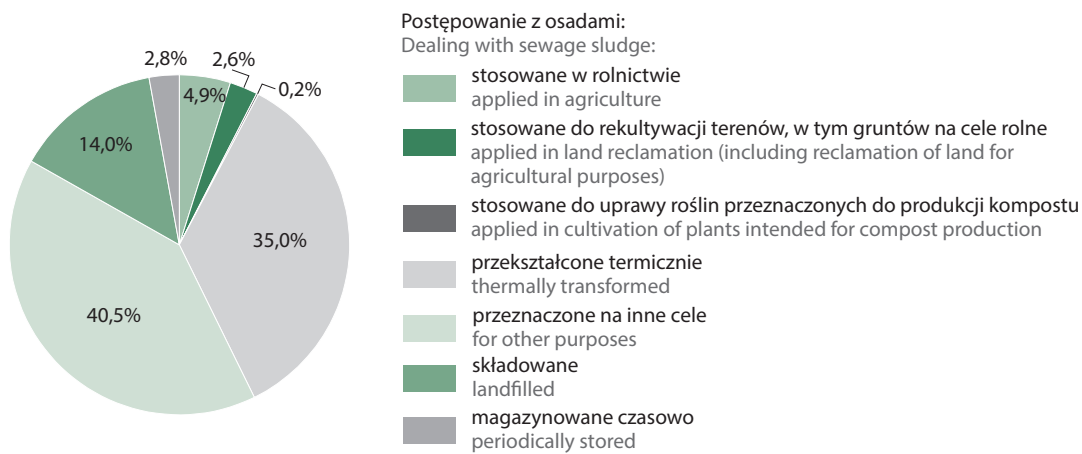
składowane
landfilled

magazynowane czasowo
periodically stored

W 2023 r. ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków zwiększyła się o 8% w stosunku do 2010 r. (z 368,4 tys. ton suchej masy w 2010 r. do 396,8 tys. ton suchej masy w 2023 r.). Zaobserwowano pozytywny trend w postępowaniu z przemysłowymi osadami ściekowymi, tj. wzrost ilości osadów poddanych utylizacji termicznej. W 2010 r. metodzie przekształcenia termicznego poddano 46,6 tys. ton osadów w przeliczeniu na suchą masę, a w 2023 r. masa osadów przekształconych termicznie była około 3-krotnie większa i wyniosła 139,0 tys. ton suchej masy.

Ilość osadów ściekowych powstających w przemysłowych oczyszczalniach ścieków w 2023 r. stanowiła 42% całkowitej masy osadów ściekowych wytworzonych w danym roku.

Wykres 12. Postępowanie z osadami z przemysłowych oczyszczalni ścieków w 2023 r.
Chart 12. Dealing with sewage sludge from industrial wastewater treatment plants in 2023

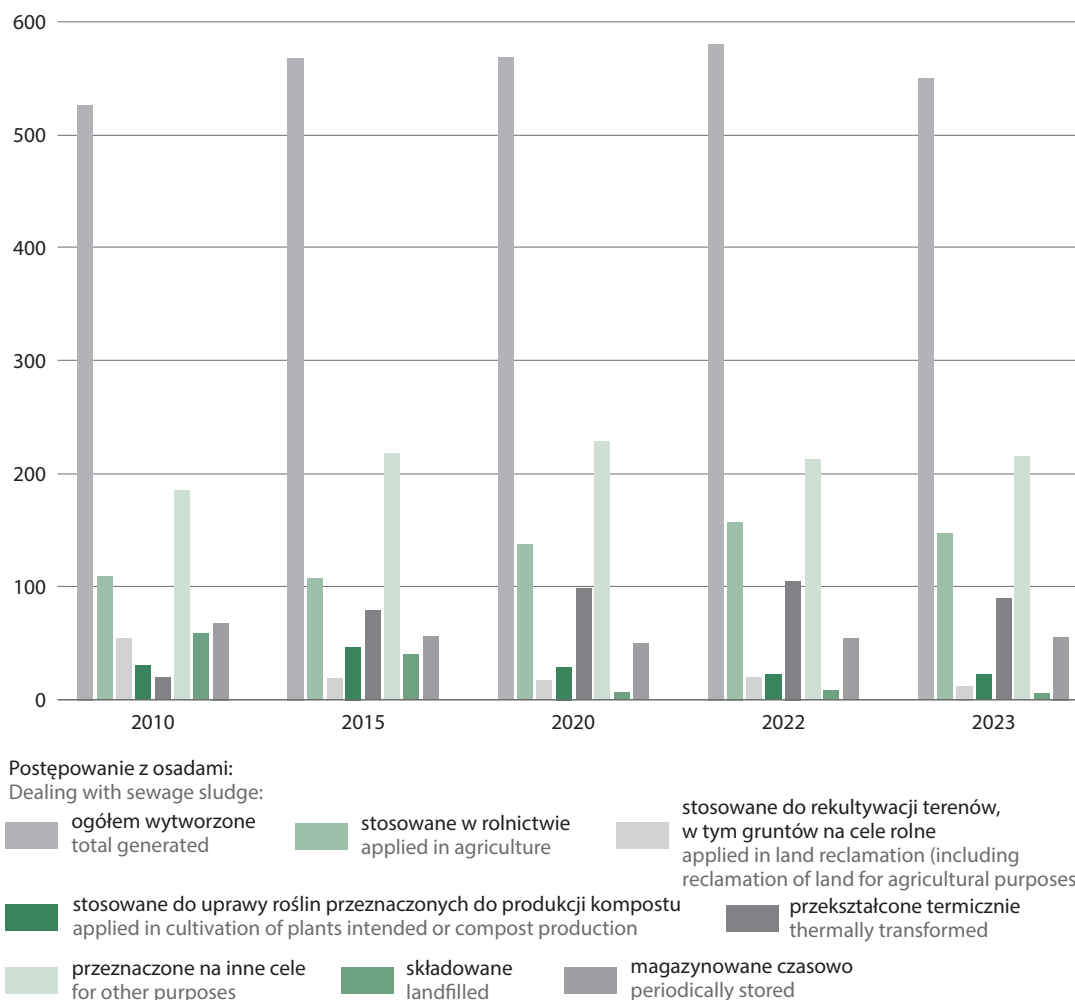


Od wielu lat obserwuje się wzrost ilości osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach ścieków komunalnych, ze względu na wzrost ilości ścieków trafiających do tych oczyszczalni. Od 2010 r. do 2022 r. ilość osadów ściekowych wytworzonych w komunalnych oczyszczalniach ścieków wzrosła o ok. 4%. Pozytywnym trendem jest coraz częstsze stosowanie utylizacji termicznej osadów z oczyszczalni komunalnych. Obecnie przekształca się ich w ten sposób ponad 4-krotnie więcej niż w 2010 r. Wpływa to na sukcesywny spadek ilości osadów składowanych na terenach komunalnych oczyszczalni ścieków.

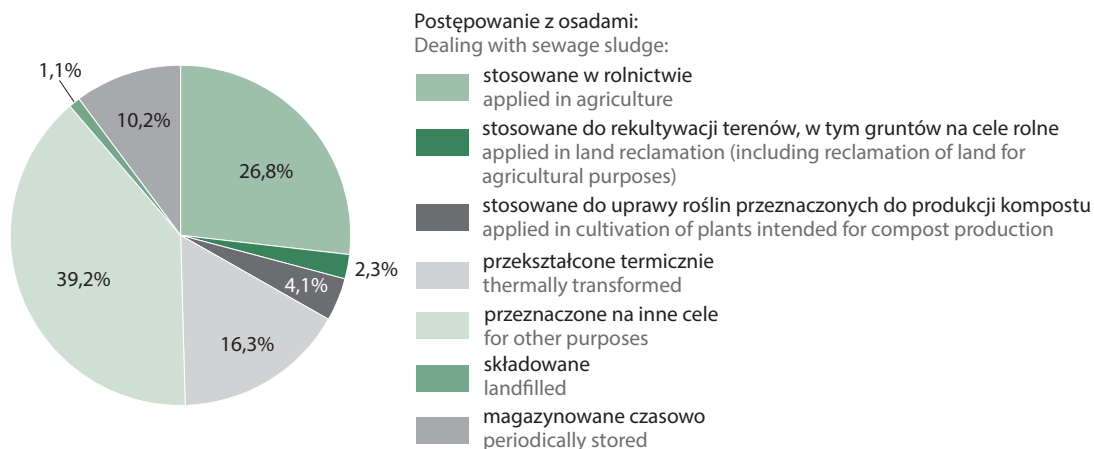
Ilość osadów ściekowych wytworzonych w 2023 r. w oczyszczalniach komunalnych wyniosła 549,7 tys. ton suchej masy i stanowiła 58% całkowitej masy osadów wytworzonych w danym roku. Około 16% osadów z komunalnych oczyszczalni ściekowych (89,8 tys. ton suchej masy) zostało przekształconych termicznie, a jedynie ok. 1% osadów (6,0 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 2023 r.
Chart 14. Dealing with sewage sludge from municipal wastewater treatment plants in 2023



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

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

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

W latach 2016-2021 oceniono 4 585 jcwp w ramach monitoringu diagnostycznego rzek, z czego najwięcej w obszarach dorzeczy Wisły i Odry. Znikoma liczba badanych jcwp, obejmujących wody rzeczne, w tym zbiorniki zaporowe, osiągnęła stan dobry – jedynie 22 jcwp, natomiast 4 563 jcwp miało stan zły.

Tabela 9. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2016-2021

Table 9. General assessment of the status of rivers and dam reservoirs uniform surface water bodies monitored in 2016-2021

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Obszary dorzeczy River Basin Districts								
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Banówka	Łaba	Niemen	Pregoła	Świeża
Liczba ocenionych jednolitych części wód The number of evaluated uniform water bodies	4 585	2 661	1 736	3	11	5	6	39	120	4
Stan dobry Good status	22	17	3	–	–	–	–	2	–	–
Stan zły Bad status	4 563	2 644	1 733	3	11	5	6	37	120	4

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Klasyfikacji stanu ekologicznego poddano 3 385 jcwp, z czego stanem bardzo dobrym charakteryzowało się mniej niż 0,1% z nich, a stanem złym ok. 13%. Największą grupę stanowiły jcwp o stanie umiarkowanym (ponad 57%). Potencjał ekologiczny określony został dla 1 143 jcwp, z których ok. 7% zaklasyfikowano jako dobry i powyżej dobrego, a ponad 13% jako zły. Ocenie stanu chemicznego podlegało 3 376 jcwp, z czego zaledwie ok. 11% określone zostało jako dobre.

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2016-2021

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2016-2021

Ocena stanu wód The water status assess- ment	Ogółem Total	Obszary dorzeczy River Basin Districts								
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Banówka	Łąba	Niemen	Pregoła	Świeża
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status										
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód The number of evaluated natural water bodies	3 385	2 100	1 107	3	9	5	6	38	113	4
Bardzo dobry High	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Dobry Good	159	101	53	–	–	–	1	3	1	–
Umiarkowany Moderate	1 946	1 228	605	3	8	3	3	20	72	4
Słaby Poor	841	516	298	–	–	2	2	8	15	–
Zły Bad	438	255	150	–	1	–	–	7	25	–
Klasyfikacja potencjału ekologicznego Classification of the ecological potential										
Liczba ocenionych silnie zmienionych jednolitych części wód The number of evaluated heavily modified water bodies	1 143	535	599	–	2	–	–	1	6	–
Dobry i powyżej dobrego Good and above good	83	43	40	–	–	–	–	–	–	–
Umiarkowany Moderate	540	260	276	–	2	–	–	–	2	–
Słaby Poor	366	175	190	–	–	–	–	1	–	–
Zły Bad	154	57	93	–	–	–	–	–	4	–

Tabela 10. Stan jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2016-2021 (dok.)

Table 10. The status of uniform surface water river bodies and dam reservoirs monitored in 2016-2021 (cont.)

Ocena stanu wód The water status assess- ment	Ogółem Total	Obszary dorzeczy River Basin Districts								
		Wisła	Odra	Dniestr	Dunaj	Banówka	Łaba	Niemen	Pregoła	Świeża
Ocena stanu chemicznego Assessment of the chemical status										
Liczba ocenionych jed- nolitych części wód The number of eval- uated uniform water bodies	3 376	1 990	1 243	1	6	5	6	39	82	4
Dobry Good	380	255	99	–	1	2	–	14	9	–
Poniżej dobrego Below good	2 996	1 735	1 144	1	5	3	6	25	73	4

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Na podstawie wyników klasyfikacji stanu i potencjału ekologicznego, ocenie ogólnej zostało poddane 1 044 jcwp jeziornych. Stan 12 (1%) został oceniony jako dobry, a 1 032 jako zły (99%).

Tabela 11. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2016-2021

Table 11. General assessment of the status of uniform surface lake water bodies monitored in 2016-2021

Ocena stanu wód The water status assessment	Ogółem Total	Obszary dorzeczy River Basin Districts				
		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	12	8	3	–	1	–
Stan zły Bad status	1 032	476	419	36	100	1

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

Bardzo dobrym stanem ekologicznym charakteryzowało się mniej niż 1% z badanych jcwp (833), natomiast dobrym potencjałem ekologicznym ok. 12% ze 120 badanych. Pod względem stanu chemicznego zbadano 924 jcwp, z czego ponad 88% 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 2016-2021
 Table 12. The status of uniform surface water lake bodies monitored in 2016-2021

Ocena stanu wód	Ogółem Total	Obszary dorzeczy River Basin Districts					Water status assessment
		Wisła	Odra	Niemen	Pregoła	Świeża	
Klasyfikacja stanu ekologicznego Classification of the ecological status							
Liczba ocenionych naturalnych jednolitych części wód	833	427	277	36	92	1	The number of evaluated natural water bodies
Bardzo dobry	1	–	–	1	–	–	High
Dobry	116	54	39	17	6	–	Good
Umiarkowany	435	220	135	18	62	–	Moderate
Słaby	176	103	51	–	21	1	Poor
Zły	105	50	52	–	3	–	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	–	–	–	–	–	–	Maksimum
Dobry	14	2	12	–	–	–	Good
Umiarkowany	44	12	31	–	1	–	Moderate
Słaby	26	3	23	–	–	–	Poor
Zły	36	3	33	–	–	–	Bad
Ocena stanu chemicznego Assessment of the chemical status							
Liczba ocenionych jednolitych części wód	924	441	360	36	86	1	The number of evaluated uniform water bodies
Dobry	106	47	34	3	22	0	Good
Zły	818	394	326	33	64	1	Bad

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

W 2021 r. oceniono jakość wód przejściowych i przybrzeżnych. Ogólna ocena stanu jednolitych części wód przejściowych i przybrzeżnych określona została jako zła, zarówno w obszarze dorzecza 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 we wszystkich jednolitych scalonych częściach wód przybrzeżnych poza jedną w obszarze dorzecza Wisły.

Stan środowiska Morza Bałtyckiego jest istotny dla wszystkich krajów nadbałtyckich. Unia Europejska stawia wysokie wymagania dotyczące osiągnięcia dobrego stanu środowiska wód morskich, 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.).

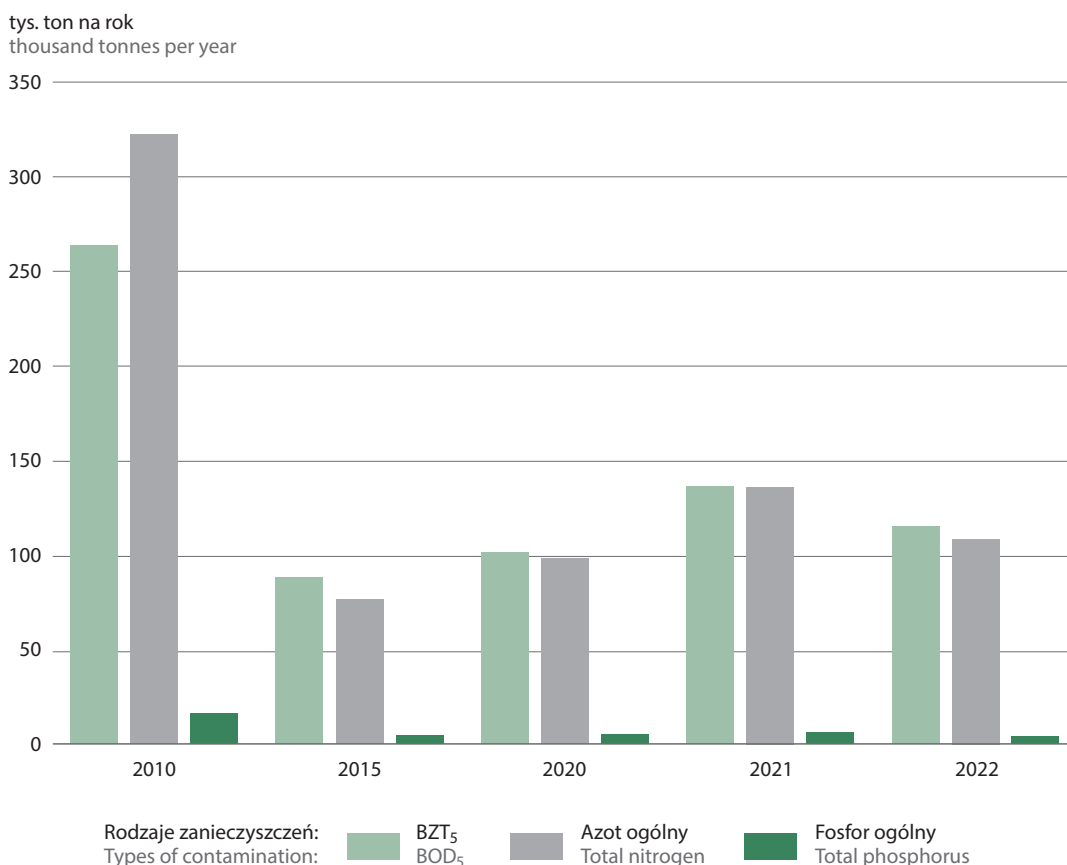
Monitoring jakości środowiska polskiej strefy Bałtyku prowadzony jest od 1990 r., a od 1999 r. został rozszerzony na obszary przybrzeżne. Realizowany jest w ramach **Państwowego Monitoringu Środowiska**, według założeń programowych HELCOM COMBINE.

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. 30 555 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 powodzie 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 2022 r.
 Table 13. The outflow of organic and biogenic substances by rivers to the Baltic Sea in 2022

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	Słupią by Słupia	Łupa- wą by Łupa- wa	Łebą by Łeba	Redą by Reda	Wisłą by Wisła	Pa- słęką by Pa- słęka
	tysiące ton na rok thousand tonnes per year												
BZT ₅ BOD ₅	114,9	31,3	0,6	0,9	1,0	0,4	0,8	1,0	0,4	0,6	0,2	76,9	0,8
ChZT _{CR} COD test using chromium	980,6	259,8	7,0	11,6	11,6	3,8	8,5	8,2	4,1	6,6	1,6	647,0	10,9
Azot ogólny Total nitro- gen	108,3	34,3	1,1	1,6	1,6	0,5	1,0	0,9	0,7	0,7	0,2	64,6	1,3
Azot azotano- wy Nitrate nitrogen	68,4	21,8	0,8	1,1	1,1	0,3	0,6	0,5	0,5	0,4	0,1	40,6	0,8
Azot amo- nowy Ammo- nium nitrogen	2,9	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	0,1
Azot orga- niczny Organic nitrogen	36,6	11,8	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	21,9	0,4
Fosfor ogólny Total pho- sphorus	3,9	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,1
w tym: of which: Fosfor fos- foranowy Phosphate phospho- rus	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0

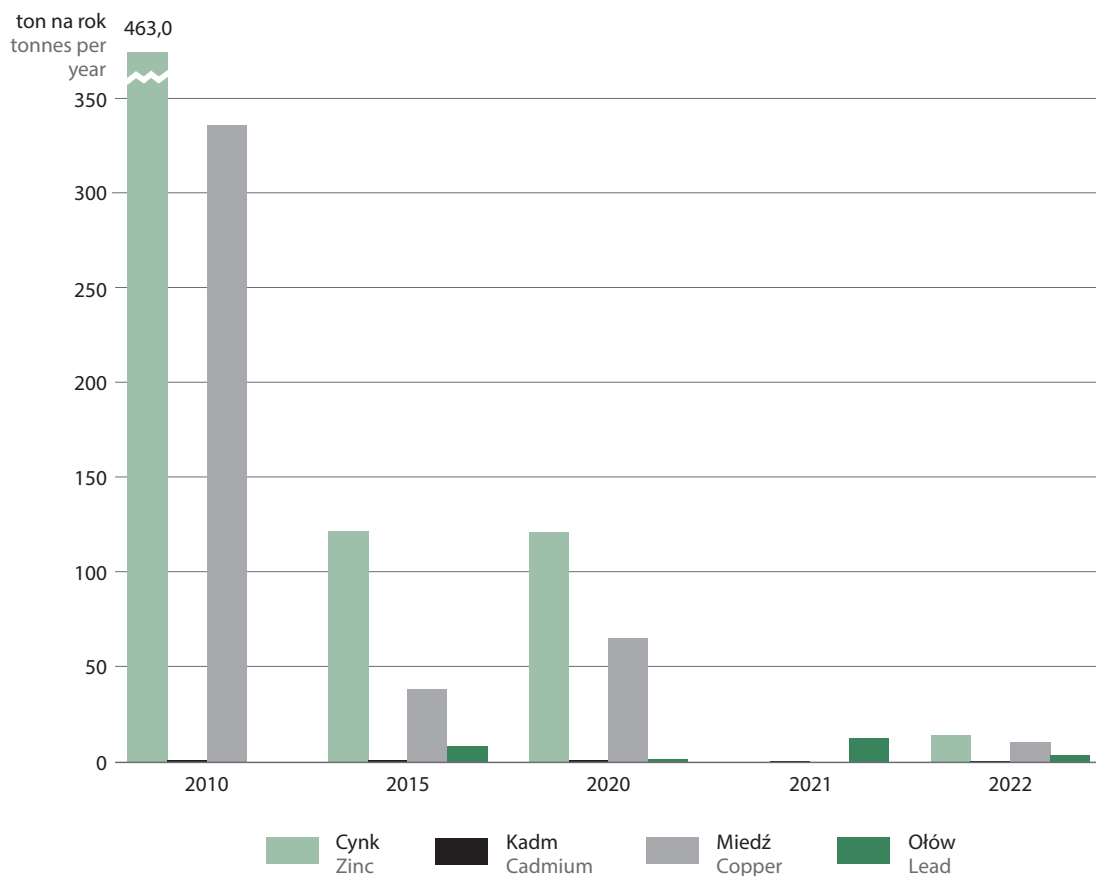
Źródło: dane Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie Moni-
 toringu Wód.

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 zależy od rejonu. W latach 2010-2022 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 2022 r. zaobserwowano dla trzech pierwiastków: niklu, cynku i miedzi. Ich źródłem były przede wszystkim ścieki przemysłowe. Monitoring w 2022 r. nie wykazał odpływu istotnych ładunków rtęci.

Wykres 16. Odpływ metali ciężkich rzekami do Morza Bałtyckiego

Chart 16. The outflow of heavy metals 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 National Environmental Monitoring in the scope of the Water Monitoring.

Tabela 14. Odływ metali ciężkich rzekami do Morza Bałtyckiego w 2022 r.
Table 14. The outflow of heavy metals by rivers to the Baltic Sea in 2022

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
	tony na rok tonnes per year												
Cynk Zinc	14,6	13,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Miedź Copper	10,8	4,7	0,3	0,4	1,9	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Ołów Lead	4,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,1
Nikiel Nickel	50,1	13,7	0,0	0,0	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	0,1
Chrom Chromium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rtęć Mercury	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kadm Cadmium	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	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 2023 r. próbki wód podziemnych pobrano w 361 punktach pomiarowych. Najwięcej punktów pomiarowych znalazło się w III klasie jakości (38%), najmniej natomiast w I klasie jakości (2%). Wody II klasy jakości stwierdzono w 27% punktów pomiarowych, wody IV klasy jakości – w 26%, a wody V klasy jakości – w 7%. Oznacza to, że w ok. 67% punktów stan chemiczny wód podziemnych określono jako dobry, w pozostałych 33% jako słaby. Wśród uzyskanych wyników badań punktowych dla wód o zwierciadle swobodnym i napiętym dominowały wody III klasy (odpowiedni 35% i 40%).

Tabela 15. Wyniki monitoringu jakości wód podziemnych w sieci krajowej w 2023 r.
 Table 15. The results of monitoring of underground waters quality in domestic network in 2023

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	361	7	99	136	93	26
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	161	2	38	56	53	12
o zwierciadle napiętym with confined water table	200	5	61	80	40	14
% punktów pomiarowych % of total measurement points						
Ogółem Total	100,0	1,9	27,4	37,7	25,8	7,2
o zwierciadle swobodnym with unconfined water table	100,0	1,2	23,6	34,8	32,9	7,5
o zwierciadle napiętym with confined water table	100,0	2,5	30,5	40,0	20,0	7,0

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

3.8. Jakość wody dostarczanej ludności do spożycia

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

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

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

W 2023 r. skontrolowano 99,8% wodociągów oraz 88,3% innych podmiotów zaopatrujących ludność w wodę (np. indywidualne ujęcia wody, cysterny, punkty poboru wody do napełniania jednostkowych opakowań). Przeprowadzone przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej kontrole wody dostarczanej do spożycia wskazują, że w 2023 r. nastąpił niewielki wzrost ilości wody odpowiadającej wymaganiom stawianym wodzie zdanej do spożycia i spadek ilość wody nieodpowiadającej wymaganiom.

Wodociągi o największej wydajności (powyżej 10 000 tys. m³/dobę) dostarczyły w 2023 r. w 100% wodę bezpieczną dla zdrowia. Wodę nieco niższej jakości (w 98,8% spełniającej wymagania) dostarczyły wodociągi o najniższej wydajności, tj. poniżej 100 m³/dobę oraz inne podmioty zaopatrujące w wodę (98,6% 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)	2010	9 172	4 386	4 102	618	60	6	2 858
	2015	8 502	3 637	4 157	642	61	5	2 650
	2020	8 331	3 219	4 367	686	54	5	3 269
	2022	8 285	3 116	4 411	695	56	7	3 378
	2023	8 268	3 074	4 432	693	63	6	3 362
w tym skontrolowane of which inspected facilities	2010	9 025	4 289	4 063	607	60	6	2 255
	2015	8 480	3 618	4 154	642	61	5	2 225
	2020	8 320	3 208	4 367	686	54	5	2 645
	2022	8 261	3 099	4 404	695	56	7	2 868
	2023	8 253	3 062	4 429	693	63	6	2 967
Jakość wody w % obiektów skontrolowanych: Quality of water in % of inspected facilities:								
odpowiadająca wymaganiom meeting requirements	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
	2020	98,7	97,7	99,2	99,6	100,0	100,0	98,1
	2022	98,5	97,3	99,2	99,9	100,0	100,0	97,9
	2023	98,8	97,8	99,3	99,9	100,0	100,0	98,6
nieodpowiadająca wymaganiom not meeting requirements	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
	2020	1,3	2,3	0,8	0,4	–	–	2,0
	2022	1,5	2,7	0,8	0,1	–	–	2,1
	2023	1,2	2,2	0,7	0,1	–	–	1,4
% ludności zaopatrywanej w wodę: % of population supplied with water:								
odpowiadającą wymaganiom meeting requirements	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
	2020	99,6	98,5	99,4	99,6	100,0	100,0	99,3
	2023	99,7	98,5	99,2	100,0	100,0	100,0	99,0
	2023	99,8	98,7	99,4	100,0	100,0	100,0	99,7
nieodpowiadającą wymaganiom not meeting requirements	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
	2020	0,4	1,5	0,6	0,4	–	–	0,7
	2022	0,3	1,5	0,8	0,0	–	–	1,0
	2023	0,2	1,3	0,6	0,0	–	–	0,3

Źródło: dane Ministerstwa Zdrowia.
 Source: data of the Ministry of Health.

Rozdział 4.

Chapter 4.

Zanieczyszczenie i ochrona powietrza

Pollution and protection of air

Przez **zanieczyszczanie powietrza** rozumie się wprowadzanie przez człowieka, bezpośrednio lub pośrednio, do powietrza: substancji stałych, ciekłych lub gazowych w takich ilościach, które mogą zagrażać zdrowiu człowieka, ujemnie 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 2022 r. wykazywały tendencję spadkową zarówno w stosunku do 2010 r., jak i do 2021 r. W okresie 2010-2022 zmniejszyła się emisja: dwutlenku siarki o 60%, tlenku węgla o 37%, tlenków azotu o 36%, pyłów o 25%, niemetanowych lotnych związków organicznych o 13% oraz amoniaku o 10%. Odnotowano także **niewielki (ok. 6%) spadek całkowitej emisji dwutlenku węgla.**

Tabela 1.

Table 1.

Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza

Total emission of main air pollutants

Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2021	2022
	w tysiącach ton in thousand tonnes				
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	806	616	360	366	320
Tlenki azotu ^a Nitrogen oxides ^a	832	667	592	577	529
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	334 768	313 279	302 960	331 451	315 461
Tlenek węgla Carbon oxide	3 394	2 676	2 559	2 479	2 147
Niemetanowe lotne związki organiczne Volatile non-methane organic compounds	1 026	967	992	953	887
źródła antropogeniczne anthropogenic sources	759	691	713	675	610
przyroda nature	266	276	279	278	277
Amoniak Ammonia	307	295	316	298	277
Pyły Particulates	628	528	525	528	473

^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 2022 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 2022 r. głównie z energetycznego spalania paliw (węgla) w źródłach stacjonarnych – były one odpowiedzialne za 95% całkowitej emisji SO_2 . Około 3% krajowej emisji dwutlenku siarki pochodziło z procesów przemysłowych i związanych było z rafinacją ropy naftowej, produkcją koksu i kwasu siarkowego. W stosunku do 2021 r. emisja SO_2 zmniejszyła się o prawie 13%.

Największym źródłem emisji **tlenków azotu** w 2022 r. było spalanie paliw w: sektorze transportu drogowego, odpowiadające za 33% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia w Polsce, jak również w innych sektorach m.in. w przemyśle energetycznym, z których pochodziło 21% emisji oraz emisja z sektora komunalno-bytowego – odpowiedzialna za 20% całkowitej emisji NO_2 .

Głównym źródłem emisji **amoniaku** było, podobnie jak w latach poprzednich, rolnictwo odpowiedzialne w 2022 r. za 96% 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 2022 r. odnotowano spadek emisji amoniaku o ok. 7%.

Największy udział w emisji **niemetanowych lotnych związków organicznych** (NMLZO) w 2022 r. miały procesy przemysłowe (31%), w tym z zastosowaniem rozpuszczalników (ok. 29%), procesy spalania poza przemysłem (ok. 24%) oraz rolnictwo (20%), w tym gospodarka odpadami (18%) i transport drogowy z udziałem 5%.

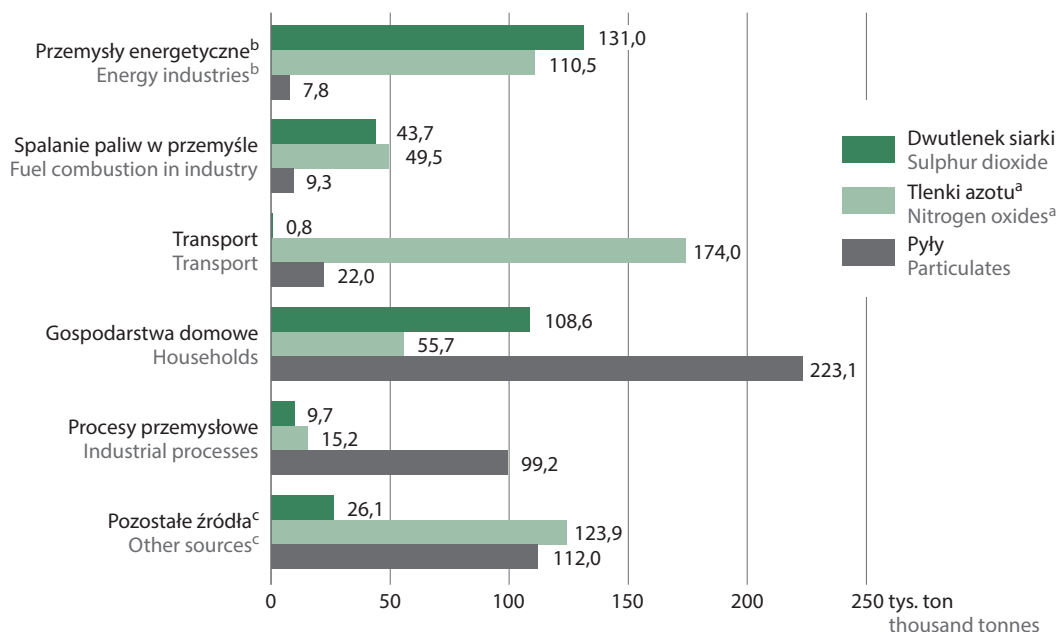
Tlenek węgla w 2022 r. pochodził głównie z procesów spalania paliw w kategorii inne sektory, do których należą małe źródła spalania takie jak gospodarstwa domowe, instytucje, handel, usługi itp. Były one łącznie odpowiedzialne za 77% całkowitej emisji krajowej CO. Innym znaczącym źródłem emisji tlenu węgla w 2022 r. był transport, z którym związane było 10% emisji całkowitej. W stosunku do 2021 r. emisja CO zmniejszyła się o ponad 13%.

Tendencja spadkowa emisji zanieczyszczeń do powietrza była spowodowana m.in. restrukturyzacją i modernizacją sektora energetycznego i przemysłowego oraz poprawą jakości spalanego węgla. Redukcja emisji była także efektem wprowadzenia i dostosowania do wymagań wynikających z przepisów w zakresie zaostrzonych standardów emisyjnych m. in. dla SO_x , NO_x oraz pyłu całkowitego. Limitami emisji rocznej, określonymi w prawie międzynarodowym, są także objęte inne zanieczyszczenia, tj. CO, NMLZO, NH_3 i $\text{PM}_{2,5}$ ^{1,2}.

1 Dyrektywa 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (IED) oraz Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 1860).

2 Dyrektywa 2016/2284/UE w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych.

Wykres 1. Bilans emisji głównych zanieczyszczeń powietrza w 2022 r.
Chart 1. Balance of main air pollutants emission in 2022



a Wyrażone w NO₂. b Produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych i przemysłowych oraz ciepłownię, 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.

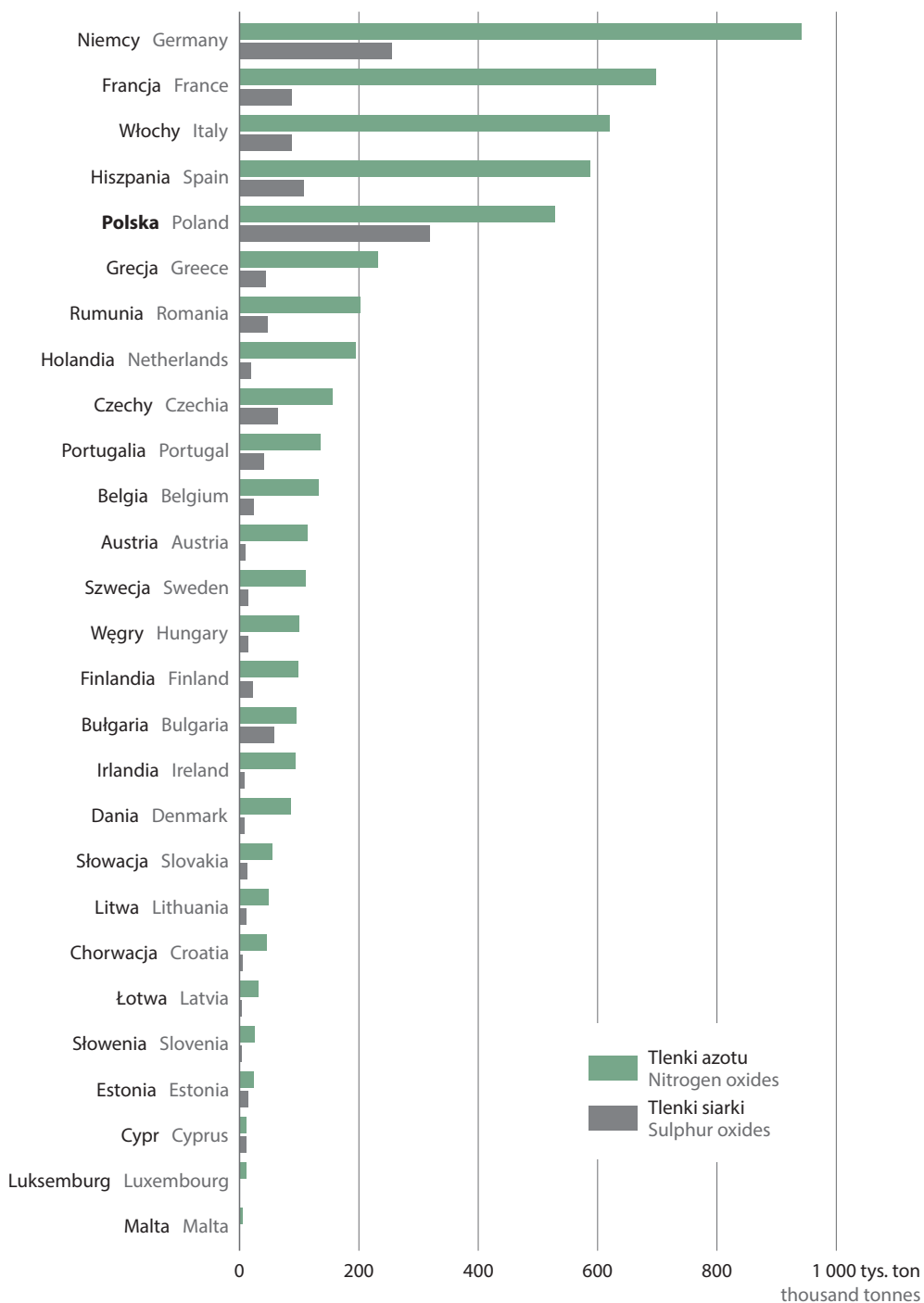
a Expressed in NO₂. b Public electricity and heat production, refineries and manufacture of solid fuels and other energy industries. c Agriculture, waste, fuel combustion in: institutions, commerce, agriculture, forestry and fishing, fugitive emission.

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

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

W 2022 r. nastąpiły niewielkie zmiany w emisji **tlenków siarki** oraz **tlenków azotu** pochodzącej z krajów Unii Europejskiej. Wielkość emisji SO_x szacowana była na niższym poziomie 1 303 tys. ton (spadek z 1 360 tys. ton w 2021 r.), natomiast emisja tlenków azotu – na 5 395 tys. ton (spadek z ok. 5 596 tys. ton). Polska zajmowała czołowe miejsce, biorąc pod uwagę bezwzględną wielkość emisji tlenków siarki (320 tys. ton), natomiast w przypadku tlenków azotu (529 tys. ton) uplasowała się na piątym miejscu po Niemczech (942 tys. ton), Francji (698 tys. ton), Włoszech (620 tys. ton) i Hiszpanii (588 tys. ton).

Wykres 2. Emisja tlenków azotu i tlenków siarki w krajach Unii Europejskiej w 2022 r.
Chart 2. Emission of nitrogen oxides and sulphur oxides in European Union countries in 2022



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.

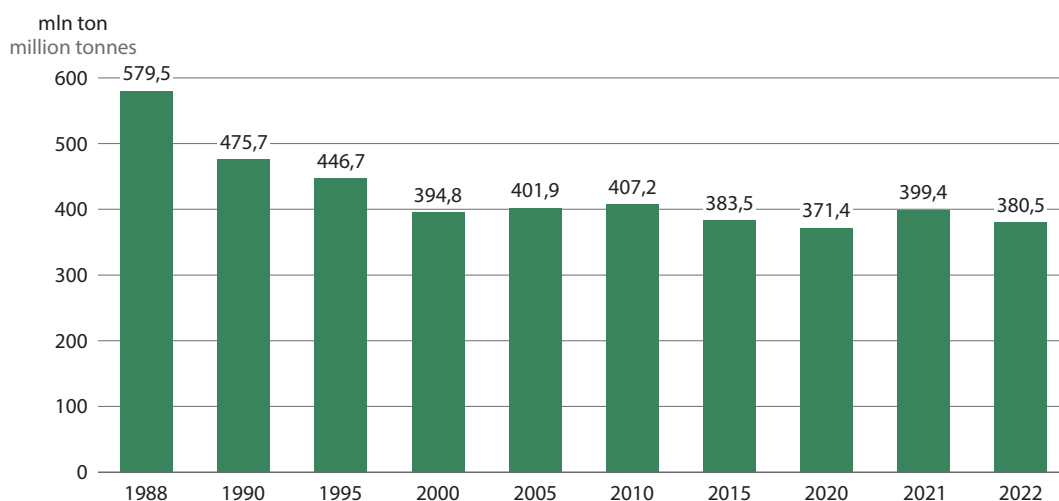
Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych sporządzana jest zgodnie z metodologią opublikowaną przez **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu)** i zalecaną do stosowania przez Konferencję Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. IPCC powołany został w 1988 r. pod auspicjami Programu Środowiska Narodów Zjednoczonych (The United Nations Environment Programme, UNEP) oraz Światowej Organizacji Meteorologicznej (The World Meteorological Organization, 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.
Chart 3.

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



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami – Instytutu Ochrony Środowiska – PIB.
Source: data of the National Centre for Emissions Management – the Institute of Environmental Protection – 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 – 2000 r.

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 zawarły porozumienie o wspólnym wypełnieniu celu redukcyjnego na poziomie 80% sumarycznej emisji państw członkowskich w stosunku do lat bazowych¹, **które zostało wykonane z aktywnym udziałem Polski.**

W kolejnych latach kraje UE przyjęły kolejny pakiet regulacji w obszarze energii i klimatu (tzw. PEK 2030) stawiając sobie w nim m.in. za cel redukcję emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. Zakłada on, że do 2030 r. kraje UE zredukują o 55% emisje gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.

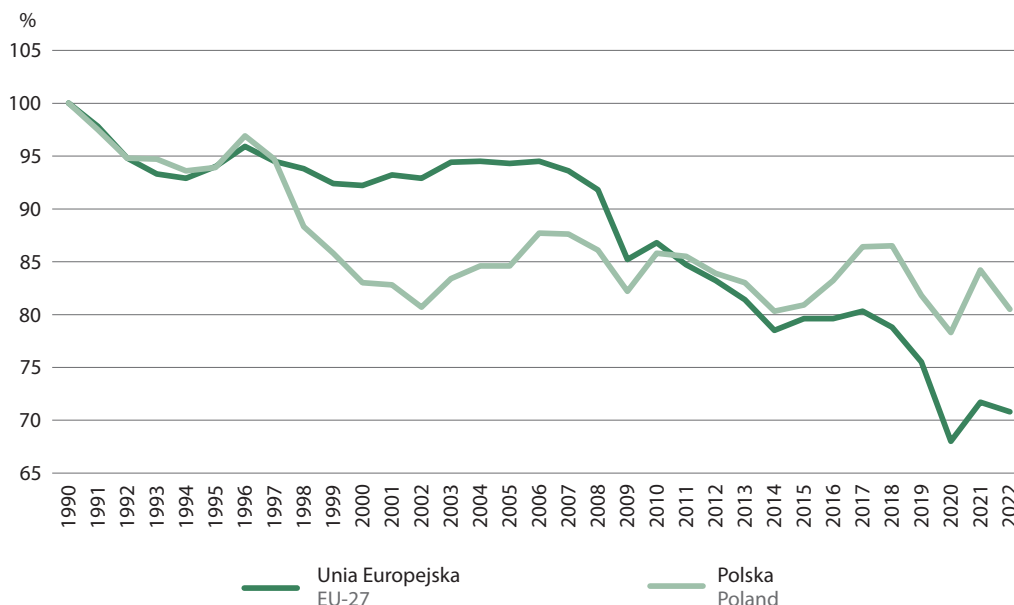
W 2022 r. całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych w Polsce wyniosła ponad 380 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla (wyłączając emisję i pochłanianie gazów cieplarnianych z kategorii Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo), **co oznacza spadek ich emisji o ponad 34% w stosunku do roku bazowego¹.** Największy spadek emisji odnotowano po 1989 r., kiedy dokonała się zmiana modelu gospodarczego naszego kraju w kierunku gospodarki rynkowej.

Przez **ekwiwalent** rozumie się jeden megagram (1 Mg) dwutlenku węgla lub ilość innego gazu cieplarnianego stanowiącą odpowiednik 1 Mg dwutlenku węgla, obliczoną z wykorzystaniem odpowiedniego współczynnika ocieplenia.

Współczynnik ocieplenia globalnego wynosi dla: dwutlenku węgla – 1, metanu – 28, podtlenku azotu – 265. Należy zwrócić uwagę, że począwszy od krajowych inwentaryzacji zgłaszanych w 2023 r., w przeliczeniu emisji poszczególnych gazów cieplarnianych na ekwiwalent CO₂ stosowane są współczynniki globalnego ocieplenia (tzw. GWP) z Piątego raportu IPCC oceniającego zmiany klimatu.

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



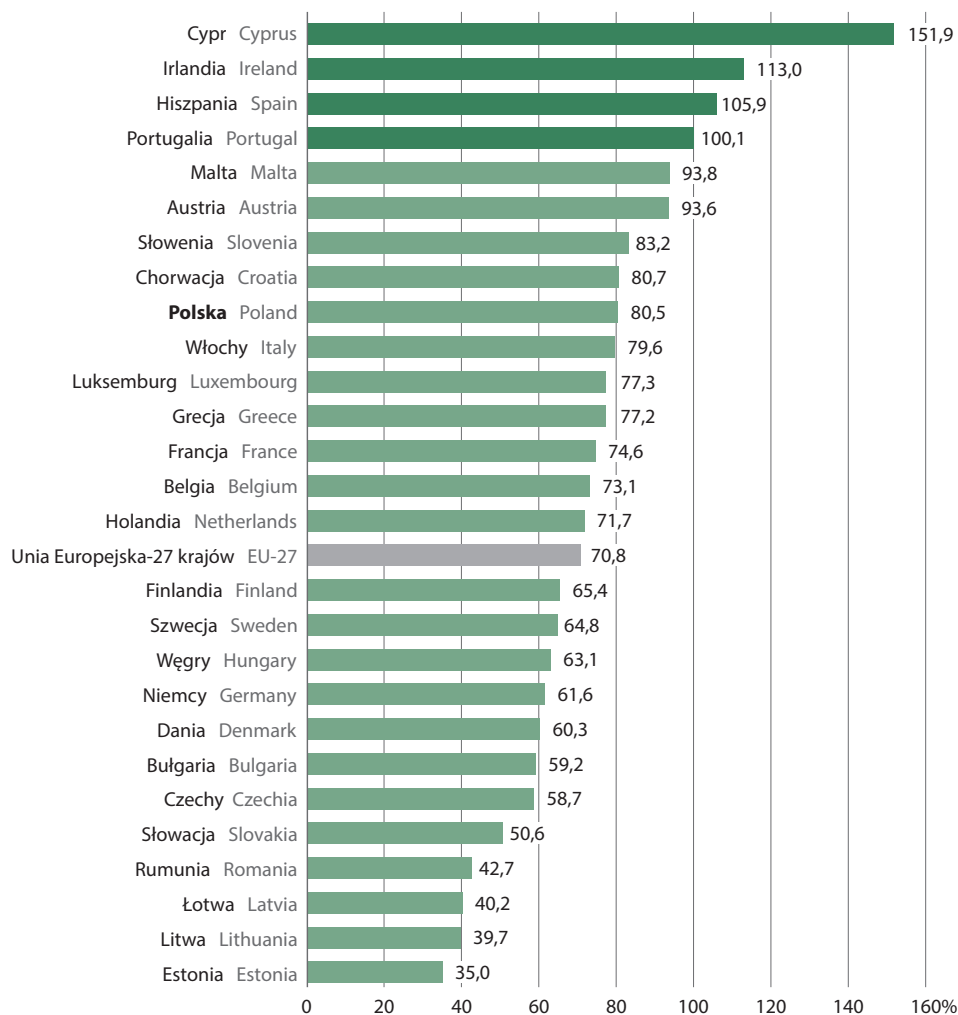
Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

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

Analiza danych dla lat 1990-2022 wskazuje wyraźny, długookresowy trend zmniejszania całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 27 państwach członkowskich Unii Europejskiej. Średnio w krajach UE-27 **spadek emisji szacuje się na 29% w stosunku do roku bazowego (1990)**, jednak w kilku krajach europejskich nastąpił wzrost emisji gazów cieplarnianych pomiędzy rokiem bazowym (1990) a 2022 r. Największy z nich odnotowano na Cyprze (wzrost o ok. 52%). Wzrost emisji w stosunku do roku bazowego nastąpił również w Irlandii (13%), Hiszpanii (6%) oraz Portugalii (0,1%). Największe spadki emisji gazów cieplarnianych w tym okresie odnotowano z kolei w Estonii (65%), Łotwie i Litwie (po 60%), Rumunii (57%) oraz na Słowacji (49%).

Wykres 5. Emisja gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej w 2022 r. w stosunku do roku bazowego Protokołu z Kioto. Rok bazowy 1990 = 100

Chart 5. Greenhouse gas emissions in European Union countries in 2022 compared to the base year of the Kyoto Protocol Base year 1990 = 100



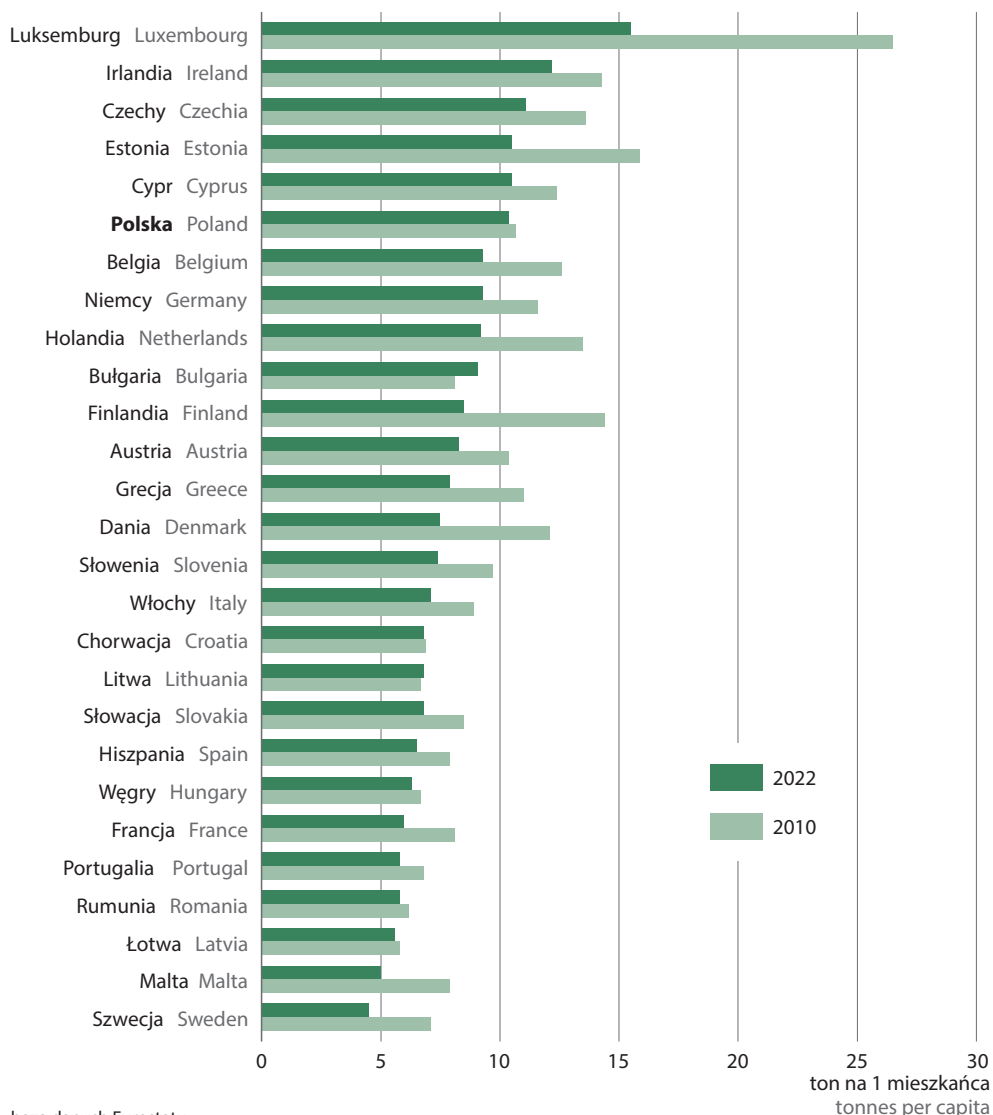
Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

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 (20 ton/mieszkańca). Kraje te także w 2022 r. odznaczały się najwyższymi wskaźnikami emisji gazów cieplarnianych na 1 mieszkańca, wynoszącymi: dla Luksemburga – 16 ton/mieszkańca, dla Irlandii – 12 ton/mieszkańca oraz dla Czech – 11 ton/mieszkańca. Podobne wskaźniki odnotowano również dla Estonii i Cypru (po 10,5 tony/mieszkańca). Najniższe wskaźniki, podobnie jak w roku ubiegłym, odnotowa-

no w Szwecji (4,5 tony/mieszkańca) i na Maltie (5 ton/mieszkańca) oraz na Łotwie, we Francji, w Portugalii i Rumunii (po ok. 6 ton/mieszkańca). W Polsce wartość emisji gazów cieplarnianych na 1 mieszkańca od kilku lat utrzymuje się na podobnym poziomie i w 2022 r. wyniosła 10,4 ton/mieszkańca (w porównaniu do 10,8 ton/mieszkańca w roku poprzednim).

Wykres 6.
Chart 6.

Emisja gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej
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 2022 r. największymi producentami gazów cieplarnianych emitowanych do powietrza **z przemysłu energetycznego** były: Niemcy (ok. 25%), Włochy (ok. 13%), Polska (12%) oraz Francja (11%). Niemcy były także, przed Francją, Włochami i Polską, głównym emitentem gazów cieplarnianych **z przemysłu wytwórczego** (emitując 18% ogólnej wartości). Emisje gazów cieplarnianych **z rolnictwa** pochodziły w 2022 r. głównie z Francji (ponad 17%), Niemiec (prawie 15%) i Hiszpanii (ok. 10%). Włochy odpowiedzialne były za 18% emisji gazów cieplarnianych pochodzącej **z gospodarki odpadami** (tuż przed Francją i Hiszpanią, emitującymi odpowiednio 15% i 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.

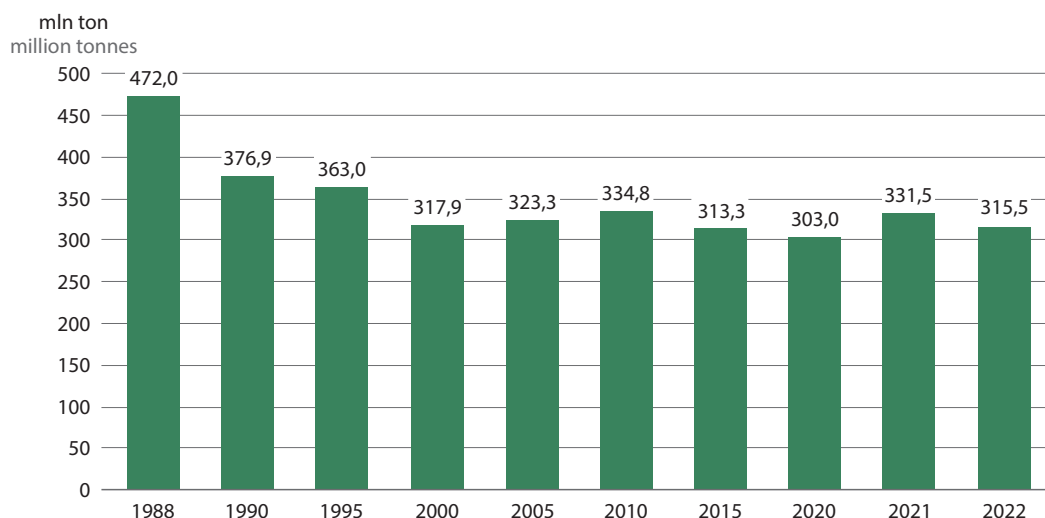
W 2022 r. całkowita **emisja dwutlenku węgla** w Polsce **wyniosła 315,5 mln ton**. Na przestrzeni lat emisja CO₂ sukcesywnie zmniejszała się – w porównaniu do roku bazowego (1988) zmalała o ponad 33%.

Głównym antropogenicznym **źródłem emisji dwutlenku węgla** są procesy spalania paliw, z których w 2022 r. pochodziło 92,2% całkowitej emisji CO₂. W kategorii tej największy udział stanowiło – podobnie jak w poprzednich latach – spalanie paliw w: przemyśle energetycznym (48,2%), transporcie (21,7%) oraz przemyśle wytwórczym i budownictwie (8,7%). Emisja dwutlenku węgla w 2022 r. pochodziła ponadto z procesów przemysłowych i użytkowania produktów (głównie z produkcji cementu) – udział tej kategorii w całkowitej emisji CO₂ wyniósł 5,8%.

Największą całkowitą emisję dwutlenku węgla w 2022 r. odnotowano w województwach: mazowieckim (17,3% krajowej emisji tego gazu) oraz łódzkim i śląskim (po 14,9%). Najmniejsza emisja CO₂ charakteryzowała województwa: lubuskie (1,2%), podlaskie (1,5%) oraz warmińsko-mazurskie (1,8% krajowej emisji dwutlenku węgla).

Wykres 7.
Chart 7.

Emisja dwutlenku węgla
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

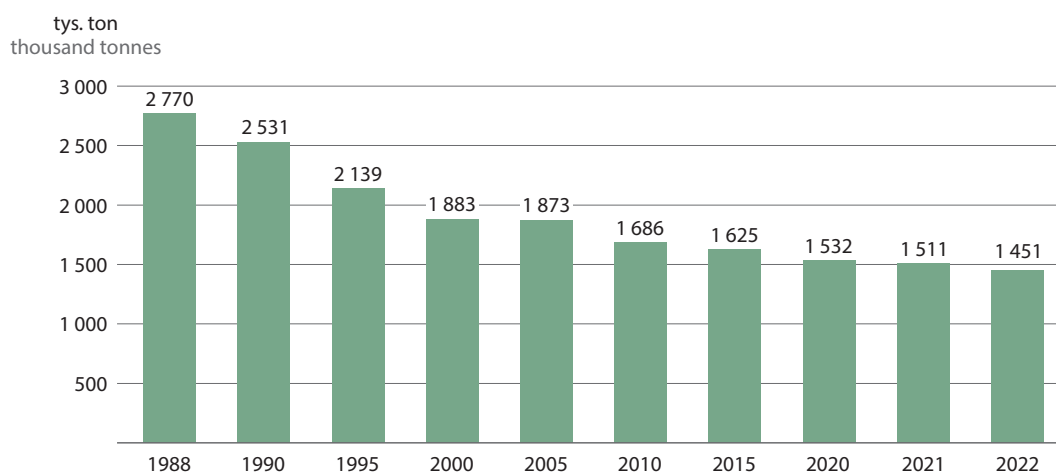
Metan (zwany gazem błotnym lub gazem kopalnianym) jest związkiem chemicznym, który w temperaturze pokojowej występuje w postaci bezbarwnego i bezwonnego gazu, rozpuszczalnego w wodzie. Powstaje w przyrodzie w wyniku beztlenowego rozkładu resztek roślinnych. Stanowi on główny składnik gazu ziemnego. Z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

Całkowita krajowa **emisja metanu w 2022 r. wyniosła 1,4 mln ton, tj. 40,6 mln ton ekwiwalentu CO₂**. W porównaniu do roku bazowego (1988) emisja w 2022 r. zmniejszyła się prawie 48%.

Głównym **źródłem emisji metanu** w Polsce w 2022 r. były, podobnie jak w poprzednich latach: emisja lotna z paliw (44,2% krajowej emisji CH₄), rolnictwo (39,4%) oraz odpady (9,5%). W kategorii emisji lotnej z paliw największy udział miały emisje z kopalń podziemnych (37,6% całkowitej emisji CH₄) oraz emisje z wydobycia, przerobu i dystrybucji ropy naftowej i gazu (6,7%). W kategorii rolnictwo dominujące były procesy fermentacji jelitowej (35,5% emisji metanu w 2022 r.), w kategorii odpady – emisje składowisk odpadów stanowiła (2,0%), a z gospodarki ściekami (4,0% krajowej emisji metanu).

W 2022 r. największą emisję metanu odnotowano, podobnie jak w roku poprzednim, w województwie śląskim (ok. 471 tys. ton). Stanowiła ona 32,4% całkowitej krajowej emisji CH₄. Najmniejsze wartości emisji stwierdzono w województwach opolskim i świętokrzyskim, gdzie emisja metanu w 2022 r. wyniosła po 1,5% łącznej emisji krajowej.

Wykres 8. Emisja metanu
Chart 8. Emission of methane



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

Podtlenek azotu

Nitrous oxide

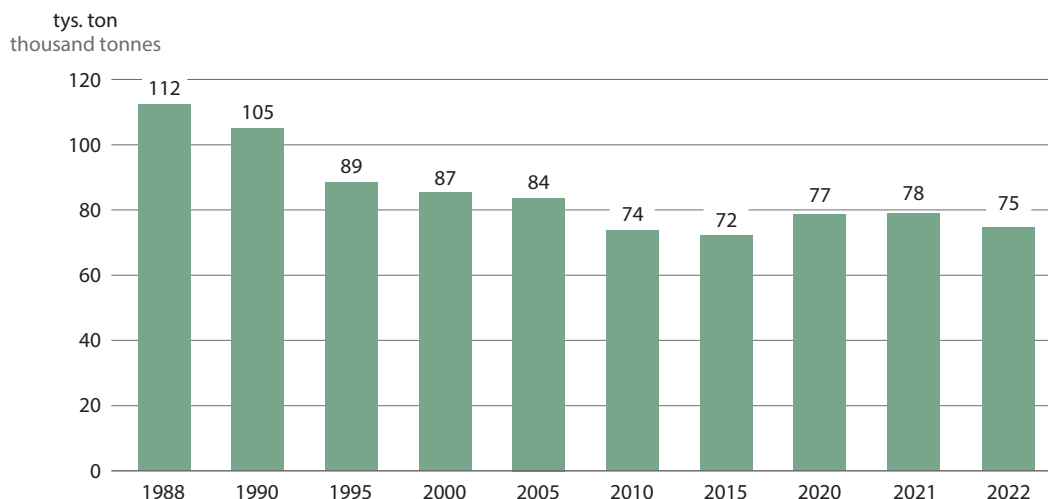
Podtlenek azotu to tzw. gaz rozweselający stosowany m.in. do znieczulania anestezjologicznego i w zabiegach dentystycznych. Jest bezbarwnym, niepalnym gazem o słabej woni. Długotrwałe użycie dużych ilości podtlenku azotu przez człowieka może prowadzić do niedoboru witaminy B₁₂, anemii i neuropatii, może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

W 2022 r. całkowita krajowa **emisja podtlenku azotu wyniosła 75 tys. ton, tj. 19,8 mln ton ekwiwalentu CO₂**. Emisja podtlenku azotu pomiędzy rokiem bazowym (1988), a 2022 r. zmniejszyła się o 33%.

Dominującym **źródłem emisji podtlenku azotu** w 2022 r. był, podobnie jak w latach poprzednich, sektor rolnictwa, z którego pochodziło 80,2% emisji całkowitej N₂O. Największy udział w tej kategorii miały: emisja z gleb rolnych (67,8% emisji N₂O z rolnictwa) oraz gospodarka odchodami zwierzęcymi (12,3% emisji z rolnictwa). Do pozostałych, znaczących źródeł emisji podtlenku azotu należały: procesy spalania paliw (12,6%), gospodarka ściekami (3,6%) oraz przemysł chemiczny (2,2% całkowitej emisji tego gazu).

W 2022 r. najwyższą emisję podtlenku azotu odnotowano w województwach: wielkopolskim (14,6% całkowitej krajowej emisji N_2O) oraz mazowieckim (12,6%). Najniższe emisje tego gazu zarejestrowano w województwach: podkarpackim oraz lubuskim (po ok. 2%).

Wykres 9. Emisja podtlenku azotu
Chart 9. Emission of nitrous oxide



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

Fluorowane gazy cieplarniane

Fluorinated greenhouse gases

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

Gazy fluorowane to 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 SF_6) w 2022 r. wyniosła 4,6 mln ton ekwiwalentu CO_2** co stanowiło 1,2% całkowitej emisji gazów cieplarnianych.

Emisja gazów fluorowanych w Polsce była w 2022 r. 13 razy wyższa niż w roku bazowym (1995). Największy wpływ na tę zmianę miała emisja wodorofluorowęglowodorów (HFCs), która w tym okresie wzrosła 30-krotnie. Znaczące zwiększenie emisji HFCs było spowodowane m.in. rosnącą liczbą urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych, w których HFCs wykorzystywano jako substytuty freonów. Udział emisji HFCs, PFCs i SF_6 w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2022 r. wynosił odpowiednio: 1,17%, 0,003%, 0,03%. Emisji trójfluorku azotu (NF_3) w 2022 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 2022 r., w porównaniu do 2010 r., odnotowano zmniejszenie emisji do powietrza arsenu, cynku, niklu, ołowiu oraz rtęci, zaś wzrost emisji do powietrza chromu, kadmu i miedzi. W przypadku miedzi poziom emisji w 2022 r. był wyższy niż w 2010 r. o 22%.

Wartości emisji poszczególnych metali ciężkich w 2022 r. w porównaniu z emisjami z 2021 r. wykazały stosunkowo niewielkie zmiany. Największy spadek odnotowano dla emisji rtęci (ponad 17%).

Emisja **rtęci** w 2022 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 przemysłowe (w tym produkcja metali). Z tych dwóch źródeł pochodziło odpowiednio 51% i ponad 23% całkowitej emisji rtęci.

Dominującym źródłem emisji **kadmu** w 2022 r. były procesy spalania paliw (ponad 59% całkowitej emisji), w tym głównie procesy spalania w gospodarstwach domowych (ok. 33%), a także procesy przemysłowe (39%), w tym produkcja metali. Emisja kadmu spadła w stosunku do 2021 r. o ponad 3%.

Głównym źródłem emisji **ołowiu** do powietrza w 2022 r. były procesy przemysłowe (56% całkowitej emisji ołowiu), a szczególnie produkcja metali. Ponad 42% ogólnej emisji ołowiu stanowiły procesy spalania paliw, w których największa część pochodziła ze spalania węgla w tzw. małych źródłach, głównie w gospodarstwach domowych oraz transportu. Emisja ołowiu w 2022 r. zmniejszyła się w stosunku do poprzednich dwóch lat (spadek o 6% w stosunku do 2021 r.).

Dominującymi źródłami emisji **arsenu** w 2022 r. były procesy energetyczne (ok. 38%) oraz procesy przemysłowe odpowiedzialne za ponad 36% całkowitej emisji tego metalu (w tym głównie produkcja metali). Odpowiednio po ok. 12% i 9% ogólnej emisji arsenu stanowiły procesy spalania w przemyśle wytwórczym i budownictwie oraz w tzw. małych źródłach, w których największa część pochodziła ze spalania węgla w gospodarstwach domowych. Całkowita emisja arsenu w 2022 r. zmniejszyła się w stosunku do emisji w roku poprzednim (o 6%).

Emisja **chromu** do powietrza w 2022 r. pochodziła z procesów przemysłowych (28%), w tym głównie z produkcji metali. Ponadto spalanie w tzw. małych źródłach, a w szczególności w gospodarstwach domowych oraz spalanie paliw w przemyśle energetycznym – tj. z produkcji i transformacji energii w elektrowniach, elektrociepłowniach zawodowych i ciepłowniach, stanowiło odpowiednio ok. 20% i 14%. Emisja chromu była na podobnym poziomie jak w 2021 r. (46,4 Mg). Obserwuje się ciągle zwiększanie emisji chromu z transportu drogowego. Emisja chromu z tego źródła w 2022 r. wyniosła 12,4 Mg, co stanowi ponad 26% całkowitej emisji chromu w Polsce.

Tabela 2. Całkowita emisja metali ciężkich według rodzajów działalności w 2022 r.
 Table 2. Total emission of heavy metals by kinds of activity in 2022

Wyszczególnienie Specification	Arsen Arsenic	Chrom Chromium	Cynk Zinc	Kadm Cadmium	Miedź Copper	Nikiel Nickel	Ołów Lead	Rtęć Mercury
	w Mg in Mg							
Ogółem Total	14,03	46,40	528,09	10,32	384,35	77,62	262,52	6,21
Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii Combustion in energy production and transformation industries	5,30	6,53	94,83	1,55	18,51	36,53	25,85	3,18
Procesy spalania w przemyśle Combustion in industry	1,65	3,78	101,91	1,04	10,13	10,67	18,53	0,41
Transport Transport	0,38	12,42	84,17	0,15	269,51	1,91	33,07	0,13
Spalanie w małych źródłach Small combustion sources	1,32	9,16	166,30	3,39	25,35	10,62	34,43	0,61
Emisja lotna z paliw Fugitive emissions from fuels	0,11	1,44	1,89	0,07	0,44	1,16	3,30	0,12
Procesy przemysłowe Industrial processes and product use	5,11	13,05	72,19	4,05	60,31	16,70	146,91	1,46
Rolnictwo Agriculture	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Zagospodarowanie odpadów Waste management	0,16	0,01	6,79	0,06	0,10	0,03	0,43	0,30

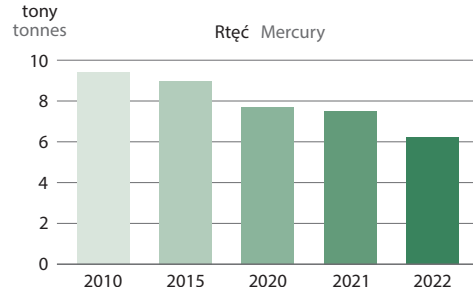
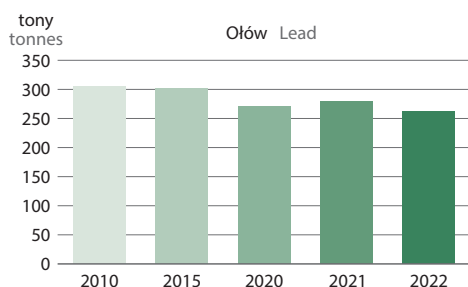
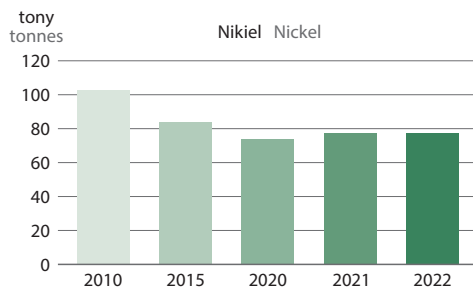
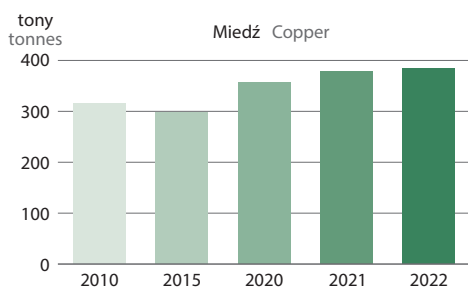
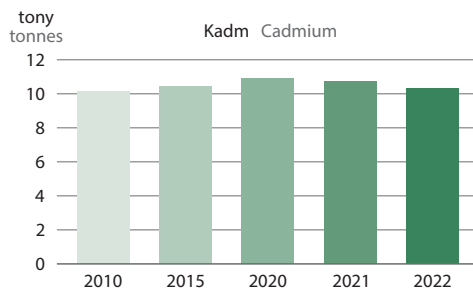
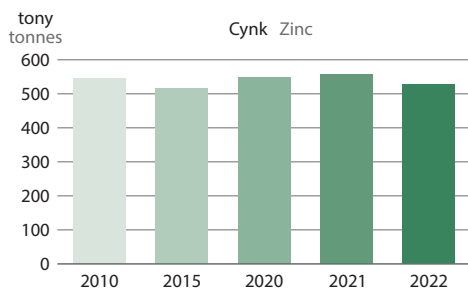
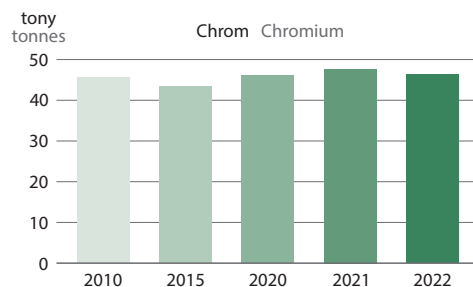
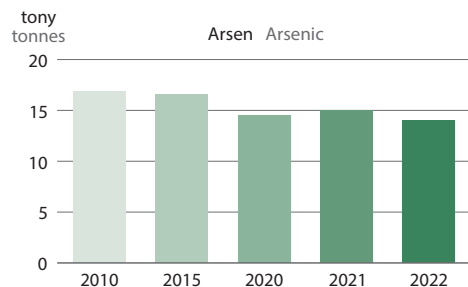
Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.

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

Dominującym źródłem emisji **miedzi** w 2022 r. był transport, w tym transport drogowy (70% całkowitej emisji miedzi) – zanieczyszczenia pochodziły przede wszystkim ze ścierania opon i hamulców. Innymi ważnymi źródłami emisji miedzi do powietrza były w 2022 r. procesy przemysłowe (ponad 15% emisji), w tym przede wszystkim stosowanie rozpuszczalników i innych produktów oraz produkcja metali, jak również spalanie w tzw. małych źródłach (ok. 7%) z dominującym spalaniem węgla w gospodarstwach domowych. Emisja miedzi w 2022 r. wzrosła w stosunku do 2021 r. o prawie 2%. Decydujący wpływ miało zwiększenie emisji w sektorze transportu drogowego.

Głównym źródłem emisji **niklu** było w 2022 r. wytwarzanie energii, w tym procesy spalania paliw w sektorze produkcji i transformacji energii (47%) – głównie w elektrowniach, elektrociepłowniach zawodowych i ciepłowniach, jak również procesy spalania w tzw. małych źródłach i w przemyśle (po ok. 14%). Emisje niklu pochodziły także z sektora procesów przemysłowych (ok. 22%), w tym szczególnie z produkcji metali. Emisja niklu utrzymywała się w 2022 r. na podobnym poziomie w stosunku do roku poprzedniego.

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.

Dominującym źródłem **cynku** w 2022 r. były procesy spalania paliw, z których pochodziło ok. 85% całkowitej emisji tego metalu ciężkiego. W sektorze tym dominowało spalanie w tzw. małych źródłach (31%) – głównie w gospodarstwach domowych, spalanie paliw w przemyśle (19%) i w sektorze produkcji i transformacji energii (18%) oraz transport (16%). Ponadto emisja cynku pochodziła z procesów przemysłowych (ok. 14%), w tym z produkcji metali oraz stosowania rozpuszczalników i innych produktów. Dodatkowym źródłem emisji cynku były odpady, w tym spalanie i otwarte spalanie odpadów (ponad 1%). Emisja cynku w 2022 r. zmniejszyła się o 5% w stosunku do 2021 r.

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 2022 r. (473,4 tys. ton) zmniejszyła się o 66% w stosunku do 1990 r., zaś w odniesieniu do 2021 r. – zmalała o 10%. Największy spadek emisji pyłów w stosunku do roku poprzedniego odnotowano dla sektora procesów energetycznych (22%).

Całkowity pył zawieszony w 2022 r. pochodził ze spalania w małych źródłach, głównie ze spalania paliw w sektorze gospodarstw domowych (47,1%). Emisje z procesów przemysłowych (produkty mineralne oraz stosowanie rozpuszczalników i innych produktów) stanowiły 21% emisji krajowej TSP, podczas gdy z rolnictwa – ok. 12% i odpadów – ponad 1%.

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 krwioobiegiem transportowany do całego ciała. W wyniku tego może być powodem nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc, itp.

Pomimo obserwowanego zmniejszania emisji prekursorów pyłów (zwłaszcza dwutlenku siarki) oraz działań podejmowanych na rzecz redukcji stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu, wysokie stężenia drobnych frakcji pyłu zawieszonego (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 aerologiczny (tzw. smog zimowy) powstaje na skutek pierwotnej emisji pyłu i zanieczyszczeń gazowych do powietrza oraz powstawania pyłu wtórnego w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze. Występowaniu zjawiska towarzyszą niekorzystne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza (słaby wiatr lub cisza wiatrowa, silna inwersja termiczna, zamglenie, średnia dobową 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 czystsze powietrze dla Europy). 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 $PM_{2,5}$** .

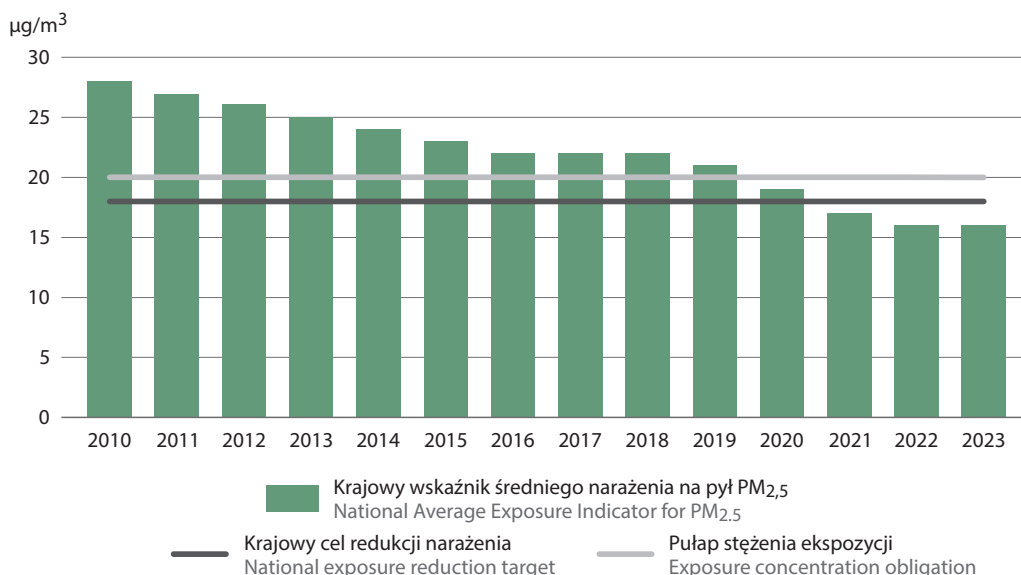
Pułap stężenia ekspozycji to stężenie substancji w powietrzu wyznaczone na podstawie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, które ma być osiągnięte w określonym terminie. Pułap stężenia ekspozycji jest standardem jakości 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 2023 r. $16 \mu g/m^3$** . Wartość wskaźnika utrzymała się na tym samym poziomie, co w 2022 r. oraz jest o $6 \mu g/m^3$ mniejsza od wskaźnika w latach 2016–2018 ($22 \mu g/m^3$). Rok 2019 był pierwszym rokiem po trzyletniej stagnacji, w którym zanotowano spadek krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył zawieszony $PM_{2,5}$ do wartości $21 \mu g/m^3$. W 2020 r. odnotowano kolejny spadek wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył zawieszony $PM_{2,5}$ do wartości wynoszącej $19 \mu g/m^3$.

Rok 2023 jest trzecim z kolei rokiem, kiedy wskaźnik średniego narażenia **nie przekroczył krajowego celu redukcji narażenia na pył zawieszony $PM_{2,5}$** ($18 \mu g/m^3$), który należało osiągnąć do 2020 r. Ponadto, wartość krajowego wskaźnika średniego narażenia dla 2023 r. jest o 20% mniejsza od pułapu stężenia ekspozycji ($20 \mu g/m^3$) będącego w tym względzie standardem jakości powietrza, który należy dotrzymywać od 2015 r.

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 for Environmental Protection.

Najwyższe wartości wskaźnika średniego narażenia na pył $PM_{2,5}$ w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców **wystąpiły** – podobnie jak w latach ubiegłych – **w południowej Polsce**. W województwie śląskim w trzech miejscach odnotowano wartości równe lub wyższe od ustalonego pułapu stężenia ekspozycji (wynoszącego $20 \mu g/m^3$) – w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej ($22 \mu g/m^3$), Częstochowie ($21 \mu g/m^3$) oraz aglomeracji górnośląskiej ($20 \mu g/m^3$). Dodatkowo, w mieście Częstochowa odnotowano wzrost wskaźnika średniego narażenia w 2023 r. w stosunku do 2022 r. Wartość równą z ustalonym pułapem

stężenia ekspozycji (tj. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowano również w aglomeracji krakowskiej (woj. małopolskie), przy czym wartość ta była niższa, niż w tym samym miejscu, w roku ubiegłym. We wszystkich tych miejscach wartość wskaźnika przekroczyła również krajowy cel redukcji narażenia ustalony na poziomie $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najniższe wartości wskaźnika średniego narażenia na pył $\text{PM}_{2,5}$ w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców **odnotowano** w 2023 r. **na północy Polski** (województwa: pomorskie i zachodniopomorskie) oraz w części województwa lubuskiego. W Koszalinie i Zielonej Górze wskaźnik średniego narażenia na pył $\text{PM}_{2,5}$ przyjął wartość $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w aglomeracjach szczecińskiej i trójmiejskiej natomiast – $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W 2023 r. w 15 miastach i aglomeracjach wartość wskaźnika była niższa od wartości w roku poprzednim (spadek o 1 lub $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W trzech spośród tych miast – w Bielsko-Białej, Radomiu oraz Tarnowie – wskaźnik średniego narażenia na pył $\text{PM}_{2,5}$ był równy wartości wyznaczonego krajowego celu redukcji narażenia i wyniósł $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W 12 miastach i aglomeracjach wartość wskaźnika pozostała na poziomie z roku ubiegłego.

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

W 2022 r. zarejestrowanych było prawie 35 mln pojazdów (liczba ta systematycznie wzrasta, od 2010 r. odnotowano ponad 1,5-krotny wzrost), z czego 76% to samochody osobowe. Ponad 62% spośród wszystkich zarejestrowanych samochodów osobowych miało więcej niż 15 lat, z czego ok. 19% 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 3.

Table 3.

Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego

Pollutants emission from road transport facilities

Wyszczególnienie Specification	2010	2015	2020	2021	2022
	w tysiącach ton in thousand tonnes				
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	47 785,8	46 259,2	61 283,0	66 459,2	67 895,5
Metan Methane	5,1	3,7	3,6	3,7	3,6
Podtlenek azotu Nitrous oxide	1,6	1,6	2,2	2,5	2,6
Tlenek węgla Carbon oxide	515,2	316,2	269,0	253,4	218,6
Niemetanowe lotne związki organiczne Non-methane volatile organic compounds	67,8	43,5	37,1	36,2	31,1
Tlenki azotu Nitrogen oxides	244,2	192,1	206,0	180,2	165,2
Pyły Particulates	20,6	17,4	21,7	22,0	21,8
Dwutlenek siarki Sulphur dioxide	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6
Ołów Lead	0,022	0,022	0,029	0,032	0,033

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

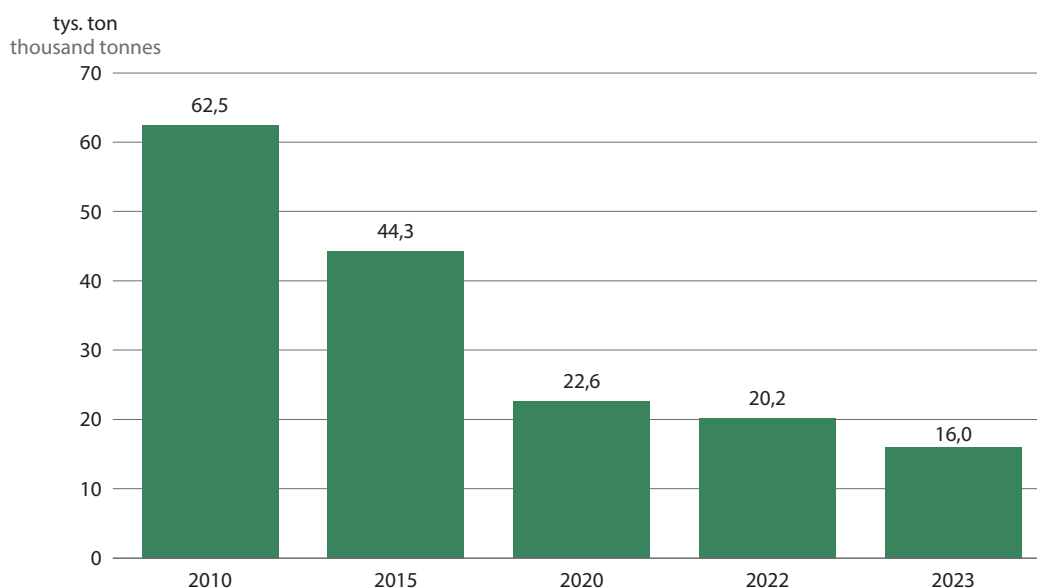
4.5. Emission of pollutants from plants of significant nuisance to air quality

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 2023 r. liczba tych zakładów wyniosła 1 820.

Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (bez CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się w 2023 r. w porównaniu z 2010 r. odpowiednio o 74% i 46%. Wśród zanieczyszczeń gazowych największy spadek w tym okresie odnotowano dla emisji dwutlenku siarki (z 519 tys. ton do 129 tys. ton, tj. o prawie 75%), mniejszy – dla tlenków azotu (z 340 tys. ton do 149 tys. ton, tj. o 56%) oraz dla tlenku węgla (z 344 tys. ton do 196 tys. ton, tj. o 43%).

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

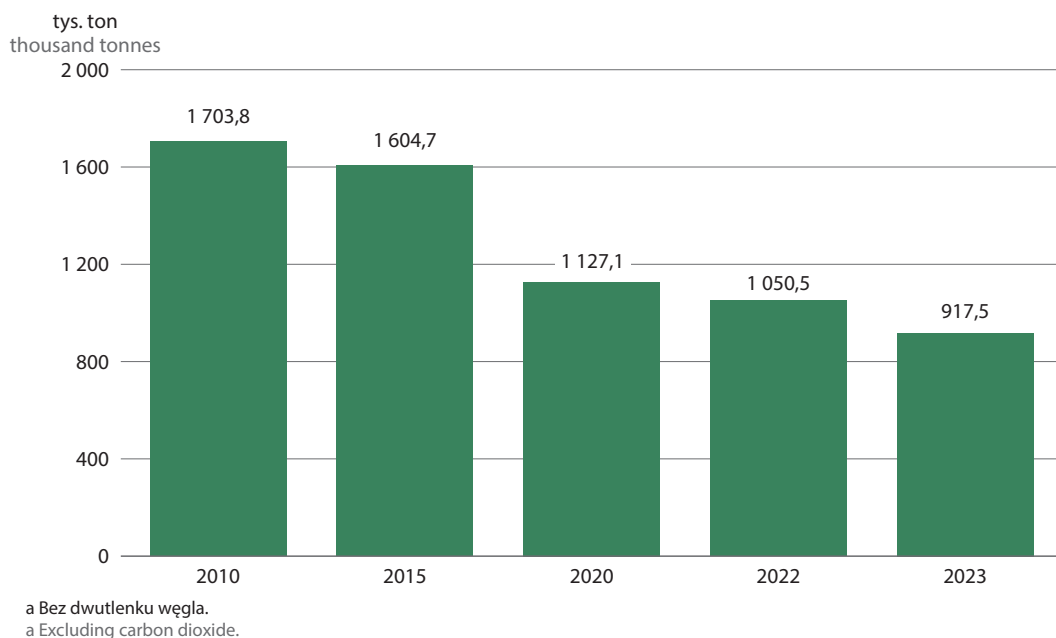


Największą emisję **zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych**, odnotowano w 2023 r. w województwach: śląskim (3,1 tys. ton), kujawsko-pomorskim (1,6 tys. ton), mazowieckim (1,5 tys. ton) oraz łódzkim i zachodniopomorskim (po 1,1 tys. ton); najmniejszą – w województwach podlaskim i warmińsko-mazurskim (po 0,4 tys. ton).

W przypadku emisji **zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂)**, najwięcej zanieczyszczeń wyemitowano z zakładów zlokalizowanych w województwie śląskim (ok. 486 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 53% dla zanieczyszczeń gazowych (bez CO₂). Znaczące ilości gazów w 2023 r., podobnie jak w latach poprzednich, odno-

towano ponadto w województwach: łódzkim (87 tys. ton), małopolskim (ok. 59 tys. ton), mazowieckim (ok. 52 tys. ton) oraz świętokrzyskim (ok. 42 tys. ton). Największą emisję **dwutlenku siarki** z zakładów szczególnie uciążliwych zanotowano w województwach: łódzkim (ponad 31 tys. ton), śląskim (ponad 19 tys. ton) oraz mazowieckim (ok. 18 tys. ton). Podobnie było w przypadku emisji **tlenku azotu** – najwięcej wyemitowały go zakłady w województwach: łódzkim (ponad 24 tys. ton), śląskim (ok. 22 tys. ton) oraz mazowieckim (ok. 18 tys. ton). Ponad 36% krajowej emisji **tlenku węgla** pochodziło z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie śląskim (ponad 71 tys. ton), znaczące – choć zdecydowanie niższe emisje odnotowano także w zakładach w województwach łódzkim (ok. 29 tys. ton) oraz świętokrzyskim (ponad 23 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



Skuteczność działania urządzeń oczyszczających, określana jako **stopień redukcji zanieczyszczeń**, jest wielkością charakterystyczną dla urządzeń i wskazuje, jaki procent całkowitej ilości danego zanieczyszczenia wprowadzonego do urządzenia został przez to urządzenie 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 2023 r. stopień **redukcji zanieczyszczeń pyłowych** był na podobnym poziomie jak w latach ubiegłych i wynosił 99,9%. Największe wartości wskaźnik ten przyjął w województwach łódzkim i opolskim (po 100%), a także w województwach: dolnośląskim, świętokrzyskim i zachodniopomorskim (po 99,9%). Najniższy stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych zanotowano w województwach lubelskim (97,8%) oraz warmińsko-mazurskim (98,5%).

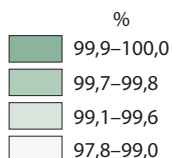
Wskaźnik **redukcji zanieczyszczeń gazowych** w zakładach szczególnie uciążliwych w 2023 r. był niższy niż w poprzednich latach i wyniósł 74,1%. Najwyższą wartość przyjął w województwach: dolnośląskim (96,4%), lubelskim (91,4%), pomorskim (92,4%) oraz łódzkim (90,6%).

Mapa 1. Zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2023 r.

Map 1. Particulate pollutants retained and neutralized in air pollution reduction system by voivodships in 2023

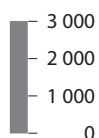
Zanieczyszczenia pyłowe z zakładów szczególnie uciążliwych w 2023 r.
Particulates pollutants from plants of significant nuisance to air quality in 2023

Zatrzymane w urządzeniach
do redukcji zanieczyszczeń
Retained in pollutant
reduction systems

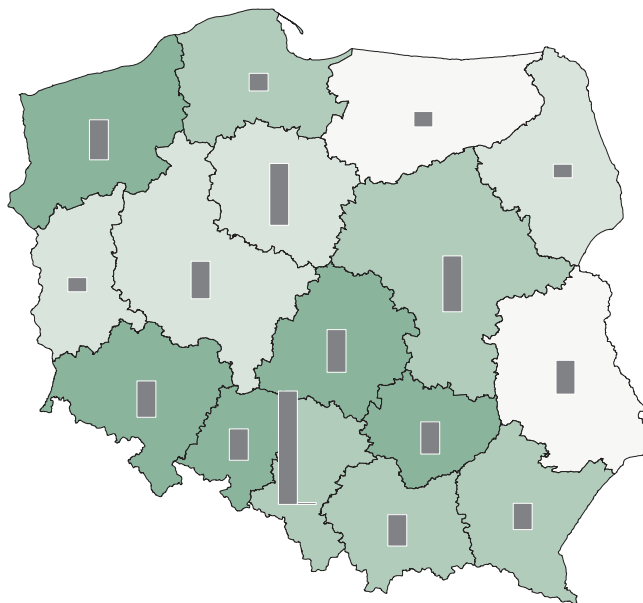


Polska Poland = 99,9%

Emisja w t/r
Emission in tonnes/year



Polska = 15 994 t/r
Poland tonnes/year

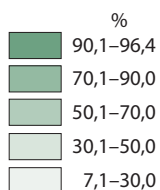


Mapa 2. Zanieczyszczenia gazowe zatrzymane i zneutralizowane w urządzeniach oczyszczających według województw w 2023 r.

Map 2. Gaseous pollutants retained and neutralized in air pollution reduction system by voivodships in 2023

Zanieczyszczenia gazowe (bez dwutlenku węgla) z zakładów szczególnie uciążliwych w 2023 r.
Gaseous pollutants (excluding carbon dioxide) from plants of significant nuisance to air quality in 2023

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

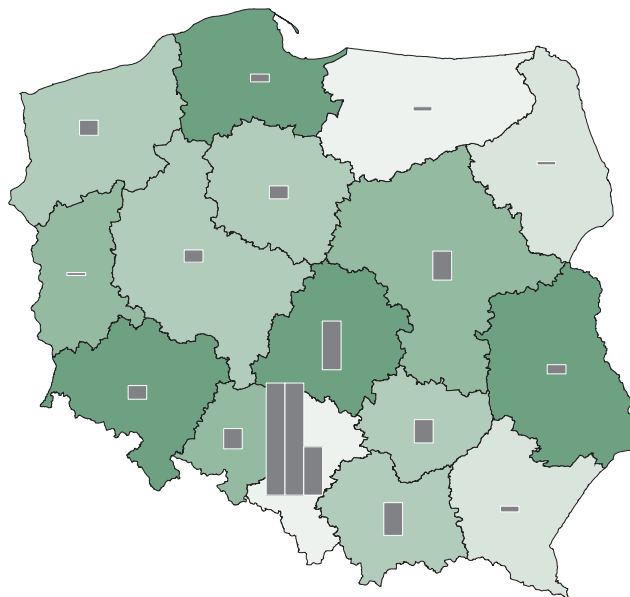


Polska Poland = 74,1%

Emisja w tys. t/r
Emission in thousand tonnes/year



Polska = 917,5 tys. t/r
Poland thousand tonnes/year



W 2023 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 2010-2023 emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się zarówno w sekcji B (górnictwo i wydobywanie), w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe), jak i w sekcji D (zakłady wytwarzające i zaopatrujące w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę) – odpowiednio o 56%, 66% i o ok. 84%. W sekcji D odnotowano również spadek emisji gazów (o ponad 26%), podczas gdy emisja gazów w sekcji B wzrosła o ok. 10%. W sekcji przetwórstwo przemysłowe (sekcja C) we wskazanym okresie emisja zanieczyszczeń gazowych znajdowała się na tym samym poziomie.

Tabela 4. Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2022 r.

Table 4. Air pollutants emission from plants of significant nuisance to air quality by sections of Polish Classification of Activities in 2022

Wyszczególnienie Specification	Emisja zanieczyszczeń Pollutants emission						Zanieczyszczenia zatrzymane w urządzeniach do redukcji Pollutants retained in reduction systems	
	pyłowe particulate		gazowe gaseous				pyłowe particu- late	gazowe gaseous
	ogółem total	w tym ze spalania paliw of which from the combustion of fuel	ogółem total	w tym of which				
				dwutle- nek siarki sulphur dioxide	tlenek węgla carbon oxide	dwutlenek węgla carbon dioxide		
				w tysiącach ton in thousand tonnes				
Ogółem Total	16,0	7,8	172 771,3	129,0	196,4	171 853,8	14 436,6	2 625,2
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	1,0	0,1	1 304,6	1,2	0,8	911,8	39,2	195,7
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	9,0	2,4	51 318,3	37,7	144,1	51 041,8	5 765,1	978,1
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	5,3	4,9	118 248,6	87,7	48,8	118 010,8	86 16,3	1 445,7
Pozostałe sekcje Other sections	0,7	0,4	1 899,8	2,4	2,7	1 889,4	16,0	5,7

4.6. Źródła odnawialne

4.6. Renewable sources

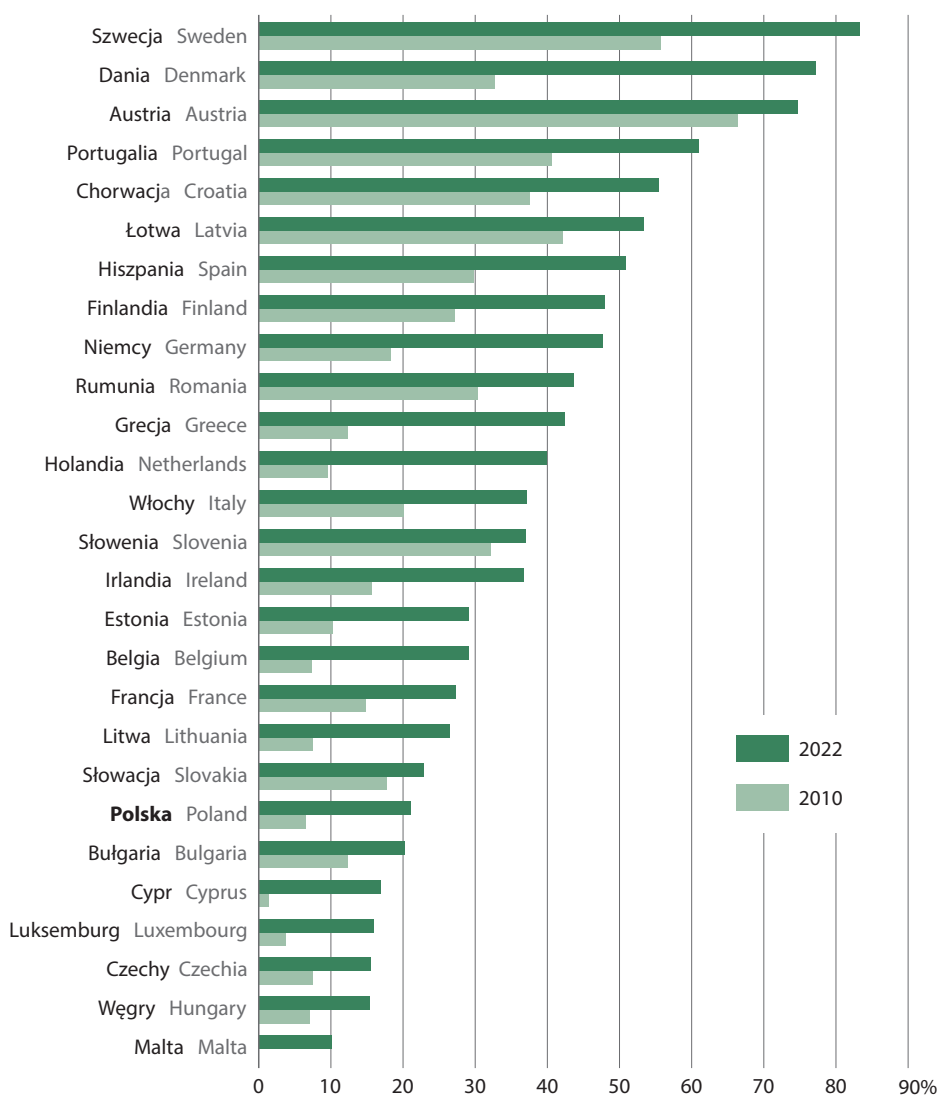
Energia ze źródeł odnawialnych to energia uzyskiwana z naturalnych procesów przyrodniczych, stanowiąca alternatywę dla tradycyjnych, nieodnawialnych nośników energii wytwarzanych z paliw kopalnych. W Polsce źródłami odnawialnymi wykorzystywanymi do produkcji energii są: promieniowanie słoneczne (przetwarzane 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 2010-2022 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 2022 r. wzrósł prawie dwukrotnie w stosunku do 2010 r.**: największy przyrost nastąpił w Danii (z niecałych 33% do ponad 77%), w Holandii (z niecałych 10% do 40%), w Grecji (z 12% do 42%) oraz w Niemczech (z 18% do prawie 48%). W tym okresie w Polsce ilość energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych wzrosła prawie trzykrotnie (z niecałych 7% w 2010 r. do 21% w 2022 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

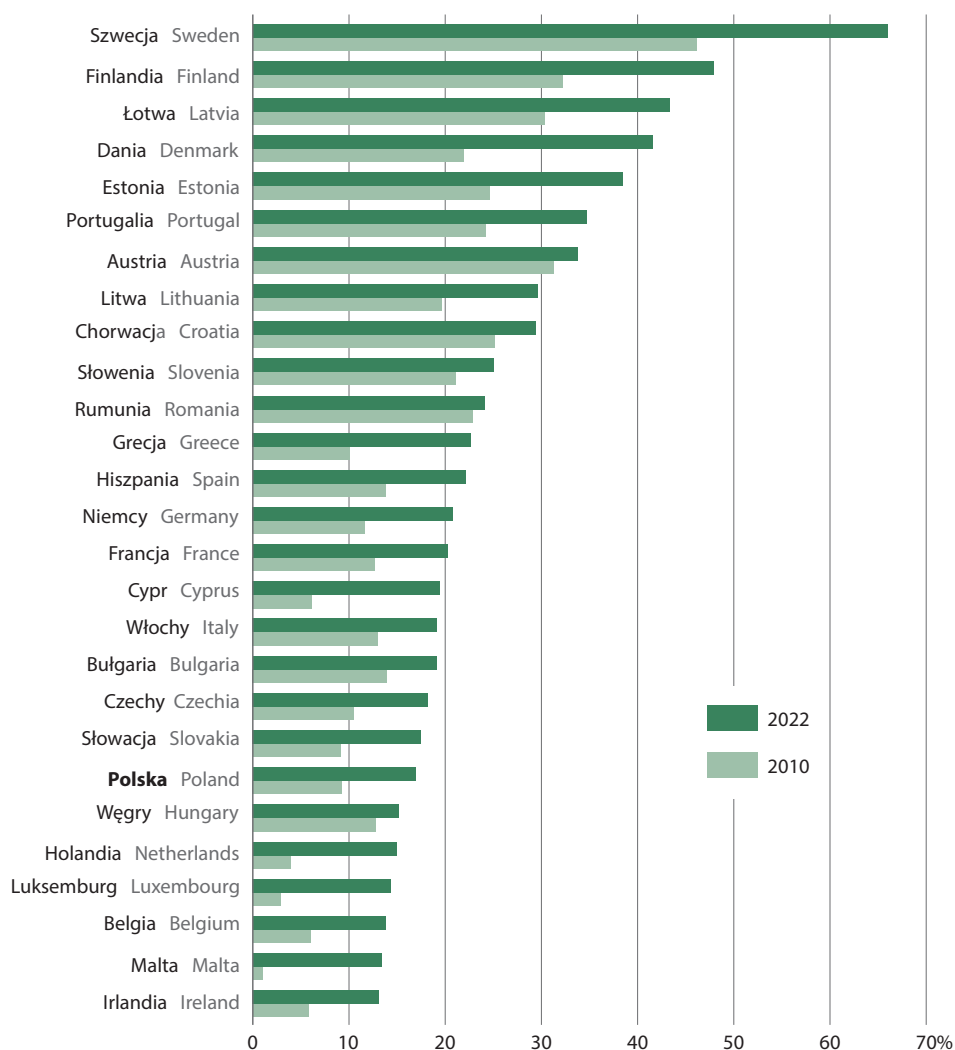


Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

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.

Udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r.¹ powinien wynosić 32%. W krajach Unii Europejskiej w 2022 r. udział OZE w końcowym zużyciu był na poziomie 23%. Najwyższy udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii elektrycznej odnotowano w 2022 r., podobnie jak w latach poprzednich, w Szwecji (66%). Również wysoki udział wśród krajów Unii Europejskiej w 2022 r. miała Finlandia (prawie 48%), Łotwa (ponad 43%), Dania (prawie 42%) oraz Estonia (prawie 39%). Nieco niższe wskaźniki odnotowano w 2022 r. w Portugalii i Austrii (odpowiednio 35% i 34%). Najniższy odsetek OZE odnotowano w Irlandii i na Maltcie (ok. 13%), w Luksemburgu i Belgii (ok. 14%) oraz Holandii i na Węgrzech (ok. 15%). W 2022 r. na siódmym miejscu od końca znalazła się Polska z udziałem OZE w końcowym zużyciu energii brutto na poziomie niecałych 17%.

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.

¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, tzw. „Dyrektywa RED II” (PE/48/2018/REV/1, Dz.U. L 328 z 21.12.2018)

4.7. Ochrona warstwy ozonowej

4.7. Protection of the ozone layer

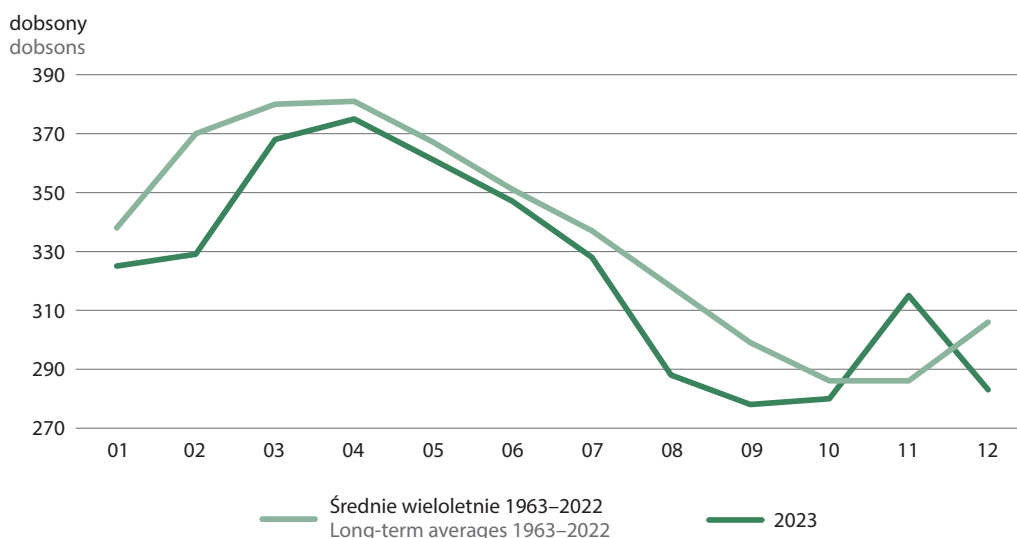
Ozon (O_3) w warunkach naturalnych jest gazem, w stanie wolnym występującym w górnych warstwach atmosfery. Powstaje w wyniku rozpadu cząsteczek tlenu. **Warstwa ozonowa** stanowi naturalną barierę chroniącą Ziemię i życie na niej przed nadmiernym działaniem szkodliwego dla zdrowia ludzkiego i środowiska 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 Instytutu Geofizyki PAN zlokalizowanej w Belsku (województwo mazowieckie). W ciągu roku obserwuje się wyraźne zmiany ilości i rozkładu przestrzennego ozonu w atmosferze. „Dziura ozonowa” najmniejsza jest zazwyczaj w miesiącach wiosennych, a największa jesienią.

Wykres 16. Średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu w atmosferze
Chart 16. Monthly average total ozone content in the atmosphere



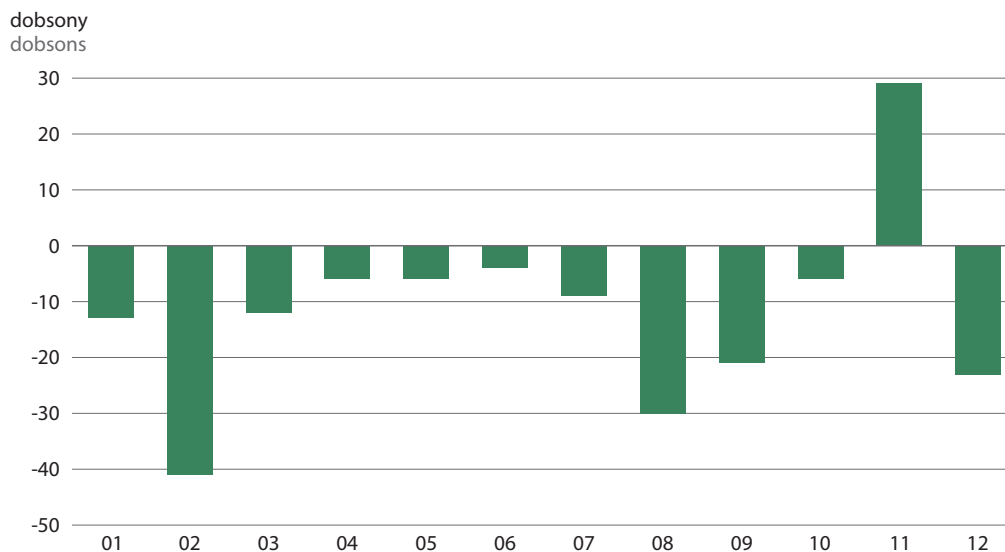
Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Instytutu Geofizyki PAN uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

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

Pomiary na stacji w Belsku wykazały, że w 2023 r. **średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w porównaniu do średniej z lat 1963-2022 były wyższe** wyłącznie w listopadzie. Niedobory całkowitej zawartości ozonu w stosunku do średniej wieloletniej odnotowano w pozostałej części roku. Największe dodatnie odchylenia średnich miesięcznych w 2023 r. od średniej z lat 1963-2022 wystąpiły w listopadzie (+29D). Największe ujemne odchylenia od średniej odnotowano w lutym (-41D).

Wykres 17. Odchylenia średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w 2022 r. od średniej z lat 1963-2021

Chart 17. Deviations of monthly average total ozone content in the atmosphere in 2022 in relation to the average from 1963-2021



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

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection and the Geophysical Institute 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 UV-A i UV-B (najbardziej niebezpieczne promieniowanie UV-C 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: UV-A o długości fali 315-400 nm, UV-B – 280-315 nm i UV-C – 200-280 nm oraz dodatkowo zakres nadfioletu próżniowego o długości fali 10-200 nm.

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

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

W pomiarach promieniowania nadfioletowego UV-B w 2023 r., podobnie jak w latach ubiegłych, najwyższe **średnie dobowe** wartości odnotowano w miesiącach letnich – szczególnie w czerwcu i w lipcu. W tych miesiącach odnotowano najwyższe maksymalne dawki dobowe: 22,8 MED (w lipcu, w Zakopanem), 20,3 MED (w czerwcu, w Łebie), 19,5 MED (w lipcu, Legionowie) i 18,9 MED (w lipcu, w Belsku). Wpływ na takie wartości mogła mieć słoneczna pogoda w połączeniu z mniejszą ilością zanieczyszczeń w powietrzu.

Najwyższą dawkę miesięczną promieniowania UV-B w 2023 r. stwierdzono w czerwcu, na stacji pomiarowej w Łebie (451,1 MED), nieco niższe – w lipcu, w Zakopanem (443,3 MED), Belsku (439,9 MED) i Legionowie (436,2 MED).

Tabela 5. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2023 r.

Table 5. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2023

Wyszczególnienie Specification	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	w jednostkach MED											
	in MED units											
ŁEBA												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,5	1,6	3,2	7,4	13,0	15,0	13,9	10,2	7,8	2,5	0,7	0,3
maksymalne dobowe one-day maxium	1,0	3,8	5,5	12,8	17,5	20,3	19,7	16,1	12,1	4,7	1,7	0,8
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,3	1,5	1,5	4,6	5,8	7,3	2,4	3,5	0,4	0,3	0,1
miesięczne monthly	15,3	45,2	100,4	221,0	402,0	451,1	431,6	314,8	233,6	77,7	21,3	10,8
LEGIONOWO												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,5	1,4	3,2	6,8	12,1	14,5	14,1	12,0	8,6	2,8	1,0	0,5
maksymalne dobowe one-day maximum	1,0	3,9	6,6	13,3	18,4	19,4	19,5	17,6	13,5	6,4	2,3	1,0
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,5	0,9	1,4	3	4,5	5,7	2,3	2	0,7	0,2	0,2
miesięczne monthly	14,7	39,8	100,2	203,8	374,2	434,7	436,2	372,3	258,5	87,6	28,8	14,1

Tabela 5. Promieniowanie nadfioletowe (UV-B) w 2023 r. (dok.)
 Table 5. Ultraviolet radiation (UV-B) in 2023 (cont.)

Wyszczególnienie Specification	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	w jednostkach MED in MED units											
ZAKOPANE												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	1,0	2,9	5,0	6,5	11,7	13,0	14,3	12,8	9,6	4,4	1,4	1,1
maksymalne dobowe one-day maximum	1,9	5,5	10,0	14,6	20,7	21,0	22,8	19,5	15,8	9,0	2,9	1,6
minimalne dobowe one-day minimum	0,0	0,7	0,8	2,1	2,8	4,0	3,2	4,4	1,5	0,8	0,4	0,3
miesięczne monthly	30,9	79,9	154,5	194,3	361,6	388,7	443,3	395,3	288,2	136,0	43,4	32,6
BELSK												
Liczba dni objętych pomiarem Number of days included in the measurement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dawki promieniowania: Radiation dose:												
średnie dobowe one-day averages	0,5	1,6	3,4	6,6	11,6	14,1	14,2	11,7	7,9	2,7	1,0	0,5
maksymalne dobowe one-day maximum	1,1	4,0	6,7	12,6	17,8	18,6	18,9	17,0	12,6	6,3	2,6	1,4
minimalne dobowe one-day minimum	0,2	0,5	0,9	1,6	2,6	5,2	5,2	3,0	2,1	0,6	0,3	0,2
miesięczne monthly	15,1	45,1	102,0	199,6	348,9	424,4	439,9	361,5	241,0	79,2	29,6	15,1

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego i Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk (dane dla Belska), uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska;
 Source: data of the Chief Inspectorate for 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 zmęczenia 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 2023 r. na wielu stanowiskach pomiarowych w całej Polsce. Najwyższe stężenie maksymalne (8-godzinne) zanotowano na podmiejskim stanowisku pomiarowym w województwie łódzkim – w Zgierzu (163 µg/m³), województwie zachodniopomorskim – w Szczecinie (161 µg/m³) oraz województwie śląskim – w Dąbrowie Górniczej (158 µg/m³).

Największą liczbę dni z przekroczeniami stężenia docelowego ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w 2023 r. odnotowano na czterech stanowiskach pomiarowych w Warszawie (województwo mazowieckie) – wartości te wyniosły 153, 146, 144 i 138 dni. Stężenie docelowe przekroczone również m.in. w Czarniawie i Karpaczu (województwo dolnośląskie) – gdzie liczba dni w przekroczeniach wyniosła odpowiednio 46 i 35.

Tabela 6.

Table 6.

Stężenie ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w 2023 r.

Ozone concentration in the ground layer of the atmosphere in 2023

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	Czarniawa ^a	157	152	46
	Karpacz ^a	147	142	35
Kujawsko-pomorskie	Włocławek	169	151	16
Lubelskie	Wilczopole ^a	151	145	3
Lubuskie	Żary	160	149	22
Łódzkie	Łódź	162	155	20
Małopolskie	Trzebinia	172	149	22
Mazowieckie	Warszawa	159	5	144
	Warszawa	170	10	153
	Warszawa	163	6	146
	Warszawa	155	10	138
Opolskie	Opole	174	146	19
Podkarpackie	Jasło	162	149	18
Podlaskie	Białystok	146	132	5
Pomorskie	Malbork	155	140	8
Śląskie	Dąbrowa Górnicza	170	158	20
Świętokrzyskie	Nowiny ^a	153	136	16
Warmińsko-mazurskie	Elk	148	141	12
Wielkopolskie	Kalisz	153	147	17
Zachodniopomorskie	Szczecin	199	161	19

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

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

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

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection derived from the State Environmental Monitoring 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 jakości powietrza 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 2010-2023 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 Puszczy Boreckiej – ok. 42%, w Jarczewie – ok. 15%, na Śnieżce – 12% wartości z 2010 r. Wyjątek stanowi stacja pomiarowa zlokalizowana w Łebie – w tym punkcie, w latach 2010-2023 zanotowano wzrost stężeń jonów siarczanowych (o 9%).

Na ww. punktach pomiarowych (w tym samym okresie) odnotowano zwiększenie stężeń jonów azotanowych (NO_3^-) na stacji na Śnieżce – 72% i w Jarczewie – 18%. Spadek stężenia jonów azotanowych nastąpił w Puszczy Boreckiej – i wyniósł ok. 19% wartości z 2010 r.

Stężenie jonów amonowych (NH_4^+) w mg N/dm^3 w latach 2010-2023 utrzymywało się na podobnym poziomie na stacji w Jarczewie. Na punktach pomiarowych w Puszczy Boreckiej i Łebie nastąpił spadek jonów amonowych (odpowiednio o ok. 19% i 6%), a na Śnieżce zanotowano zwiększenie o ok. 13%.

Tabela 7.

Table 7.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych w 2023 r.

Chemical composition of atmospheric precipitation in 2023

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	0,36	0,22	0,40	0,98
azotanowych (NO_3^-) nitrate (NO_3^-)	mg N/dm^3	0,33	0,29	0,39	1,29
amonowych (NH_4^+) ammonium (NH_4^+)	mg N/dm^3	0,36	0,55	0,51	0,46
pH	x	5,14	5,29	5,21	4,53

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 for Environmental Protection derived from the State Environmental Monitoring system by the Institute of Meteorology and Water Management – NRI and by the Institute of Environmental Protection – PIB, 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 2010 r. wartość ta utrzymuje się na podobnym – obniżonym – poziomie (w 2023 r. wyniosła 4,53).

Na pozostałych stacjach pomiarowych (w Łebie, Jarczewie i Puszczy Boreckiej) od 2010 r. obserwowany jest wyraźny wzrost wartości pH opadów atmosferycznych. W 2023 r. wartość pH na tych stacjach wynosiła od 5,14 na stacji Łeba (wzrost z wartości 4,87 w 2010 r.) do 5,29 na stacji Puszczy Boreckiej (wzrost z wartości 4,96 w 2010 r.).

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

Ocena wyników badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w okresie lat 2010-2023 wykazała, że depozycja roczna analizowanych substancji wprowadzanych wraz z opadami w 2023 r. na stanowiskach pomiarowych w Łebie, Puszczy Boreckiej (Diabla Góra) oraz Jarczewie zmniejszyła się w stosunku do wartości z 2010 r. Jedynie na stanowisku wysokogórskim na Śnieżce zawartość azotu amonowego zwiększyła się w badanym okresie odpowiednio o 55% w stosunku do wartości odnotowanych w 2010 r.

Tabela 8.

Table 8.

Mokra depozycja siarki, azotu i jonów wodoru w 2023 r.

Wet depositions of sulphur, nitrogen and hydrogen ions in 2023

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	0,25	0,14	0,25	1,16
Azot azotanowy (N-NO_3^-) Nitrate nitrogen (N-NO_3^-)	g/m ²	0,23	0,18	0,24	1,53
Azot amonowy (N-NH_4^+) Ammonium nitrogen (N-NH_4^+)	g/m ²	0,25	0,34	0,32	0,54
Jony wodoru (H^+) Hydrogen ions (H^+)	mg/m ²	5,00	3,30	3,87	34,72

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 for Environmental Protection derived from 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 spośród 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. Obejmuje różnorodność wewnątrzgatunkową (genetyczną), międzygatunkową 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.

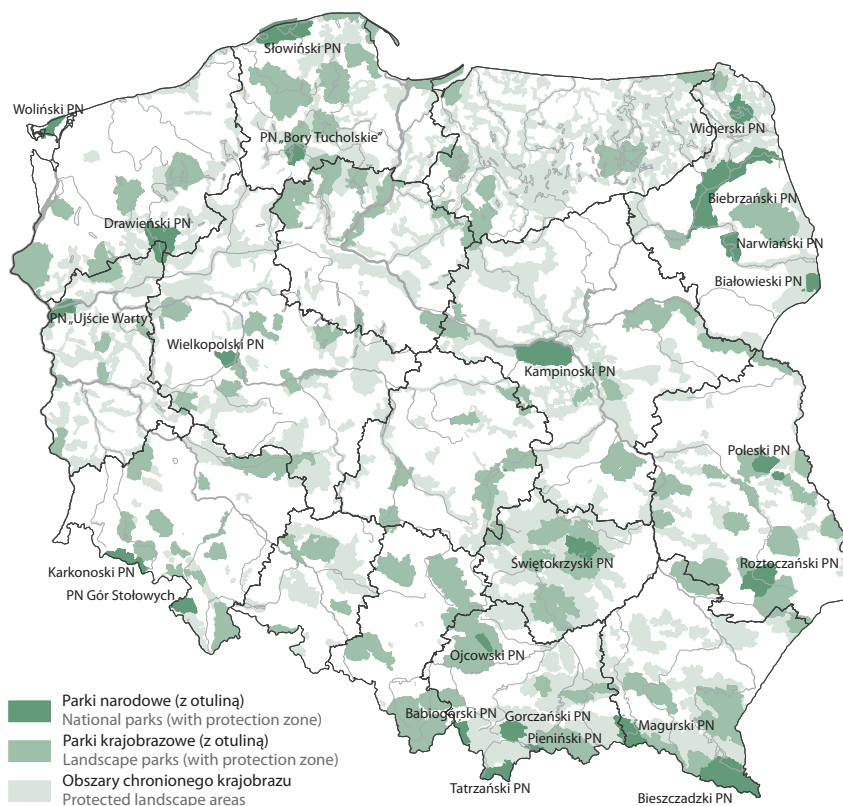
Powierzchnia obszarów prawnie chronionych w końcu 2023 r. wynosiła ponad 10,1 mln ha, co stanowiło 32,2% powierzchni kraju. Największy udział tych obszarów w stosunku do powierzchni województwa posiadało województwo świętokrzyskie (64,9%), najmniejszy województwo dolnośląskie (18,6%).

Wskaźnik powierzchni obszarów prawnie chronionych przypadający na jednego mieszkańca wyniósł 2 685 m². Najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano dla województwa warmińsko-mazurskiego (8 327 m²), natomiast najniższą dla województwa śląskiego (603 m²).

¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2023 r. poz. 1336, z późn. zm.).

Mapa 1.
Map 1.

Obszary chronione w Polsce w 2023 r.
Protected areas in Poland in 2023



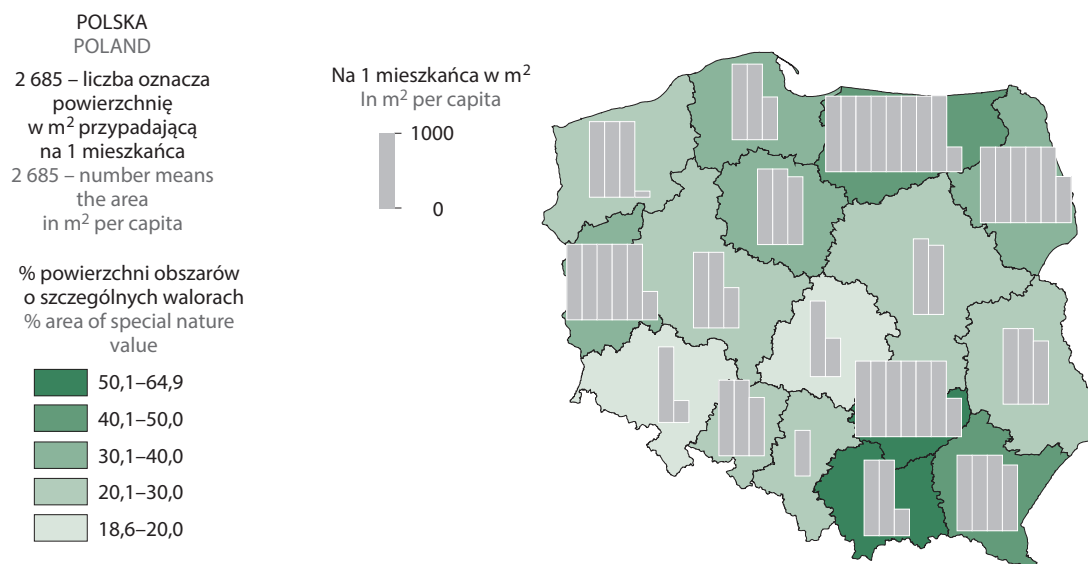
Źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody.
Source: data of the General Directorate for Environmental Protection – Central Register of Nature Conservation Forms.

Mapa 2.

Powierzchnia obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych według województw w 2023 r.

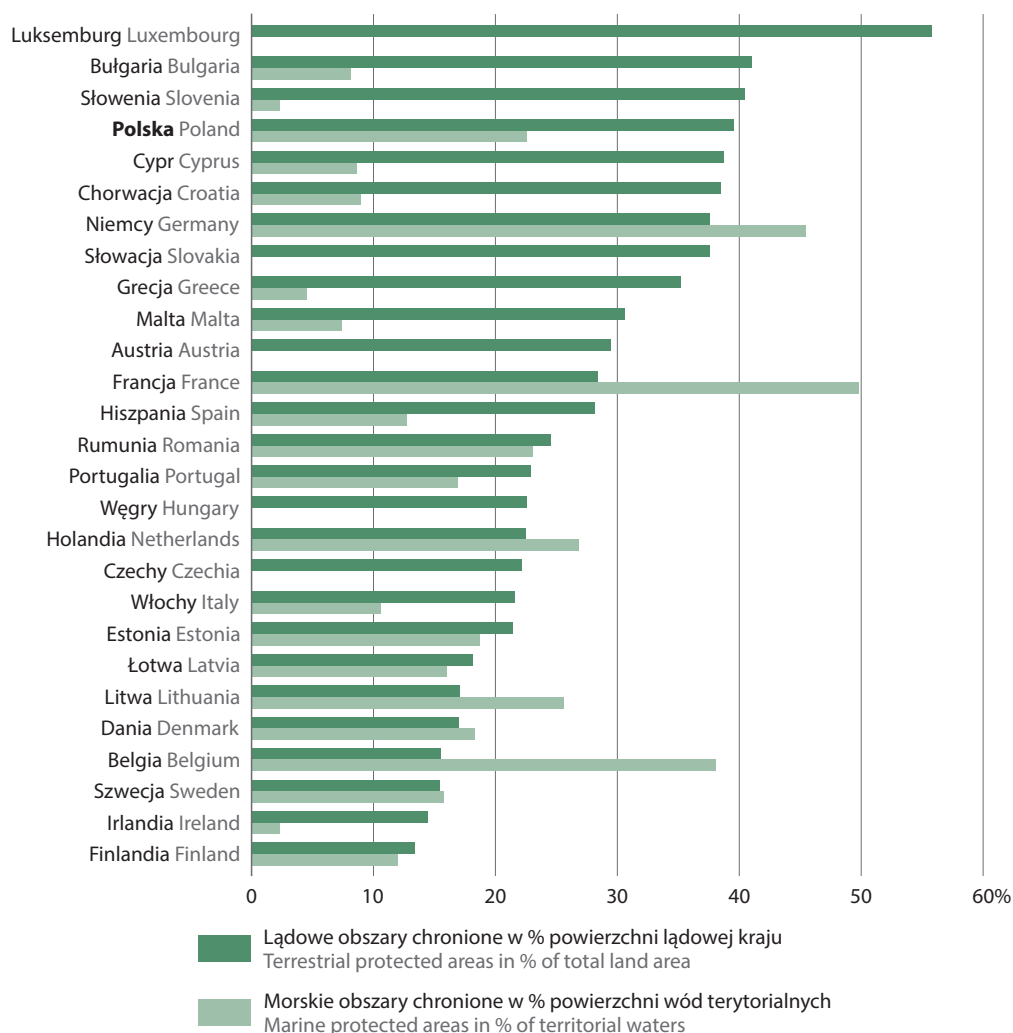
Map 2.

Area of special nature value under legal protection by voivodships in 2023



W 2022 r. największy udział lądowych obszarów objętych ochroną był w Luksemburgu (55,8% lądowej powierzchni kraju), w Bułgarii (41,0%), w Słowenii (40,4%) i w Polsce (39,6%), najmniejszy – w Finlandii (13,4%), w Irlandii (14,4%) i w Szwecji (15,4%). Największy udział morskich obszarów objętych ochroną odnotowano we Francji (49,8% powierzchni wód terytorialnych), w Niemczech (45,5%) i w Belgii (38,1%), natomiast najmniejszy – w Irlandii i Słowenii (po 2,3%).

Wykres 1. Obszary chronione w krajach Unii Europejskiej w 2022 r.
Chart 1. Protected areas in European Union countries in 2022



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

Parki narodowe

National parks

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

Park narodowy tworzy się w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych, przywrócenia właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz 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 Beuiff 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 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 życia ptactwa wodnego (tzw. Konwencja Ramsarska).

Do 2023 r. w Polsce utworzono 23 parki narodowe o łącznej powierzchni 315,2 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 2023r.
Table 1. National parks in 2023

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	315 237	197 969	79 382	63 896
Biebrzański	1993	–	59 223	20 747	7 494	6 668
Kampinoski	1959	II	38 544	28 253	4 636	4 130
Bieszczadzki	1973	II	29 192	24 439	20 335	18 634
Słowiński ^a	1967	II	21 616	6 183	5 386	2 713
Tatrzański	(1947) ^a , 1954	II	21 182	13 691	14 994	8 112
Magurski	1995	–	19 438	18 572	2 408	2 408
Wigierski	1989	V	15 091	9 449	1 815	1 696
Drawieński	1990	II	11 342	9 548	569	443
Białowiecki	(1932) ^b , 1947	II	10 517	9 974	6 059	5 820
Poleski	1990	II	9 760	4 867	117	114
Roztoczański	1974	II	8 482	8 097	1 029	1 029
Woliński ^a	1960	II	8 199	4 637	500	419
Ujście Warty	2001	–	8 099	82	546	–
Świętokrzyski	1950	II	7 695	7 297	2 911	2 911
Wielkopolski	1957	II	7 620	4 829	263	117
Narwiański	1996	–	7 350	93	–	–
Gorczański	1981	II	7 038	6 613	3 992	3 986
Gór Stołowych	1993	–	6 354	5 825	1 461	1 461
Karkonoski	1959	II	5 951	4 397	2 220	781
Bory Tucholskie	1996	–	4 613	3 936	324	278
Babiogórski	1954	II	3 396	3 235	1 285	1 191
Pieniński	(1932) ^c , 1954	II	2 372	1 710	744	694
Ojcowski	1956	V	2 163	1 497	292	291

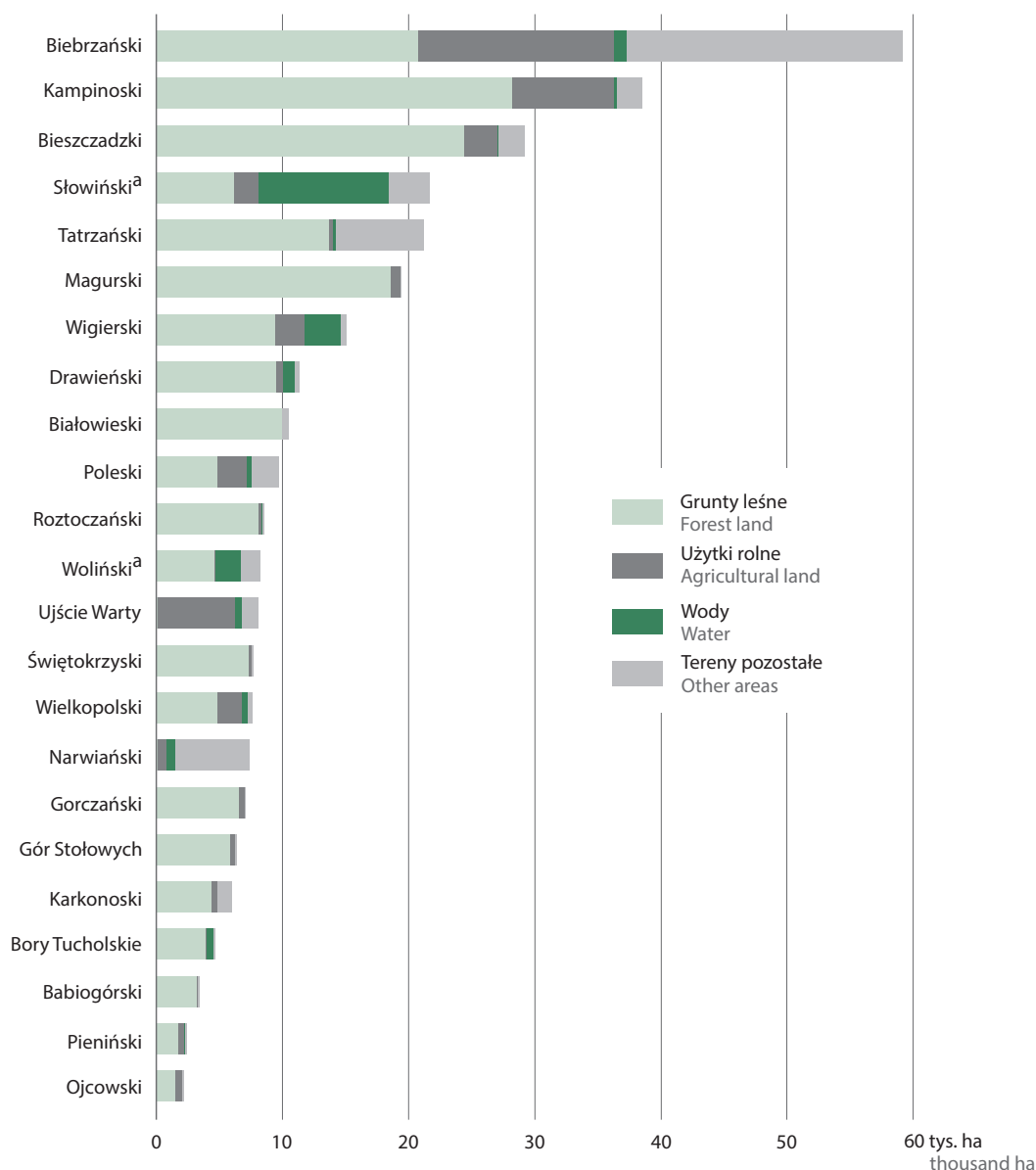
a Jednostka Lasów Państwowych „Park Tatrzański”. b Leśnictwo Park Narodowy w Białowieży. c Jednostka Lasów Państwowych „Park Narodowy w Pieninach”.

a The National Forests Unit “Park Tatrzański”. b Forestry National Park in Białowieża. c The National Forests Unit “Park Narodowy w Pieninach”.

W parkach narodowych w 2023 r. dominowały grunty leśne (63% powierzchni parków), w tym w Magurskim PN grunty te stanowiły blisko 96% powierzchni parku. W czterech parkach: Babiogórskim, 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 14% to tereny pozostałe.

Wykres 2. Parki narodowe według kategorii gruntów w 2023 r.
 Chart 2. National parks by land categories in 2023



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

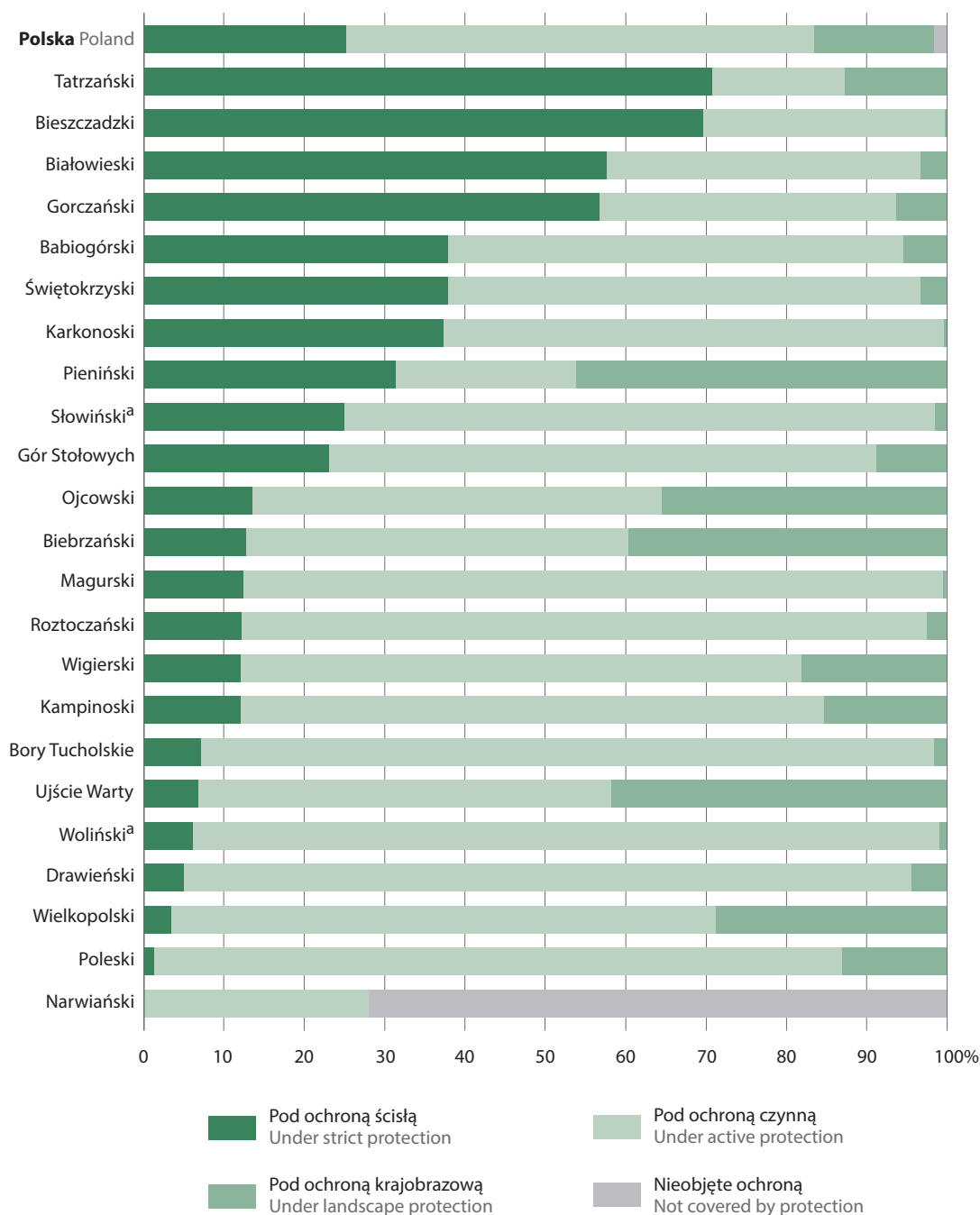
Ochrona ścisła oznacza całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, a w przypadku gatunków – całoroczną ochronę należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju.

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.

Ponad 58% powierzchni wszystkich parków narodowych znajdowało się pod ochroną czynną, 25% pod ochroną ścisłą, 15% pod ochroną krajobrazową, natomiast niespełna 2% powierzchni parku nie było objęte żadną ochroną (Narwiański PN).

Wykres 3. Struktura parków narodowych według kategorii ochronności w 2023 r.
Chart 3. Structure of national parks by protective categories in 2023



^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 2023 r. w parkach narodowych znajdowało się 3,8 tys. km wytyczonych szlaków turystycznych (z uwzględnieniem tras rowerowych, ścieżek przyrodniczych i tras konnych), które odwiedziło 15,6 mln osób (o 2,1 mln turystów więcej niż w 2020 r., natomiast o niespełna 0,5 mln turystów mniej niż w 2022 r.). Największą liczbę turystów odnotowano w Tatrzańskim PN (4,7 mln osób) i Karkonoskim PN (2,3 mln osób), natomiast najmniej turystów odwiedziło Drawieński PN (25,1 tys. osób) i Narwiański PN (28,7 tys. osób).

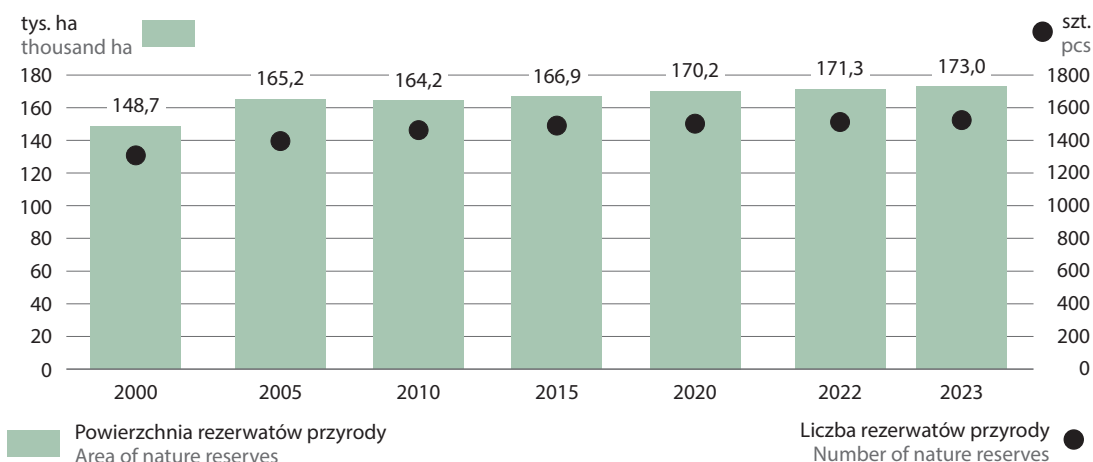
Rezerваты przyrody

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 powołanym aktem prawnym z dnia 29 lipca 1938 r. jest Rezerwat Kępa Redłowska, położony w Gdyni w województwie pomorskim. Jest to rezerwat o powierzchni 121,9 ha, którego celem jest zachowanie unikatowego krajobrazu wybrzeża klifowego z kompleksem lasów bukowych, w tym jarząbu szwedzkiego (*Sorbus intermedia*) stanowiącego relikw epoki lodowcowej. Historycznie najstarszym obszarem stanowiącym rezerwat w Polsce jest Rezerwat przyrody Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego, położony na południowo-wschodnim krańcu Borów Tucholskich. Mimo że prawnie powołano go dopiero w 1956 r., to jednak ochrona rezerwatowa skupiska cisu pospolitego (*Taxus baccata*) sięga 1827 r.

Wykres 4. Rezerваты przyrody
Chart 4. Nature reserves



Wyróżnia się dziewięć rodzajów rezerwatów: leśny, wodny, stepowy, słonoroślowy (halofilny), faunistyczny, florystyczny, torfowiskowy, przyrody nieożywionej i krajobrazowy. W 2023 r. najwięcej było rezerwatów leśnych (760) o łącznej powierzchni 69 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

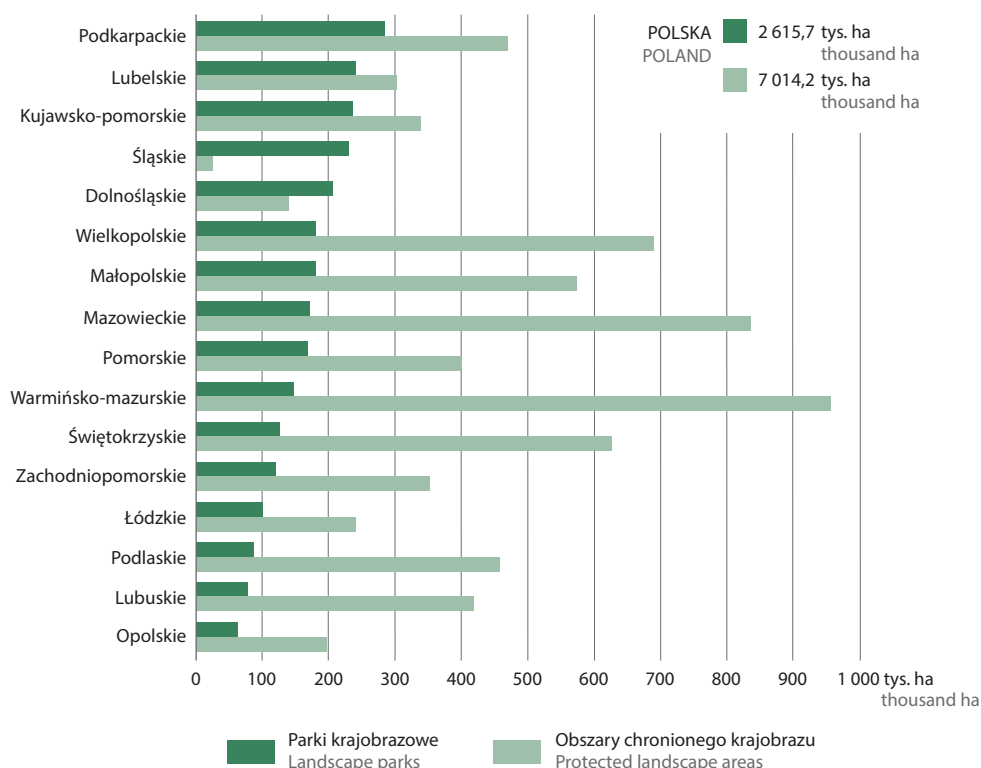
Park krajobrazowy obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju. Utworzenie parku krajobrazowego lub powiększenie jego obszaru następuje w drodze uchwały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

Według stanu na koniec 2023 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 84,8 tys. ha, co stanowiło wzrost o 3,3%. W Polsce pierwszy park krajobrazowy powołano w 1976 r. na Pojezierzu Suwalskim (Suwalski Park Krajobrazowy).

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 województwach 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).

W 2023 r. 56% powierzchni parków krajobrazowych zajmowały lasy, 34% użytki rolne, 4% wody, natomiast 6% – pozostałe tereny.

Wykres 5. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu według województw w 2023 r.
Chart 5. Landscape parks and protected landscape areas by voivodships in 2023



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

W 2023 r. w Polsce było 389 obszarów chronionego krajobrazu o łącznej powierzchni 7 014,2 tys. ha. Zajmowały one 22,3% powierzchni kraju. W stosunku do 2000 r. liczba obszarów chronionego krajobrazu zmniejszyła się o 18 obiektów, a powierzchnia spadła o 2,8%.

Najwięcej obszarów chronionego krajobrazu znajdowało się w województwie warmińsko-mazurskim (69), najmniej natomiast w województwie opolskim (9). Największą łączną powierzchnię obszary chronionego krajobrazu zajmowały również w województwie warmińsko-mazurskim (955,1 tys. ha) oraz w województwie mazowieckim (835,5 tys. ha), najmniejszą natomiast – w województwie śląskim (24,7 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 (SPA) – 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 (SAC) – 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 wyznaczane są samodzielnie przez każde państwo.

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

Każde państwo członkowskie sporządza i przedstawia Komisji Europejskiej listę leżących na jego terytorium obszarów cennych przyrodniczo i odpowiadających 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).

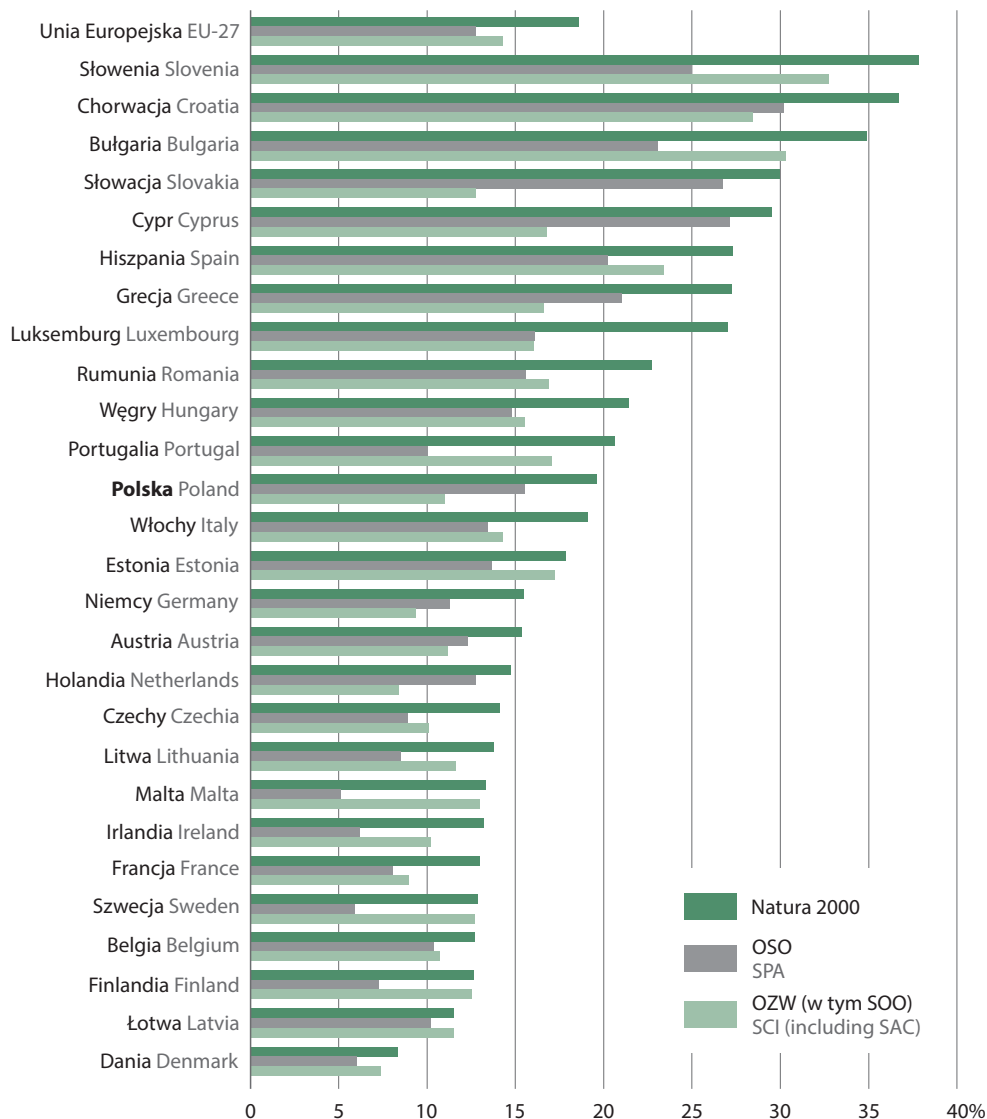
Obszar Natura 2000 może obejmować swym zasięgiem część lub całość obszarów i obiektów objętych innymi formami przyrody. Wyznaczenie obszaru Natura 2000, zmiana jego granic lub likwidacja następuje w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska.

Na terenie Unii Europejskiej obszar objęty siecią Natura 2000 w 2022 r. obejmował 122 mln ha (18,6% powierzchni UE), z czego 76,8 mln ha to powierzchnia lądów, a 45,3 mln ha to tereny mórz otaczających Europę. Obszary ptasie zajmowały 83,3 mln ha (12,8% powierzchni UE), a obszary siedliskowe 94,7 mln ha (14,3%).

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 (OSO) największy udział zajmowały w Chorwacji (30,2%), najmniejszy na Maltce (5,1%). Obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (OZW), w tym specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) największy udział w powierzchni kraju stanowiły w Słowenii (32,7%), a najmniejszy w Danii (7,4 %).

Wykres 6.
Chart 6.

Obszary Natura 2000 w ogólnej powierzchni krajów Unii Europejskiej w 2022 r.
Natura 2000 areas in the total areas of European Union countries in 2022



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 19,6% całkowitej powierzchni kraju, co nieznacznie przewyższa średnią europejską wynoszącą 18,6%.

Dotychczas wyznaczono 868 **specjalnych obszarów ochrony siedlisk** o łącznej powierzchni 3,9 mln ha (w tym 437 tys. ha obszarów morskich) oraz 145 **obszarów specjalnej ochrony ptaków** o łącznej powierzchni 5,6 mln ha (w tym 725 tys. ha obszarów morskich). Obszary Natura 2000 zajmowały: 11,2% (SOO) i 15,9% (OSO) powierzchni lądowej kraju (włącznie z morskimi wodami wewnętrznymi w obrębie województw).

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 – 28,6 tys. ha, co stanowiło 3,0% jego powierzchni.

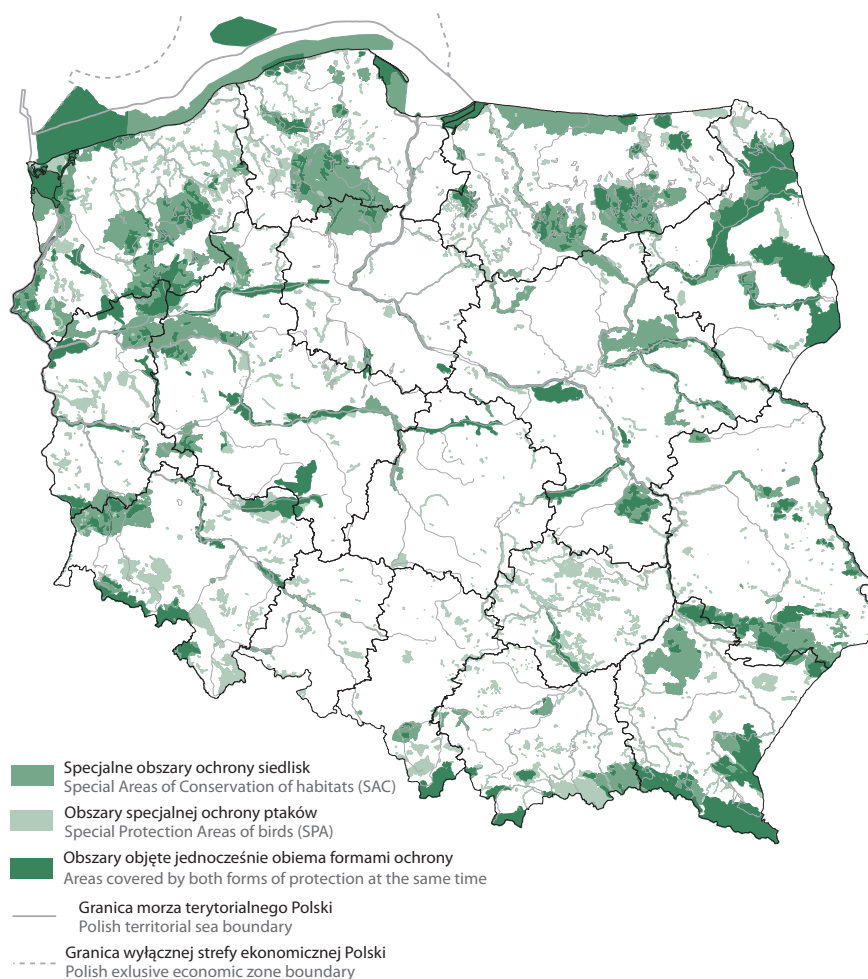
Obszary specjalnej ochrony ptaków największą powierzchnię zajmowały w województwie zachodniopomorskim (694,0 tys. ha), pokrywając 30,3% powierzchni województwa, natomiast najmniejszą w województwie opolskim (14,5 tys. ha), pokrywając 1,5% jego powierzchni.

Mapa 3.

Map 3.

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 w Polsce

European Ecological Network Natura 2000 in Poland



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

Pomniki przyrody

Monuments of nature

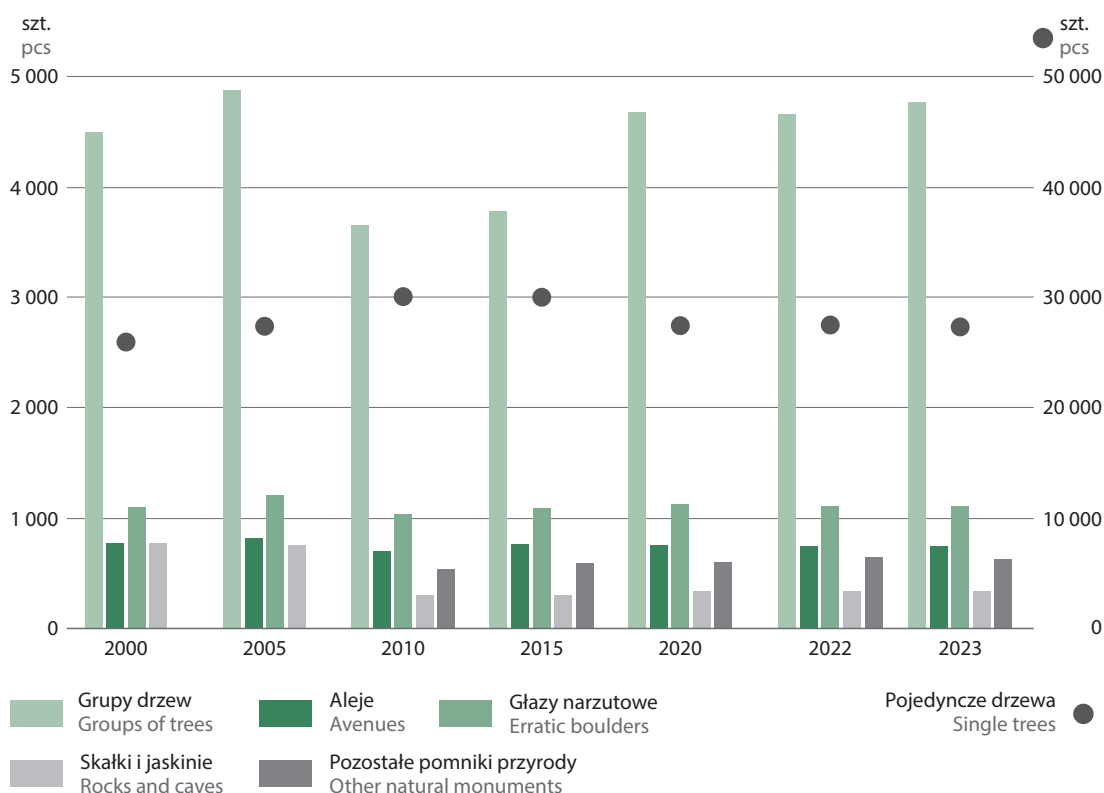
Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, są to np. okazałych rozmiarów drzewa, krzewy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

W 2023 r. zarejestrowanych było 34 869 **pomników przyrody**. Od 2000 r. przybyło 1 775 pomników, względem 2022 r. liczba pomników zmniejszyła się o 108 obiektów. Wśród pomników wyróżnia się 27 289 pojedynczych drzew, 4 766 grup drzew, 739 alei drzew, 1 105 głazów narzutowych, 303 skałki, 40 jaskiń i 627 pozostałych form pomnikowych (w tym 93 krzewy, 4 jary oraz 169 źródeł, wodospadów i wywierzysk).

Najstarszymi pomnikami przyrody są lipa *Tilia* sp. oraz aleja drzew w parku podworskim w miejscowości Topola w woj. świętokrzyskim, których utworzenie przyjmuje się na 1905 r.

Wykres 7.
Chart 7.

Pomniki przyrody
Monuments of nature



Najwięcej pomników przyrody znajdowało się w województwie mazowieckim (4 032 obiekty), z czego 74% stanowiły pojedyncze drzewa pomnikowe. Najmniej pomników przyrody było w województwie opolskim (737), z czego 82% to pojedyncze drzewa.

W województwie mazowieckim było najwięcej grup drzew (700), głazów narzutowych (194) oraz alei (102). Z kolei najwięcej pojedynczych drzew zarejestrowanych jako pomniki przyrody było w województwie wielkopolskim (3 004). Najbogatsze w skałki i jaskinie było województwo małopolskie, na terenie którego zlokalizowano 173 takie obiekty (na 343 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
2010	155	0,9
2015	166	0,9
2020	181	1,0
2022	182	0,9
2023	186	0,9

W 2023 r. było 186 **stanowisk dokumentacyjnych** o łącznej powierzchni 929 ha. Od 2000 r. przybyły 83 obiekty, 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 58 ha. Natomiast w województwie mazowieckim stanowiska dokumentacyjne zajmowały największą łączną powierzchnię wynoszącą 521 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
2010	6 877	51,0
2015	7 130	52,3
2020	8 291	55,2
2022	8 329	56,1
2023	8 217	56,7

W 2023 r. było 8217 **użytków ekologicznych** o łącznej powierzchni 56,7 tys. ha. Od 2000 r. przybyły 2 104 obiekty, zwiększając łączną powierzchnię o 11,8 tys. ha.

Podobnie jak w roku ubiegłym, najwięcej użytków ekologicznych znajdowało się w województwie kujawsko-pomorskim (2 197) o łącznej powierzchni 6,2 tys. ha. Najmniej użytków odnotowano w województwie małopolskim (54) o łącznej powierzchni 1,3 tys. ha. W województwie lubelskim użytki zajmowały największą łączną powierzchnię wielkości 7,6 tys. ha przy 223 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
2010	318	93,5
2015	339	112,4
2020	327	118,0
2022	324	117,1
2023	319	117,3

W 2023 r. było 319 **zespołów przyrodniczo-krajobrazowych** o łącznej powierzchni 117,3 tys. ha. Od 2000 r. liczba zespołów wzrosła o 149, a ich ogólna powierzchnia zwiększyła się o 39,2 tys. ha.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe dominowały w województwie zachodniopomorskim (46) zajmując łączną powierzchnię 6,1 tys. ha. Najmniej zespołów znajdowało się w województwie podlaskim (3) zajmując powierzchnię 58,0 ha. Natomiast w województwie warmińsko-mazurskim zajmowały one największą łączną powierzchnię wynoszącą 23,7 tys. ha przy liczbie 23 obiektów na terenie województwa.

Rezerваты biosfery i obszary Ramsar

Biosphere reserves and Ramsar areas

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

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 krajach Unii Europejskiej w 2023 r. znajdowały się 193 **rezerваты biosfery** (w tym 36 transgraniczne). Najwięcej było ich w Hiszpanii (53), zaś najmniej w Danii, Estonii, Holandii, Luksemburgu, Litwie i Łotwie (po 1). W Polsce za rezerваты biosfery uznano 11 obszarów chronionych o łącznej powierzchni 1 157 tys. ha. Są to: Babia Góra, Białowieża, Bory Tucholskie, Jeziora Mazurskie (wcześniej: Jezioro Łuknajno), Karkonosze, Karpaty Wschodnie, Polesie Zachodnie, Puszcza Kampinoska, Roztocze, Słowiński i Tatrzański Rezerwat Biosfery. Rezerwatem biosfery o największej powierzchni są Bory Tucholskie (319,5 tys. ha), a najmniejszej – Babia Góra (11,8 tys. ha).

W 2023 r. w krajach Unii Europejskiej znajdowało się 709 **obszarów wodno-błotnych** o łącznej powierzchni 12,8 mln ha. Najwięcej mokradeł znajdowało się w Hiszpanii (76) i Szwecji (68), najmniej na Cyprze (1), Malcie i Luksemburgu (po 2) oraz Słowenii (3). Największą łączną powierzchnię obszary wodno-błotne ustanowione Konwencją Ramsarską zajmowały we Francji (3,9 mln ha), najmniejszą – na Malcie (156,1 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), najmniejszą – Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim Parku Narodowym (40,0 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.

Prezentowane poniżej dane dotyczące **stanu liczebnego zwierząt chronionych** w Polsce **mają charakter szacunkowy** (z uwzględnieniem migracji zwierząt). Informacje te pochodzą od regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, które pozyskują je m.in. od jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych i parków narodowych, na podstawie inwentaryzacji przyrodniczych z lat ubiegłych oraz danych literaturowych. Dane nie są poparte pracami terenowymi wykonywanymi według jednej metodyki, są jednak zbierane cyklicznie raz do roku z tych samych źródeł. Wyjątek stanowi żubr (*Bison bonasus*), którego liczebność podawana jest według danych pochodzących z „Księgi Rodowodowej Żubrów”.

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 2023 r. w stanie dzikim odnotowano 390 niedźwiedzi, 630 rysy, natomiast jedna z największych w Europie populacji wilka liczyła 5 046 osobników. Od 2000 r. populacja niedźwiedzi brunatnych wzrosła ponad 3-krotnie, rysy – ponad 2-krotnie, a wilków – ponad 4,5-krotnie.

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



^a Prezentowane dane, dotyczące stanu liczebnego zwierząt chronionych, mają charakter szacunkowy. Dane pochodzą od regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, które pozyskują je m.in. od jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych i parków narodowych oraz na podstawie inwentaryzacji przyrodniczych z lat ubiegłych i danych literaturowych. Dane nie są poparte pracami terenowymi wykonywanymi według jednej metodyki, są jednak zbierane cyklicznie raz do roku z tych samych źródeł. Wyjątek stanowi żubr, którego liczebność podawana jest według danych pochodzących z "Księgi Rodowodowej Żubrów".

^a The presented data on the numbers of protected animals are estimates. The data come from the regional directorates of environmental protection, which obtain them, among others, from the organizational units of the State Forests or national parks and on the basis of natural inventories from previous years and literature data. The data are not supported by fieldwork performed according to a single methodology, but are collected cyclically once a year from the same sources. The exception is the bison, which numbers are given according to data from the "European Bison Pedigree Book".

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. W 2023 r. liczebność tego największego europejskiego roślinożercy wyniosła 2 820 osobników.

W Polsce żyje krytycznie zagrożony podgatunek kozicy północnej (*Rupicapra rupicapra*) – **kozica tatrzańska** (*Rupicapra rupicapra tatrica*), który jest chroniony od 1868 r. Populacja tego podgatunku w 2023 r. liczyła 287 osobników. Od 2000 r. nastąpił ponad 3-krotny wzrost liczebności tego gatunku.

Największym europejskim gryzoniem jest **bóbr europejski** (*Castor fiber*), objęty w Polsce ochroną od 1952 r. W 2023 r. odnotowano 154,4 tys. bobrów. Od 2000 r. jego populacja zwiększyła się ponad 6-krotnie.

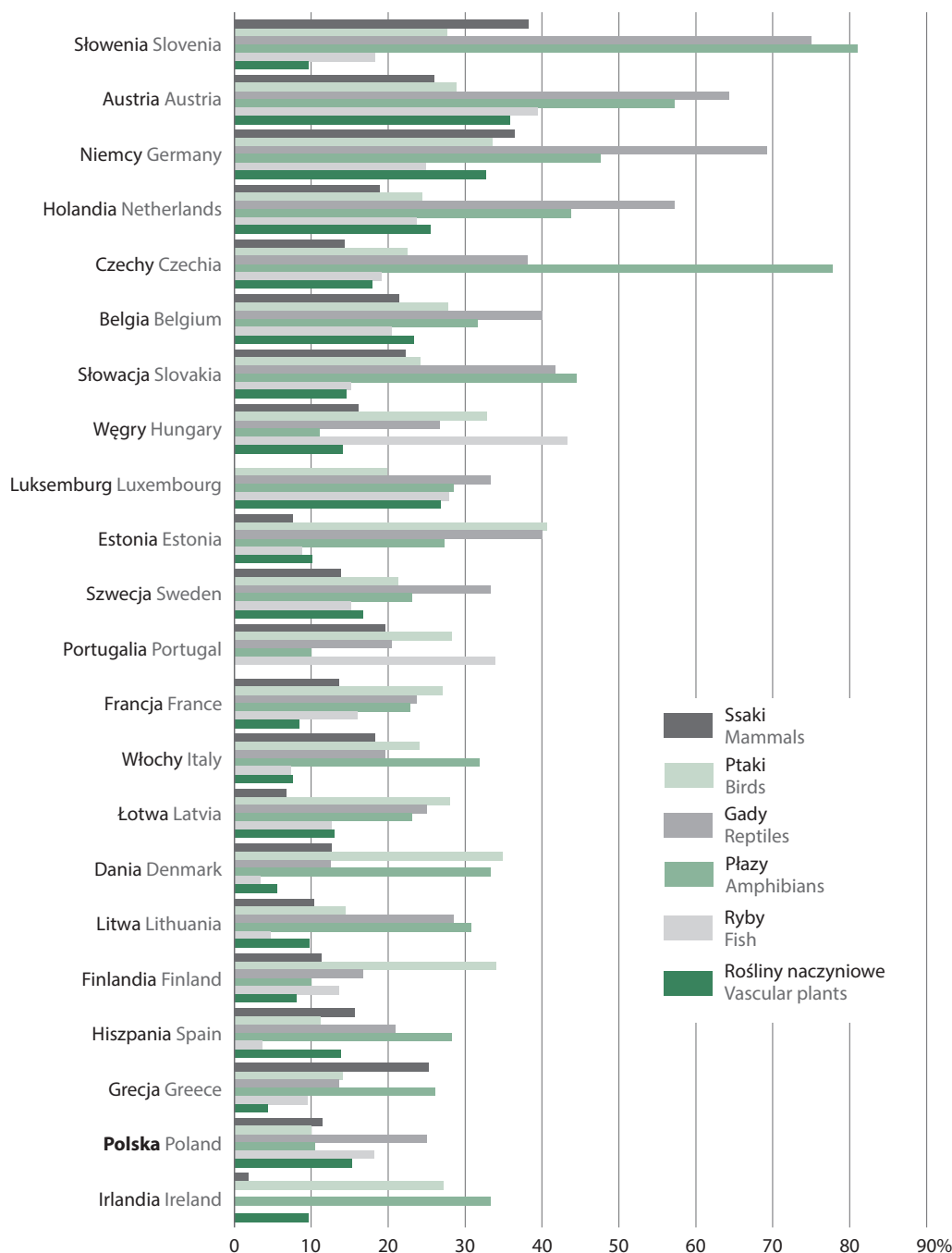
Cietrzew (*Lyrurus tetrix*) i **głuszec** (*Tetrao urogallus*) należą do najbardziej zagrożonych ptaków zarówno na świecie, jak i w Polsce. W 1995 r., z powodu wyraźnego spadku ich liczebności, te leśne kuraki zostały objęte ścisłą ochroną gatunkową, a ich tokowiska ochroną strefową. W 2023 r. populacja cietrzewia liczyła 171 osobników. Od 2000 r. drastycznie zmalała – ponad 13-krotnie, a w stosunku do 2022 r. zmalała o 20%. Populacja głuszcza w 2023 r. liczyła 482 osobniki i wzrosła od 2000 r. o 2%, a w stosunku do 2022 r. zmalała o 5%.

Niedźwiedź, ryś, wilk, żubr i bóbr to gatunki, których sposób bytowania może powodować szkody w uprawach, lesie, pasiekach i w hodowli zwierząt gospodarskich. Wpłata 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 2023 r. zgłoszono 7 359 szkód wyrządzonych przez zwierzęta prawnie chronione. Najwięcej zgłoszonych szkód zostało wyrządzonych przez bobry (5 377 stanowiąc 73% wszystkich zgłoszeń), natomiast najmniej szkód dotyczyło rysia (31). Z tytułu odszkodowań wypłacono 51,4 mln zł, przy czym 85% tej kwoty stanowiły odszkodowania wyrządzone przez bobry.

W 2023 r. najwyższy udział gatunków **ssaków zagrożonych wyginięciem** odnotowano w Słowenii (38,2% wszystkich znanych gatunków ssaków w tym kraju) oraz w Niemczech (36,4%), najniższy – w Irlandii (1,8%), Łotwie (6,8%) i Estonii (7,6%). Najwyższy udział **zagrożonych gatunków ptaków** wystąpił w Estonii (40,6%), Danii (34,9%) i Finlandii (34,0%), najniższy natomiast w Polsce (10,0%) i Hiszpanii (11,2%). Do krajów o najwyższym udziale **zagrożonych wyginięciem gatunków gadów** należały Słowenia (75,0%), Niemcy (69,2%) i Austria (64,3%), o najniższym – Dania (12,5%) oraz Grecja (13,6%). Najwyższy udział gatunków **płazów zagrożonych wyginięciem** wystąpił w Słowenii (81,0%) i Czechach (77,8%), najniższy natomiast w Finlandii i Portugalii (po 10,0%) oraz w Polsce (10,5%). Do krajów o najwyższym udziale **zagrożonych gatunków ryb** należały Węgry (43,2%) i Austria (39,4%), o najniższym – Dania (3,4%), Hiszpania (3,7%) i Litwa (4,8%). Najwięcej **zagrożonych gatunków roślin naczyniowych** wystąpiło w Austrii (35,8%) i Niemczech (32,8%), najmniej natomiast w Grecji (4,4%) i Danii (5,6%).

Wykres 9. Zagrożone gatunki zwierząt i roślin naczyniowych w krajach Unii Europejskiej w 2023 r.^a
Chart 9. Threatened species of vascular plants and animals in European Union countries in 2023^a



^a Podczas interpretacji tych danych należy pamiętać, że liczba znanych gatunków nie zawsze dokładnie odzwierciedla liczbę gatunków istniejących oraz że różne definicje mogą ograniczać porównywalność między krajami.

^a When interpreting these data, it should be borne in mind that the number of species known does not always accurately reflect the number of species in existence and that varying definitions can limit comparability across countries.

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 gatunków ptaków typowych dla siedlisk krajobrazu rolniczego. Jest on traktowany jako wskaźnik stanu „zdrowia” ekosystemów użytkowanych rolniczo, stanowiących ok. 60% powierzchni naszego kraju. Dla każdego kraju europejskiego zestaw gatunków może się trochę różnić, choćby ze względu na ich rozmieszczenie geograficzne. W Polsce, do obliczenia wskaźnika FBI, uwzględnia się liczebność następujących 22 gatunków: bocian biały (*Ciconia ciconia*), pustułka (*Falco tinnunculus*), czajka (*Vanellus vanellus*), rycyk (*Limosa limosa*), turkawka (*Streptopelia turtur*), dudek (*Upupa epops*), dziedziak (*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 potrzaszcz (*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 for Environmental Protection.

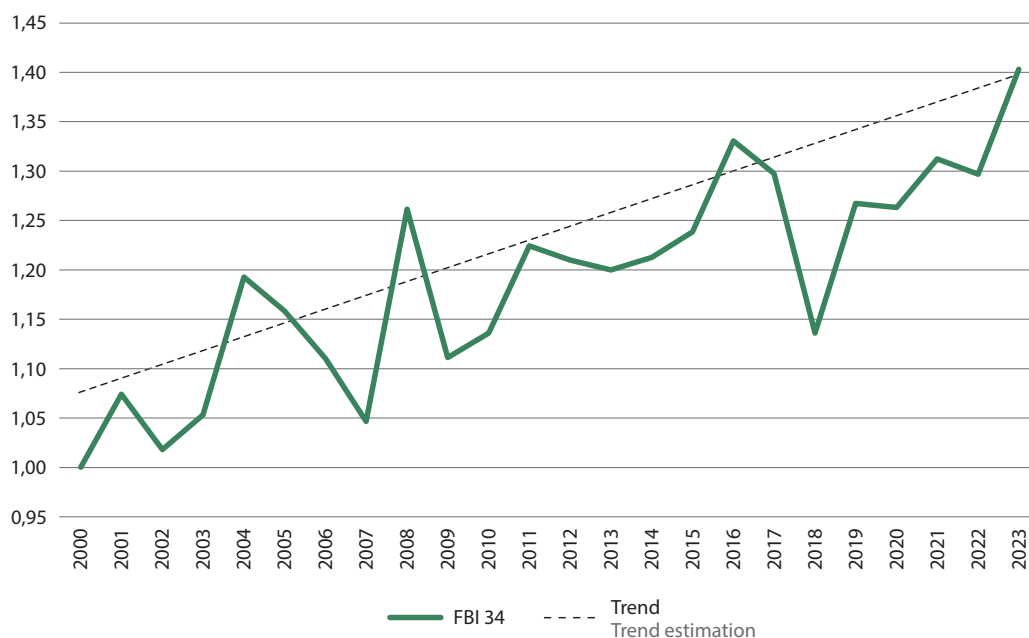
Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2023 r. wartość wskaźnika FBI w Polsce wyniosła 0,77. W stosunku do 2022 r., wartość wskaźnika była wyższa o 1,4%, a w stosunku do roku bazowego – niższa o 23%. Najwyższy poziom wskaźnika odnotowano w 2008 r. (1,0). Negatywne zmiany liczebności ptaków związanych z krajobrazem rolniczym nasiliły się w ostatnich latach, powodując spadek liczebności wskaźnika FBI, jednak przez cały okres badań wskaźnik wykazywał tendencję stabilną na Obszarach Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 (OSO).

Zagregowany wskaźnik FBI dla 27 krajów Unii Europejskiej obejmuje 39 pospolitych gatunków ptaków krajobrazu rolniczego. Według danych Eurostatu wartość wskaźnika (w odniesieniu do roku bazowego) w 2022 r. wyniosła 0,67.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych – Forest Bird Index (FBI 34) jest jednym z oficjalnie stosowanych wskaźników stanu środowiska w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Wykorzystywany jest do diagnozowania stanu gatunków ptaków (awifauny) typowych dla ekosystemów leśnych.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych Forest Bird Index jest traktowany jako wskaźnik stanu „zdrowia” ekosystemów leśnych, stanowiących niemal 30% powierzchni naszego kraju. Agreguje zmiany liczebności dla 34 rozpowszechnionych gatunków ptaków związanych 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*), czarnogłównica (*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*), strzyżek (*Troglodytes troglodytes*), kos (*Turdus merula*), śpiewak (*Turdus philomelos*), paszkoć (*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 for Environmental Protection.

Wartość wskaźnika w bazowym 2000 r. przyjęto jako 1 (100%). W 2023 r. wartość wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych w Polsce wyniosła 1,40. W przeciwieństwie do ptaków krajobrazu rolniczego, trend zmiany liczebności ptaków leśnych jest rosnący: względem bazowego 2000 r. wartość wskaźnika wzrosła o 40%. Jest to najwyższa wartość w historii badań 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 umiarkowany wzrost. Największy wzrost jest odnotowywany na Obszarach Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 (OSO), gdzie w ciągu 24 lat badań pospolite ptaki leśne zwiększyły liczebność na obszarach chronionych o 56%.

Zagregowany wskaźnik dla 27 krajów Unii Europejskiej obejmuje 34 pospolite gatunki ptaków krajobrazu leśnego. Według danych Eurostatu wartość wskaźnika (w odniesieniu do roku bazowego) w 2022 r. osiągnęła najwyższą wartość w całym analizowanym okresie i wyniosła 1,69.

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 2023 r. wydano zezwolenia na redukcję: 12 gatunków ssaków, 432 gatunków ptaków, 10 gatunków gadów, 17 gatunków płazów oraz 31 gatunków ryb. Wśród wydanych decyzji: 377 dotyczyło redukcji 6 271 osobników bobra europejskiego, 79 – redukcji 659 osobników wydry (*Lutra lutra*), 14 – redukcji 165 osobników żubra i 34 – redukcji 112 osobników wilka. Głównym powodem wydania zezwoleń na redukcję ssaków były wyrządzane przez nie szkody, interes zdrowia lub bezpieczeństwo powszechne, interes ochrony dziko występujących gatunków oraz skrócenie cierpienia poprzez eutanazję, a w przypadku wilka dodatkowo przyczyną była również hybrydyzacja wilka z psem, co stanowi zagrożenie nie tylko dla ludzi, ale także dla samego wilka jako gatunku. Przyczyną wydanych decyzji na redukcję większości gatunków ptaków było skrócenie cierpienia poprzez eutanazję, w przypadku czapli białej (*Ardea alba*), czapli siwej (*Ardea cinerea*) oraz kormorana (*Phalacrocorax carbo*) powodem okazały się również wyrządzone przez te gatunki szkody, a bezpieczeństwo lotnicze było przyczyną redukcji myszołowa (*Buteo buteo*), myszołowa włochoatego (*Buteo lagopus*), pustulki (*Falco tinnunculus*), szpaka (*Sturnus vulgaris*) oraz śmieszki (*Chroicocephalus ridibundus*). Przyczyną wydania zezwoleń na redukcję gatunków gadów i płazów – podobnie jak w przypadku wydanych zgód na redukcję gatunków ryb – były cele naukowe, interes ochrony dziko występujących gatunków, konieczny wymóg nadrzędnego interesu publicznego oraz skrócenie cierpienia poprzez eutanazję.

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.

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*).

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.

W 2023 r. w Polsce **zatrzymano łącznie 4 169 okazów CITES**. Służba Celno-Skarbowa interweniowała 105 razy. Wśród zatrzymanych okazów było: 275 żywych okazów zwierząt i 22 żywe okazy roślin oraz 3 471 okazów medykamentów medycyny azjatyckiej (TCM). Przechwycono także 12 okazów oraz ponad 26 kg wapiennych szkieletów koralowców rafotwórczych *Scleractinia* spp., 10 kg wosku z wilczomleczu *Euphorbia antisiphilitica* i ponad 5 kg kawioru z ryb jesiotrokształtnych (*Acipenseriformes* 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 2023 r. minister właściwy do spraw środowiska wydał **zezwolenia na reeksport i eksport**:

- wymienionych w Załączniku I: 340 okazów ssaków oraz 178 okazów ptaków,
- wymienionych w Załączniku II: 72 okazów ssaków, 197 żywych okazów ptaków, 2 350 okazów gadów, 202,5 tys. kg okazów ryb, 490 żywych okazów pajęczaków, 1 000 żywych okazów pijawek *Hirudo verba-na* oraz 1 450 kg wosku z wilczomleczu *Euphorbia antisiphilitica*,
- wymienionych w Załączniku III: 3 okazów ssaków, 5 okazów gadów i 250 żywych okazów pajęczaków.

Największa liczba zezwoleń dotyczyła m.in. wywozu ryb z rodziny jesiotrowatych (*Acipenseridae*) jako: wypatroszone i mrożone ryby (120,2 tys. kg), kawior (82,2 tys. kg) oraz żywe ikry (63 kg). Okazy fauny pochodziły z 19 państw i wysłane zostały do 40 państw, natomiast okazy flory pochodziły z 2 państw i zostały przetransportowane do 2 państw.

Zezwolenia na import dotyczyły:

- wymienionych w Załączniku I: 30 okazów ssaków, 5 okazów ptaków, 150 okazów gadów i 60 okazów ryb,
- wymienionych w Załączniku II: 208 okazów ssaków, 16 okazów ptaków, 2 084 okazów gadów, 10 żywych okazów płazów, 2 120 żywych okazów ryb, 1 120 żywych okazów małży z rodzaju *Tridacna*, 51 830 okazów i 1,3 tys. kg okazów koralowców z rzędu *Scleractinia*, ponadto ok. 121,0 tys. wyrobów drewnianych z roślin z rodzaju *Dalbergia*, 112,0 kg ekstraktu z różenicy górskiego (*Rhodiola rosea*), 33,0 m³ tarcicy z drewna mahoniowego *Khaya anthotheca* oraz 18,1 tys. kg wosku z wilczomleczu *Euphorbia antisiphilitica*,
- wymienionych w Załączniku III: 4 okazów ssaków, 10 okazów gadów i 56 żywych okazów ryb z rodziny płaszczykowiaków (*Potamotrygonidae*).

Wśród przywiezionych okazów najwięcej było mebli i wyrobów drewnianych z drewna z rodzaju *Dalbergia* np. deski do krojenia i serwowania – ok. 121,1 tys. wyrobów oraz żywych koralowców – ok. 48,1 tys. okazów. Okazy fauny pochodziły z 34 krajów i z 34 zostały zaimportowane, natomiast okazy flory pochodziły z 6 państw i z 6 państw je przywieziono.

Ogrody botaniczne i zoologiczne

Botanical and zoological gardens

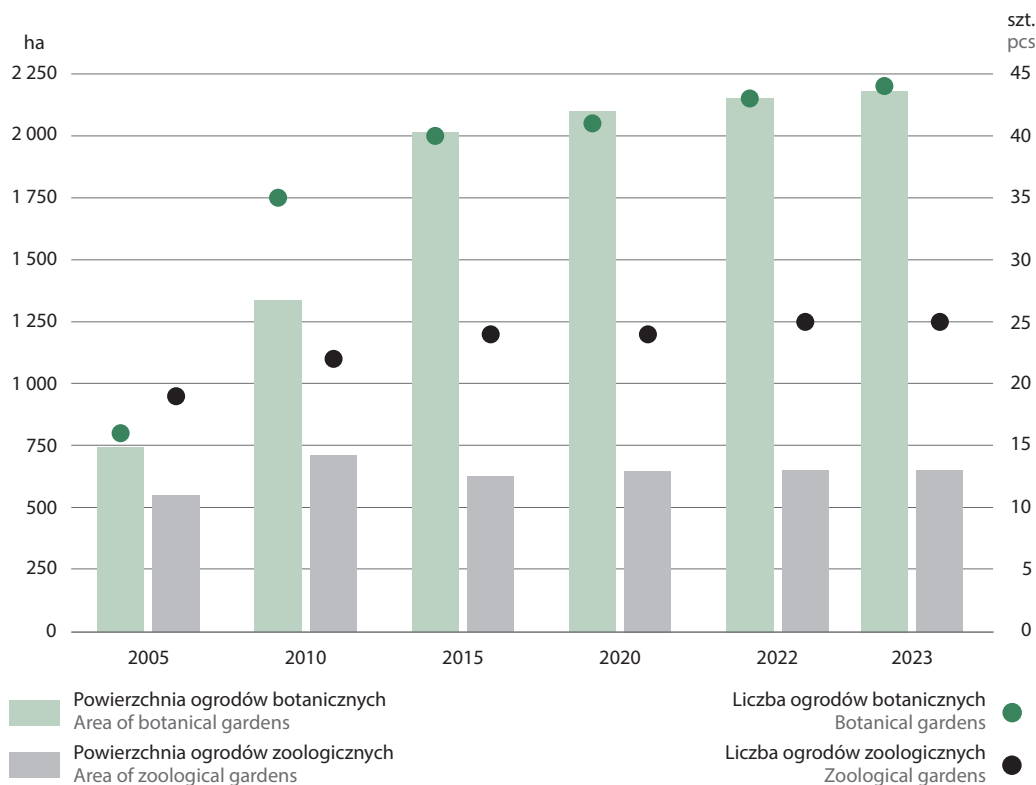
Ogród botaniczny – urządzony i zagospodarowany teren wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nim związanymi, będący miejscem ochrony ex situ, uprawy roślin różnych stref klimatycznych i siedlisk, uprawy roślin określonego gatunku oraz prowadzenia badań naukowych i edukacji.

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 2023 r. statut ogrodu botanicznego miały 44 ogrody o łącznej powierzchni 2 180,2 ha. Od 2005 r. w Polsce przybyło 28 obiektów, a ich łączna powierzchnia zwiększyła się o ponad 1,4 tys. ha.

Najwięcej ogrodów botanicznych znajdowało się w 2023 r. w województwie wielkopolskim (6) – były to ogrody, palmiarnie i arboreta w Poznaniu, Kórniku, Plewiskach i Zielonce o łącznej powierzchni 180,1 ha. Najmniej było w województwach: podkarpackim, świętokrzyskim i lubuskim, gdzie znajdowało się po jednym ogrodzie o powierzchni odpowiednio: 311,0 ha, 13,8 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 2023 r. statut ogrodu zoologicznego miało 25 ogrodów o łącznej powierzchni 652,8 ha. Od 2005 r. utworzono 6 ogrodów, zwiększając ich ogólną powierzchnię o 103,4 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 2023 r. w województwie pomorskim (4) – były to: Akwarium Gdynskie, 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 i podlaskim było po jednym ogrodzie o powierzchni odpowiednio: 35,9 ha, 30,3 ha, 22,4 ha, 16,8 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 jakiegokolwiek inny sposób, podczas których są stosowane zabezpieczenia w celu skutecznego ograniczenia kontaktu GMO z ludźmi lub środowiskiem oraz zapewnienia wysokiego poziomu ich ochrony.

W 2023 r. wydano łącznie 30 decyzji na zamknięte użycie Organizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMO) i 35 decyzji na zamknięte użycie Mikroorganizmów Genetycznie Zmodyfikowanych (GMM). Jedna decyzja mogła dotyczyć więcej niż jednego gatunku. Najwięcej wydanych decyzji dotyczyło użycia ssących linii komórkowych (24), bakterii (23), myszy domowej (*Mus musculus*) (18) oraz komórek pierwotnych (5). Minister Klimatu i Środowiska w 2023 r. nie wydał żadnej decyzji na eksperymentalne uwolnienie GMO do środowiska.

5.3. Pszczelarstwo

5.3. Apiculture

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

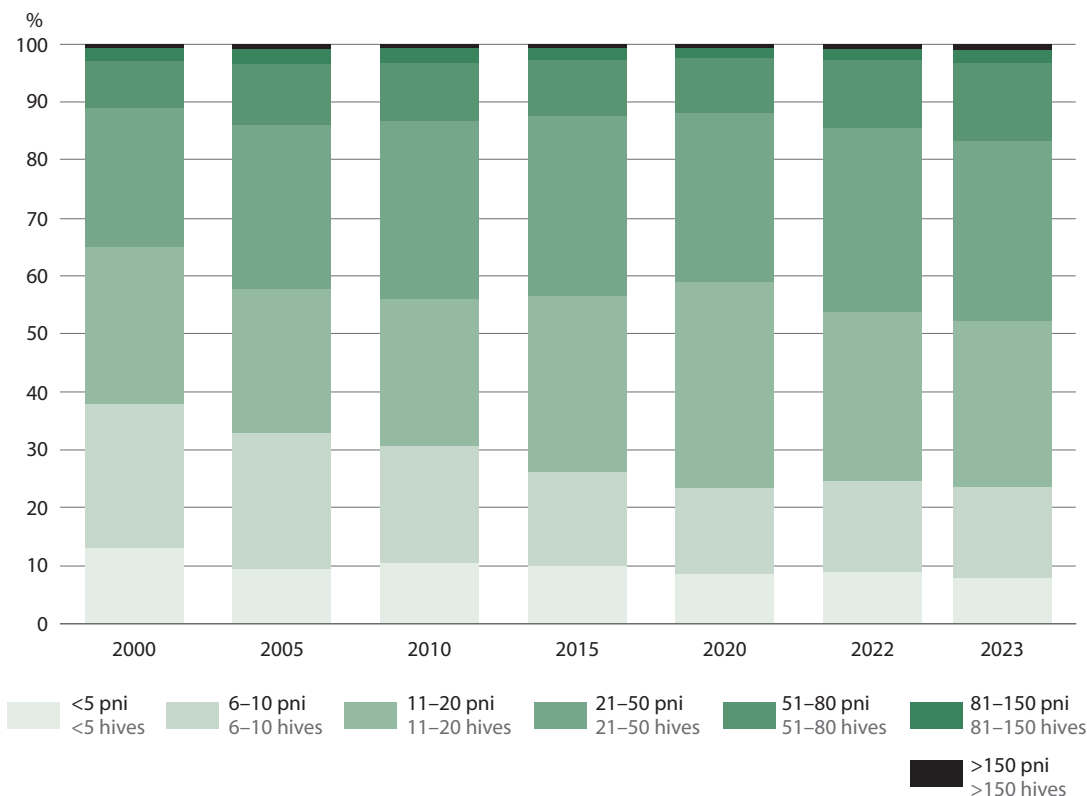
Pszczoła (*Apis*), rodzaj z rodziny pszczołowatych (*Apidae*), obejmuje cztery gatunki: pszczołę olbrzymią (*A. dorsata*), pszczołę karłowatą (*A. florea*), pszczołę wschodnią (*A. cerana*) i pszczołę miodną (*A. mellifera*). Największe znaczenie gospodarcze zyskała, żyjąca w zorganizowanych społeczeństwach,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

W 2023 r. w Polsce odnotowano 50,3 tys. **pszczelarzy** i ponad 1,3 mln **rodzin pszczelich** (rojów). Od 2000 r. liczba pszczelarzy wzrosła o ok. 10 tys. (wzrost z 40 381 osób zajmujących się chowem pszczoł), w tym od 2022 r. wzrosła o 2,6 tys. Natomiast liczba rodzin pszczelich od 2000 r. zwiększyła się o 488,3 tys., a w porównaniu z 2022 r. – o 50,0 tys. rodzin. Średnio na jednego pszczelarza przypadało 26,4 rodzin pszczelich.

W 2023 r. najwięcej **pasiek** (31,0%) składało się z pni w liczbie od 21 do 50, zaś najmniej pasiek liczyło powyżej 150 pni (0,9%). W stosunku do roku poprzedniego struktura pasiek od 51 do 80 pni wzrosła o 1,6%, natomiast struktura pasiek do 5 pni zmalała o 1,2%.

W porównaniu do 2000 r. spadła liczba pasiek najmniejszych, tj. liczących poniżej 5 pni (o 5,3 p.p.) oraz od 6 do 10 pni (o 8,9 p.p.). Wzrosła natomiast liczba pasiek liczących od 21 do 50 pni (o 7,0 p.p.), pasiek liczących od 51 do 80 pni (o 5,3 p.p.), pasiek z liczbą 11-20 pni (o 1,5 p.p.) oraz pasiek liczących powyżej 150 pni (o 0,4 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 2023 r. średnia ilość **miodu** pozyskiwana z jednej rodziny pszczelej w pasiekach liczących powyżej 80 pni wynosiła 22 kg, natomiast w pozostałych rodzajach pasiek wartość ta równa była 17 kg. Względem 2022 r. ilość pozyskiwanego miodu wzrosła o 1 kg zarówno z pasiek powyżej 80 pni jak i z pozostałych rodzajów pasiek. Największą ilość miodu pozyskaną w ostatnich latach z jednej rodziny pszczelej odnotowano w 2015 r.: 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 kompozycje zieleni miejskiej o charakterze parkowym, z elementami nasadzeń drzew i krzewów.

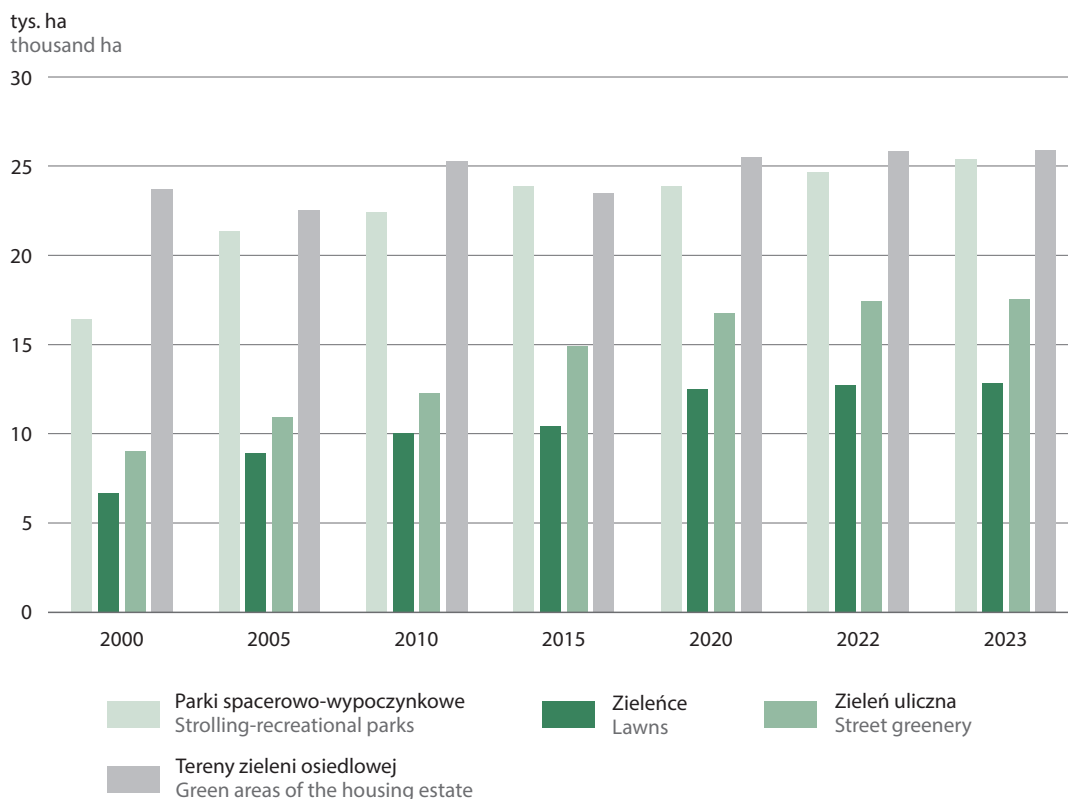
Zieleń uliczna – pasy zieleni (drzewa i krzewy lub ich skupiska wraz z pozostałymi składnikami szaty roślinnej) wzdłuż dróg, ulic, ciągów komunikacji miejskiej itp.

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

W 2023 r. powierzchnia parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej wynosiła 64,1 tys. ha, zajmując 0,2% powierzchni kraju. Większość ww. terenów zieleni znajdowało się w miastach (52,7 tys. ha), pokrywając 2,2% ich powierzchni. Na jednego mieszkańca przypadało 23,6 m² tych terenów.

Parków spacerowo-wypoczynkowych było 3 076 o łącznej powierzchni 25,4 tys. ha (75,2% ich powierzchni znajdowało się w miastach). Odnotowano 21,1 tys. zieleńców, które łącznie zajmowały powierzchnię 12,9 tys. ha (73,2% w miastach). Tereny zieleni osiedlowej zajmowały 25,9 tys. ha (93,6% w miastach), a zieleń uliczna pokrywała obszar 17,5 tys. ha (90,5% powierzchni znajdowało się w miastach).

Wykres 14. Tereny zieleni
Chart 14. Green areas



5.5. Parki i ogrody historyczne

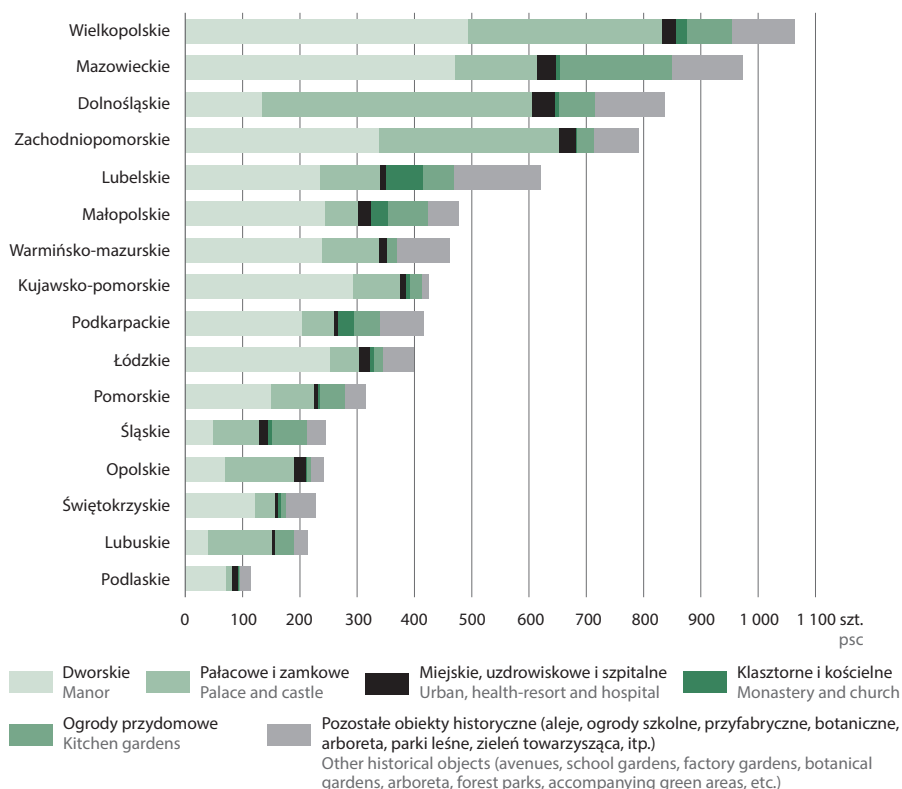
5.5. Parks and historical gardens

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 2023 r. **znajdowały się 972 obiekty dziedzictwa kulturowego** (w tym 39 obiektów o charakterze mieszanym, tj. kulturowo-przyrodniczym) – **część z nich stanowiły historyczne parki i ogrody** uznane przez międzynarodową społeczność za dziedzictwo kulturowe o znaczeniu ogólnoswiatowym. Są wśród nich zarówno samodzielne założenia ogrodowe i parkowe, jak również obiekty, w których ogrody są nieodłącznym elementem kompozycyjnym lub ich dopełnieniem. 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 2023 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 wpisane do rejestru zabytków według województw w 2023 r.
Chart 15. Parks and historical gardens entered into the register of monuments by voivodships in 2023



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

Liczba zewidencjonowanych w 2023 r. **parków i ogrodów historycznych** wynosiła 9 748 (o 9 obiektów mniej niż w roku poprzednim). Do rejestru zabytków zostały wpisane 7 823 obiekty o łącznej powierzchni 35,4 tys. ha. Wśród obiektów wpisanych do rejestru zabytków znajdowało się 3 409 obiektów dworskich i 2 150 obiektów pałacowych i zamkowych, 195 obiektów klasztornych i kościelnych, 271 – miejskich, uzdrowiskowych i szpitalnych, 747 ogrodów przydomowych oraz 1 051 innych obiektów (m.in. aleje, ogrody szkolne i arboreta).

Najwięcej zewidencjonowanych obiektów znajdowało się – podobnie jak w roku ubiegłym – w województwach dolnośląskim (1 392) i wielkopolskim (1 210), najmniej natomiast w województwie śląskim (218). Do rejestru zabytków najwięcej obiektów wpisano w województwach wielkopolskim (1 065) i mazowieckim (972), 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

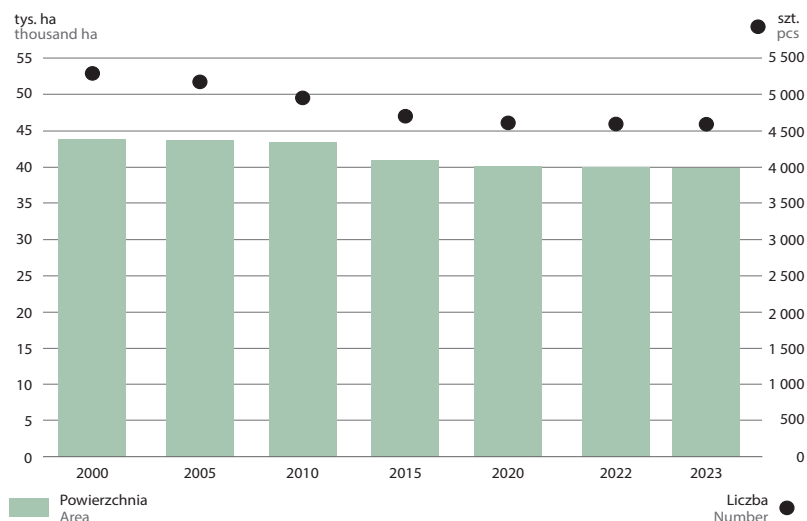
Rodzinny ogród działkowy – wydzielony obszar składający się z działek i terenu ogólnego, służący do wspólnego korzystania przez działkowców, wyposażony w infrastrukturę ogrodową.¹ Rodzinne ogrody działkowe są urządzeniami użyteczności publicznej, służącymi zaspokajaniu wypoczynkowych, rekreacyjnych i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

W 2023 r. w Polsce prowadzone były 4 582 **ogrody działkowe** o łącznej powierzchni ok. 40,0 tys. ha. Od 2000 r. liczba ta systematycznie spada – w tym okresie zlikwidowano 703 ogrody działkowe, a ich powierzchnia zmniejszyła się o ok. 4,0 tys. ha. Na terenie polskich ogrodów działkowych znajdowało się w 2023 r. ok. 901,9 tys. zagospodarowanych **działek** (o 1 449 mniej niż w 2022 r.).

Najwięcej ogrodów działkowych znajdowało się, podobnie jak w ubiegłym roku, w województwie śląskim (648) – ich łączna powierzchnia wyniosła ok. 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 6,1 tys. ha, co stanowiło 0,3% powierzchni województwa.

Wykres 16. Ogrody działkowe

Chart 16. Allotment gardens



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

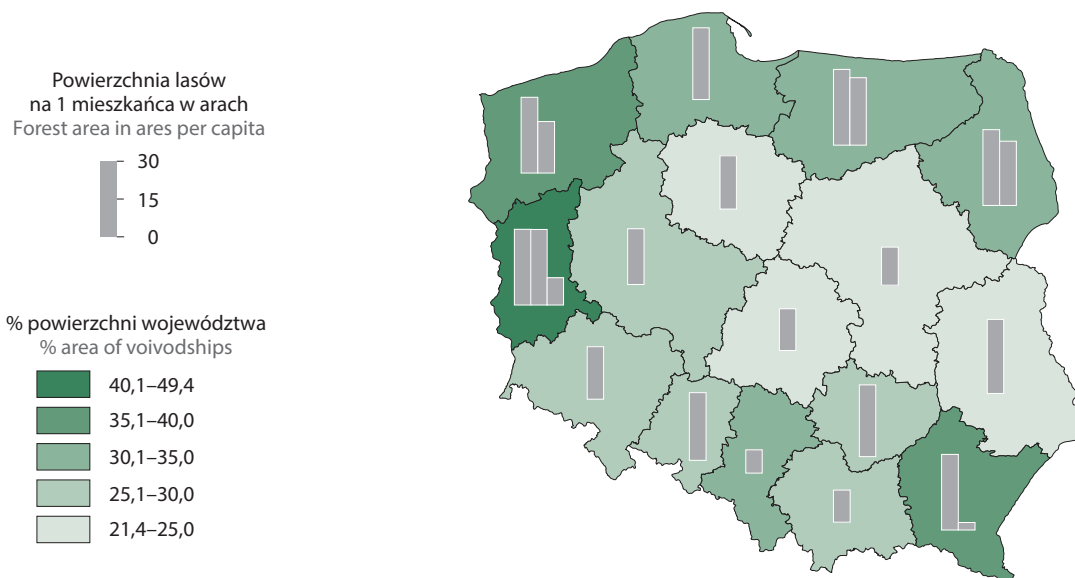
¹ Ustawa z dnia 13 grudnia 2013 r. o rodzinnych ogrodach działkowych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1073).

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

Grunty leśne i lesistość

W Polsce na jednego mieszkańca przypadało 0,25 ha lasów. Największa powierzchnia obszarów leśnych przypadała na mieszkańca województwa lubuskiego (0,71 ha), najmniejsza – na mieszkańca województwa śląskiego (0,09 ha).

Mapa 4. Lesistość według województw w 2023 r.
Map 4. Forest cover by voivodships in 2023



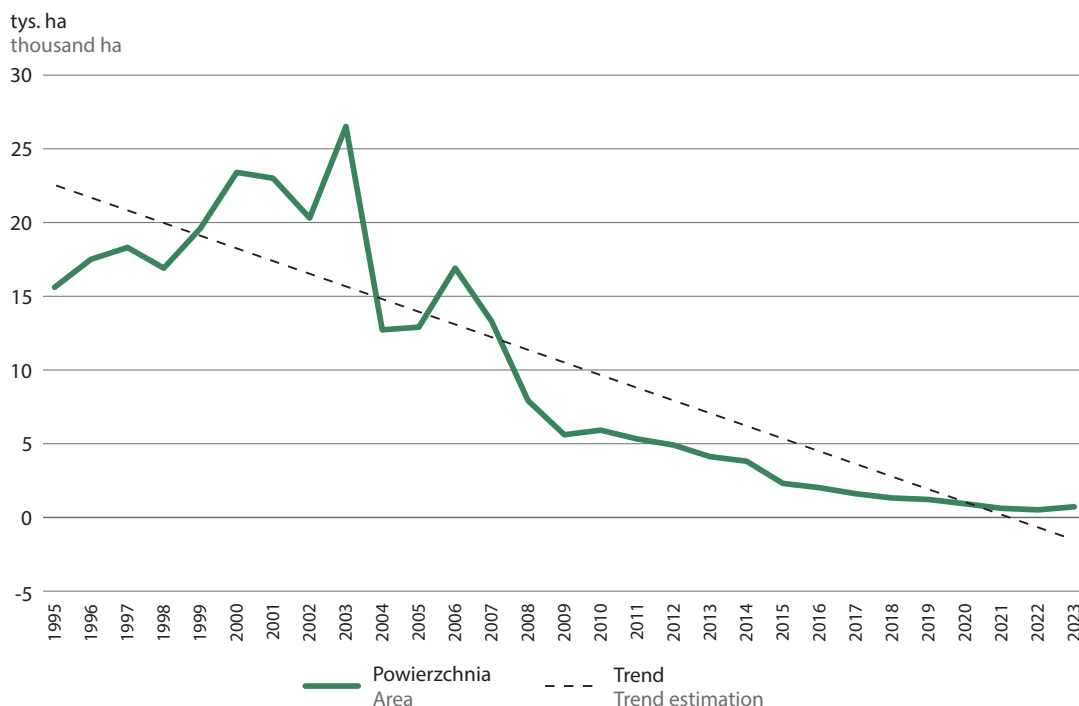
1 Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. z 2023 r. poz. 1356).

Największą powierzchnię lasów stanowiły lasy nizinne, zajmując łącznie 7,9 mln ha, co stanowiło 84,8% ogólnej powierzchni lasów. Lasy wyżynne zajmowały powierzchnię 621,9 tys. ha, natomiast lasy górskie 789,2 tys. ha. Największym powierzchniowo siedliskiem były nizinne bory mieszane (2,6 mln ha), co stanowiło 28,0% ogólnej powierzchni lasów, najmniej liczne były górskie bory (20,2 tys. ha), co stanowiło 0,2% ogólnej powierzchni lasów.

Drzewostany z dominacją sosny (*Pinus spp.*) tworzyły 58,8% lasów. W 11 województwach udział sosny przekraczał 50%. Najwięcej sosnowych drzewostanów było w województwie lubuskim (80,5%), najmniej – w małopolskim (17,1%). Kolejnymi gatunkami drzew przeważającymi w drzewostanie były: dąb (*Quercus spp.*), brzoza (*Betula spp.*), buk (*Fagus sylvatica*), olsza (*Alnus spp.*) i świerk (*Picea spp.*), zajmujące odpowiednio: 8,0%, 6,7%, 6,3%, 5,8% i 5,1% powierzchni lasów.

W 1995 r. Rada Ministrów przyjęła Krajowy program zwiększania lesistości, którego założenia sukcesywnie wprowadzano. W latach 1996-2023 zalesiono 269,8 tys. ha gruntów nieleśnych, podczas gdy w przedziale czasowym 1945-2023 zalesiono łącznie 1 496,9 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 2023 r. już tylko 0,7 tys. ha, co stanowi spadek zalesień o 95,5%. Najwięcej z całego dotychczasowego okresu trwania programu – 26,5 tys. ha gruntów – zalesiono w 2003 r. Powierzchnia ta jest 38 razy większa od powierzchni zalesionej w 2023 r. Najwięcej zalesień w 2023 r. zostało wykonanych w województwach dolnośląskim (132,5 ha) i zachodniopomorskim (100,7 ha), natomiast najmniej – w województwach małopolskim (1,4 ha) i śląskim (3,5 ha).

Wykres 17. Zalesienia gruntów
Chart 17. Afforestations of land



Lasy ochronne i Leśne Kompleksy Promocyjne

Protective Forests and Promotion Forest Complexes

Lasy ochronne – obszary leśne, które charakteryzują się specjalnymi właściwościami, m.in. chronią glebę przed zmywaniem lub wyjałowieniem, powstrzymują osuwanie się ziemi, obrywanie się skał lub lawin, chronią zasoby wód powierzchniowych i podziemnych a także regulują stosunki hydrologiczne w zlewni oraz na obszarach wododziałów, jak również ograniczają powstawanie lub rozprzestrzenianie się lotnych piasków. Stanowią drzewostany trwale uszkodzone na skutek działalności przemysłu oraz 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 oraz w strefie górnej granicy lasów.

W 2023 r. lasy ochronne zajmowały 3,8 mln ha, co stanowiło 42,0% 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 40,7%, podmiejskie – 16,6%, cenne przyrodniczo – 14,9%, uszkodzone przez przemysł – 12,0%, glebochronne – 8,5%, obronne – 2,9%, ostoje zwierząt chronionych – 1,6%, lasy uzdrowiskowe – 1,3%, na stałych powierzchniach badawczych – 1,2% oraz lasy nasienne – 0,3%.

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.

Zgodnie z danymi Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych w 2023 r. na terytorium kraju było 25 Leśnych Kompleksów Promocyjnych (LKP) o łącznej powierzchni ok. 1,3 mln ha. Największym LKP była Puszcza Notecka (137,5 tys. ha), najmniejszym – Puszcza Niepołomska (11,0 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).

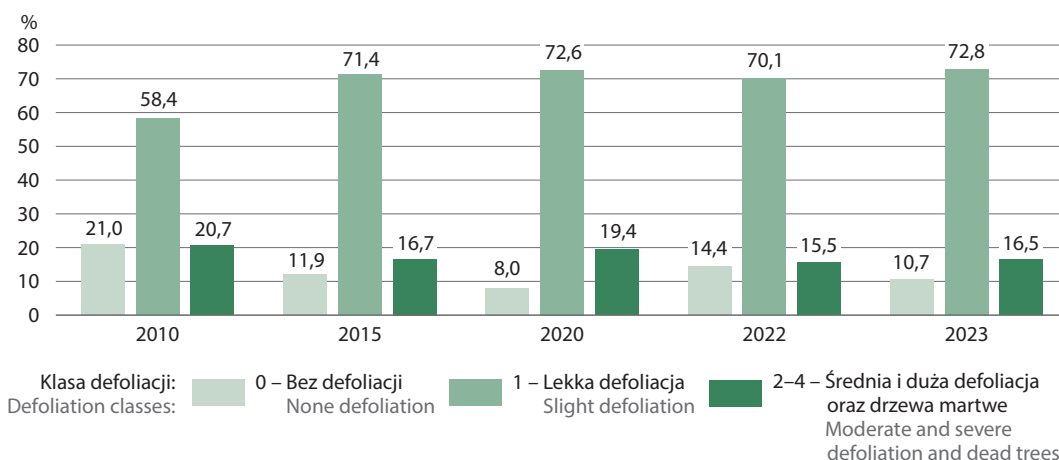
Wyniki szacowania defoliacji i odbarwień pogrupowano według gatunków i wszystkie gatunki złączono w klasy: klasa 0 (od 0 do 10% drzew – bez defoliacji), klasa 1 (od 11 do 25% – lekka defoliacja), klasa 2 (od 26 do 60% – średnia defoliacja), klasa 3 (powyżej 60% – duża defoliacja), klasa 4 (drzewa martwe)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

Średnia defoliacja wszystkich drzew na stałych powierzchniach obserwacyjnych wynosiła 21,9% i była większa o 0,7 p.p. w stosunku do 2022 r. Największą poprawę stwierdzono dla gatunków drzew liściastych – dla buka (*Fagus sylvatica*) i gatunków z rodzaju olsza (*Alnus* spp.), których defoliacja zmniejszyła się w 2023 r. względem 2022 r. odpowiednio o 0,5 p.p. i 0,4 p.p. Wzrost średniej defoliacji względem 2022 r. odnotowano dla wszystkich iglastych gatunków drzew, a największy dla gatunków z rodzaju świerka (*Picea* spp.) – o 2,2 p.p. Również odnotowany wzrost udziału drzew o defoliacji od 11 do 25% (z 70,1% w 2022 r. do 72,8% w 2023 r.) oraz defoliacji powyżej 25% i drzewa martwe (z 15,5% do 16,5%) wskazuje na pogorszenie się stanu zdrowotnego drzewostanów w 2023 r. w porównaniu do ubiegłego roku.

Brakiem defoliacji w 2023 r. charakteryzowało się 8,5% drzew iglastych i 14,2% drzew liściastych. Wśród gatunków drzew iglastych największą liczbą koron drzew niedotkniętych defoliacją odznaczała się jodła (*Abies alba*) – 21,8%, a wśród gatunków drzew liściastych – buk (27,2%) i olsza (21,1%). Średnia i duża defoliacja oraz drzewa martwe stanowiły 16,1% drzew iglastych (głównie świerk – 33,6%) oraz 17,2% drzew liściastych (głównie dąb *Quercus* spp. – 29,7%).

Wykres 18. Drzewa w klasach defoliacji

Chart 18. Trees in defoliation classes



Źródło: dane Instytutu Badawczego Leśnictwa – „Stan zdrowotny lasów w Polsce w 2023 roku na podstawie badań monitoringowych” Sękocin Stary, sierpień 2024.

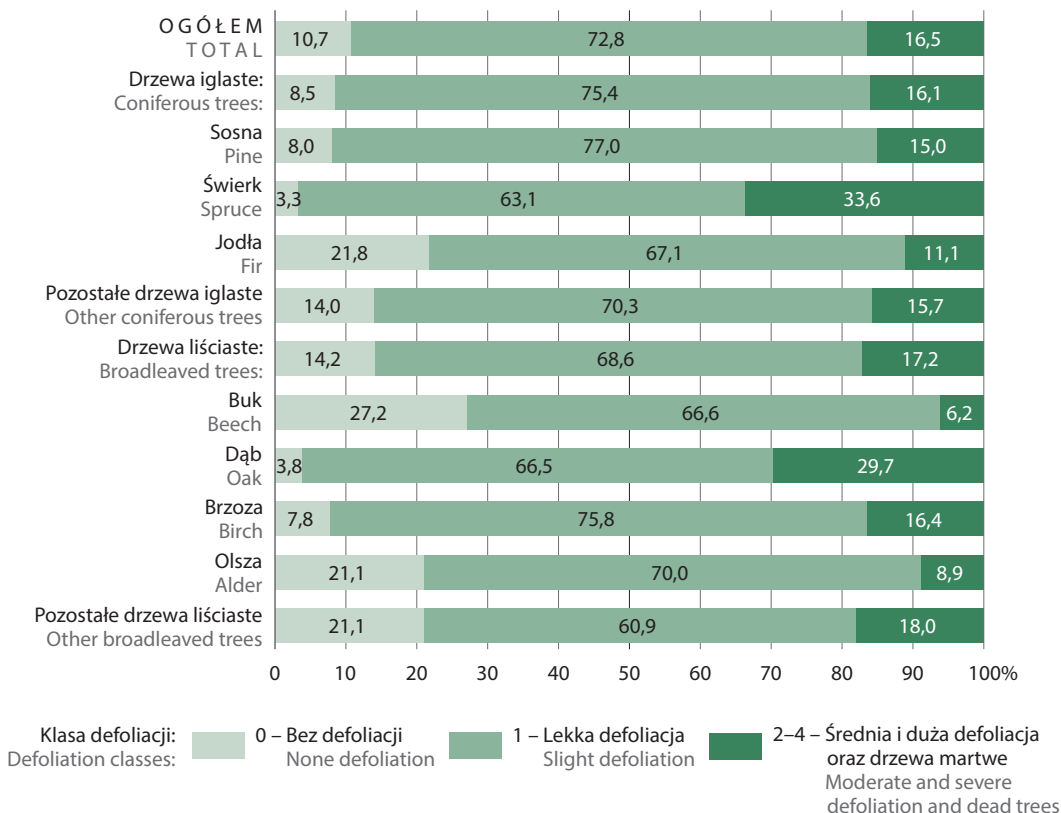
Source: data of the Forest Research Institute – “State of forests health in Poland in 2023 on the basis of monitoring research”, Sękocin Stary, August 2024.

Średnia defoliacja wszystkich gatunków razem wynosiła 21,9%, iglastych razem – 22,1%, liściastych razem – 21,5%. Udział drzew zdrowych (do 10% defoliacji) wszystkich gatunków razem wynosił 10,7%, udział drzew z klas defoliacji od 2 do 4 (powyżej 25% defoliacji) – 16,5%. Gatunki liściaste charakteryzowały się znacznie wyższym udziałem drzew zdrowych (14,2%) oraz nieco wyższym udziałem drzew o osłabionej kondycji (17,2%), niż gatunki iglaste (odpowiednio: 8,5% i 16,1%). Udział drzew w klasie ostrzegawczej (drzewa o defoliacji od 11 do 25%) wynosił dla wszystkich gatunków – 72,8%, dla gatunków iglastych – 75,4%, a gatunków liściastych – 68,6%.

Gatunkiem o najlepszej kondycji zdrowotnej był buk, u którego występował najwyższy udział drzew zdrowych (27,2%), natomiast udział drzew w klasach defoliacji od 2 do 4 (6,2%) i średnia defoliacja (16,8%) były najniższe wśród gatunków objętych monitoringiem.

Wykres 19. Drzewa w klasach defoliacji według gatunków w 2023 r.^a

Chart 19. Trees in defoliation classes by species in 2023^a



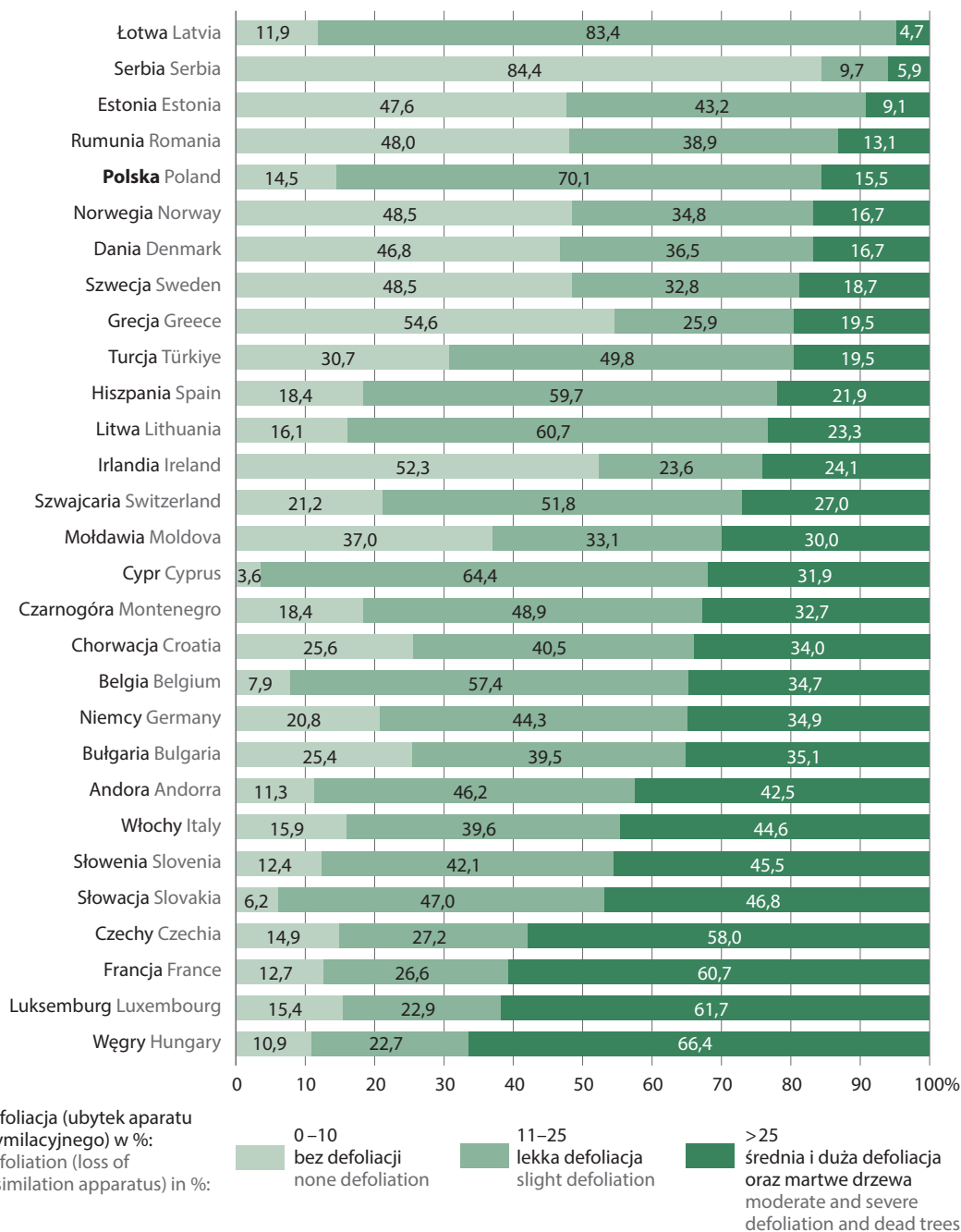
a W drzewostanach w wieku powyżej 20 lat.
a Tree stands aged over 20 years.

Źródło: dane Instytutu Badawczego Leśnictwa – „Stan zdrowotny lasów w Polsce w 2023 roku na podstawie badań monitoringowych” Sękocin Stary, sierpień 2024.

Source: data of the Forest Research Institute – “State of forests health in Poland in 2023 on the basis of monitoring research”, Sękocin Stary, August 2024.

Spośród wybranych krajów Europy w 2022 r. najlepszą kondycją odznaczały się – podobnie jak w roku ubiegłym – drzewa w Serbii, gdzie udział drzew dotkniętych defoliacją w przedziale od 0 do 10% wyniósł 84,4%, najgorszą natomiast na Cyprze i w Słowacji, gdzie drzewa z brakiem lub niewielką defoliacją (0-10%) stanowiły odpowiednio 3,6% oraz 6,2%. W Polsce udział drzew dotkniętych defoliacją w przedziale od 0 do 10% wyniósł 14,5% (wzrost z 9,7% w roku poprzednim). Defoliacją w przedziale 11-25% najwięcej drzew dotkniętych było na Łotwie (83,4%), najmniej w Serbii (9,7%). W Polsce drzewa z lekką defoliacją stanowiły 70,1% (spadek z 73,2% w roku 2021). Największy ubytek aparatu asymilacyjnego w przedziale powyżej 25% miał miejsce na Węgrzech (66,4%), Luksemburgu (61,7%) i we Francji (60,7%), najmniej – na Łotwie (4,7%).

Wykres 20. Uszkodzenie (defoliacja) drzewostanów w wybranych krajach Europy w 2022 r.
Chart 20. Damage (defoliation) of forest stands in selected European countries in 2022



Źródło – Source: Michel A., Kirchner T., Prescher A-K., Schwärzel K., editors (2023) Forest Condition in Europe: The 2023 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention).

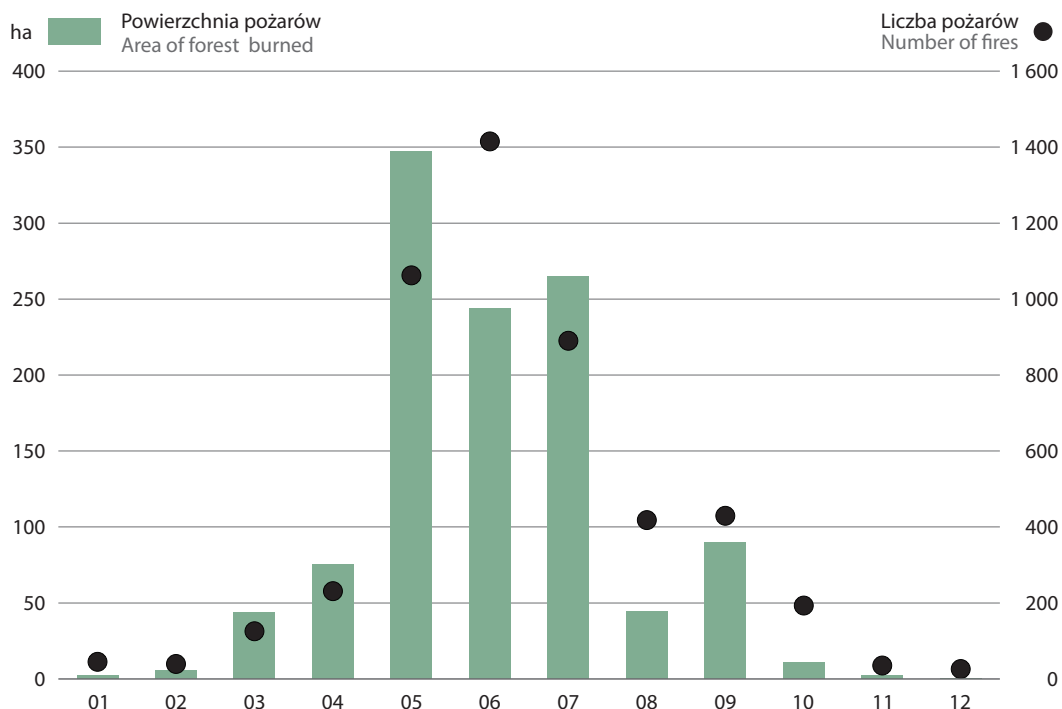
Požary lasów

Forest fires

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

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

Wykres 21. Pożary lasów według miesięcy w 2023 r.
Chart 21. Forest fires by months in 2023



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

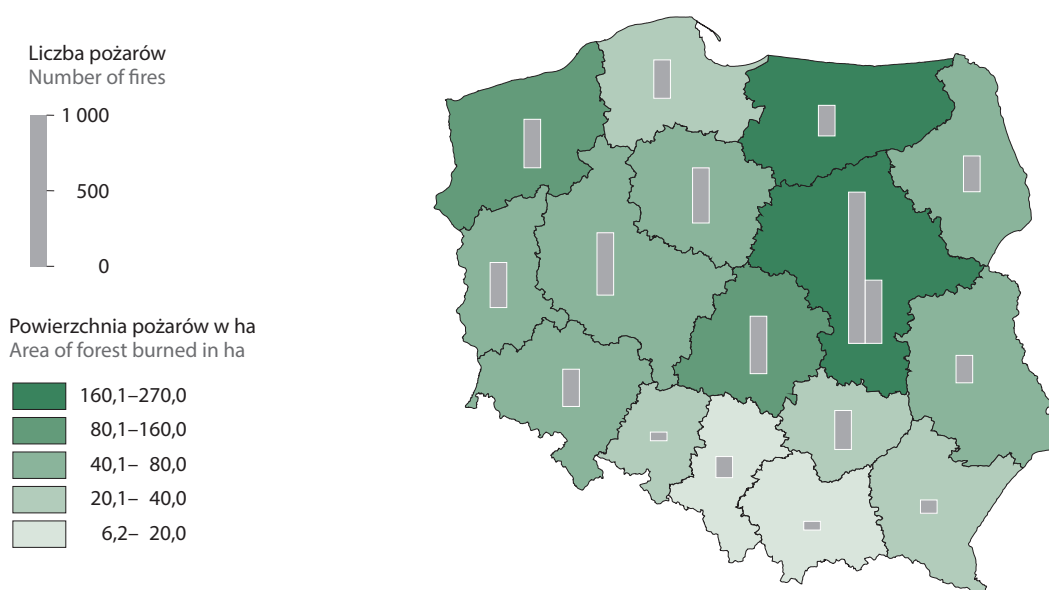
W 2023 r. odnotowano 4 908 pożarów lasów, które objęły powierzchnię 1 129 ha. Liczba pożarów zmniejszyła się prawie 1,5-krotnie względem 2022 r., natomiast względem 2000 r. – o ponad 60%. Całkowita powierzchnia lasów objętych pożarami zmniejszyła się ponad 2,5-krotnie w stosunku do 2022 r., natomiast względem 2000 r. – o ok. 84%. Podpalenia stanowiły jedynie 8% łącznej liczby pożarów lasów. Najczęściej podpalenia wywołane były nieostrożnością osób dorosłych i stanowiły 92%, natomiast osób nieletnich – zaledwie 0,8%.

W 2023 r. pożary przeważały w okresie wiosenno-letnim, najwięcej było ich w czerwcu (1 415) o łącznej powierzchni 243,5 ha, najmniej pożarów było w grudniu (26) o łącznej powierzchni 0,3 ha.

Najwięcej pożarów pod względem liczby i powierzchni lasów zarejestrowano w województwie mazowieckim (1 416) o łącznej powierzchni 270,0 ha. Najmniej pożarów lasów zarejestrowano w województwie małopolskim (58) o najmniejszej łącznej powierzchni 6,2 ha.

Mapa 5.
Map 5.

Powierzchnia i liczba pożarów lasów według województw w 2023 r.
Area and number of forest fires by voivodships in 2023



Źródło: dane z Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów prowadzonego przez Instytut Badawczy Leśnictwa.
Source: data from the National Forest Fire Information System by 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 się 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).

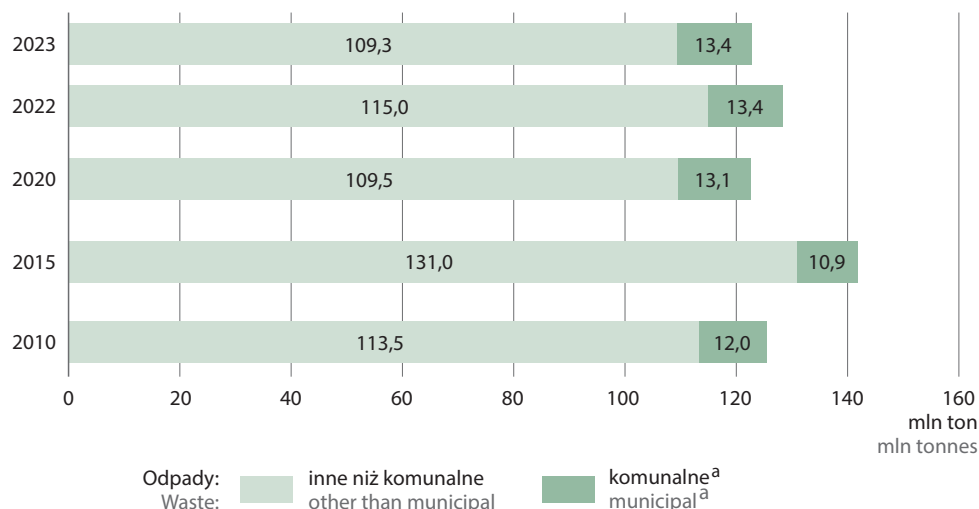
Przez **wytwórcę odpadów** rozumie się każdego, którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów (pierwotny wytwórca odpadów), oraz każdego, kto przeprowadza wstępną obróbkę, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów. Wytwórcą odpadów powstających 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 2023 r. wytworzono 122,8 mln ton odpadów, z czego 11% stanowiły odpady komunalne (13,4 mln ton). Ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) od 2000 r. kształtowała się w granicach 110-130 mln ton. W 2023 r. uległa ona spadkowi w stosunku do roku poprzedniego (5%) i wynosiła 109,3 mln ton. Ilość wytwarzanych corocznie odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie. W roku 2023 wzrostowi konsumpcji nie towarzyszył wzrost ilości wytwarzanych odpadów komunalnych.

¹ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2023 r. poz. 1587, z późn. zmianami).

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 komunalne odebrane od wszystkich właścicieli nieruchomości i uznawana jest za odpady wytworzone.

a Estimated data. From 2014 includes municipal waste collected from all inhabitants and is considered to be waste generated.

Gospodarka odpadami należy do obszarów ochrony środowiska, gdzie wciąż pojawia się wiele problemów. Odpady są potencjalnym zasobem, jeśli są przygotowywane do ponownego użycia, poddawane recyklingowi, bądź innym metodom odzysku. Odpady unieszkodliwiane mogą być natomiast 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 unieszkodliwianie odpadów (np. poprzez składowanie).

Przez **odzysk odpadów** rozumie się jakiegokolwiek 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.

Unieszkodliwianie odpadów jest to proces niebędący odzyskiem, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii. Do **procesów unieszkodliwiania** zalicza się m.in.: składowanie, przetwarzanie w glebie i ziemi, retencję powierzchniową (np. umieszczanie odpadów na poletkach osadowych lub lagunach), termiczne przekształcanie. Przez **termiczne przekształcanie odpadów** rozumie się procesy spalania odpadów przez ich utlenianie oraz inne procesy, w tym pirolizę, zgazowanie, proces plazmowy. Procesy te prowadzi się w spalarniach lub we 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

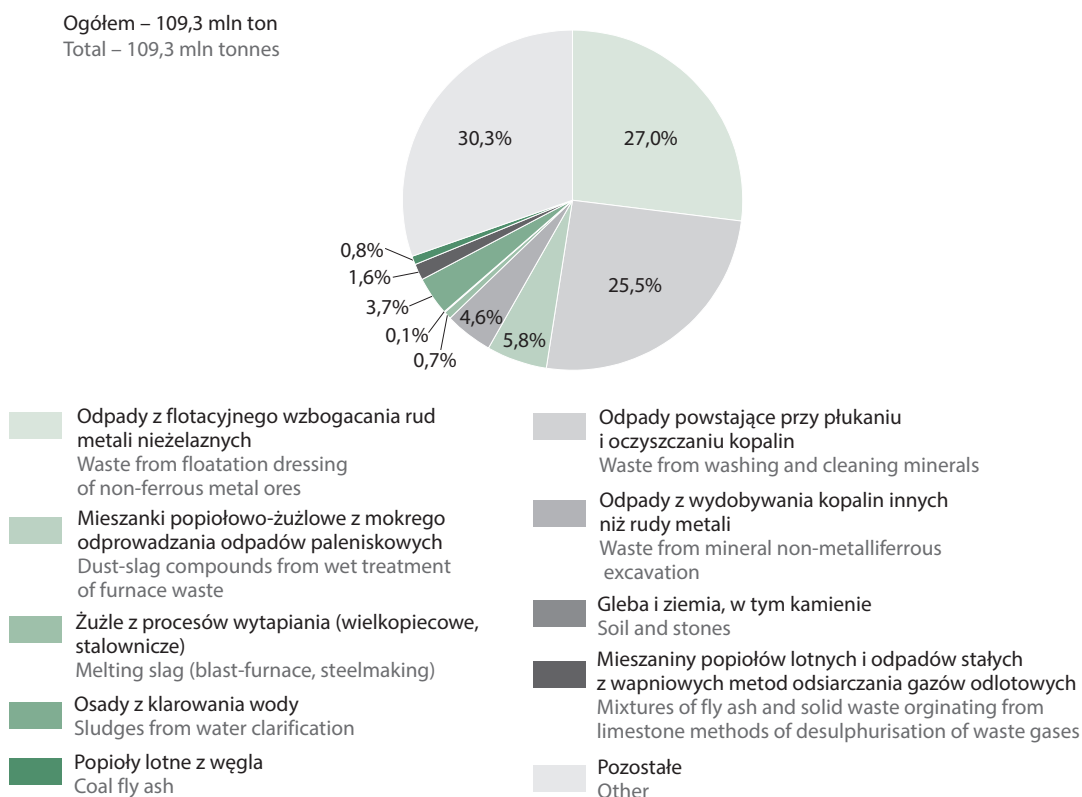
6.1. Industrial waste

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 2023 r. wytworzono 109 309 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 2023 r. były: górnictwo i wydobywanie (56,7% ilości wytworzonych odpadów ogółem), przetwórstwo przemysłowe (18,6%) oraz budownictwo (9,8%). Z ogólnej ilości odpadów wytworzonych w 2023 r., ok. 49% odpadów zostało poddanych odzyskowi, 42% poddano unieszkodliwieniu poprzez składowanie, a 7% unieszkodliwiono w inny sposób.

Wykres 2.
Chart 2.

Struktura odpadów^a wytworzonych według rodzajów w 2023 r.
Structure of waste^a generated by waste type in 2023



a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

Największy udział w ilości odpadów wytworzonych stanowiły w 2023 r. odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin (59%) oraz odpady z procesów termicznych (14%).

Tabela 1. Odpady wytworzone i dotychczas składowane (nagromadzone) według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2023 r.

Table 1. Waste generated and landfilled (accumulated) so far according to section of the Polish Classification of Activities in 2023

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			
				w tysiącach ton in thousand tonnes			
OGÓŁEM TOTAL	109 309	53 317	53 093	45 421	1 820	1 079	1 842 337
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	61 996	22 749	39 044	38 795	–	203	853 907
Przetwórstwo przemysłowe Manufacturing	20 300	14 999	4 572	1 628	142	587	293 861
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę Electricity, gas, steam and air conditioning supply	9 269	4 201	4 963	4 840	20	85	322 385
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja Water supply; sewerage; waste management and remediation activities	6 224	2 022	4 067	37	1	134	359 259
Budownictwo Construction	10 712	8 704	308	15	1 646	54	5 925
Pozostałe sekcje Other sections	826	643	157	106	10	16	7 000

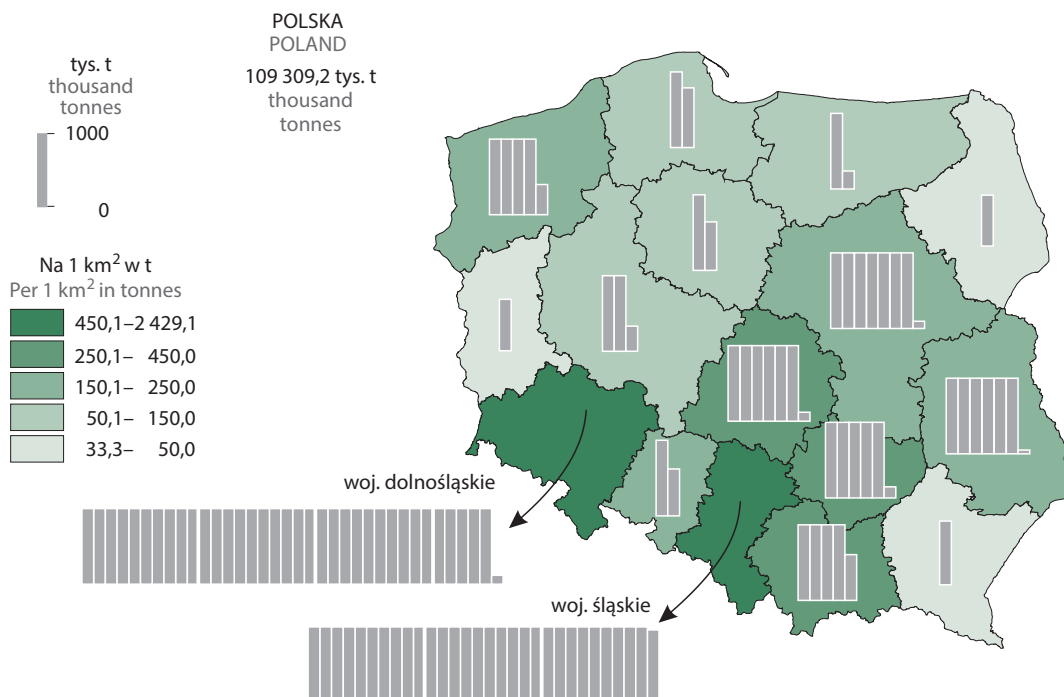
a We własnym zakresie przez wytwórcę oraz przekazane innym odbiorcom odpowiednio do procesów odzysku/unieszkodliwiania (w tym składowania). b Nieznany kierunek zagospodarowania odpadów.

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 województwach dolnośląskim i śląskim (gdzie zlokalizowany jest przemysł wydobywczy) – łącznie 60% wszystkich wytworzonych odpadów, najmniej – w województwach: lubuskim, podkarpackim i podlaskim – udział każdego z tych województw wynosił prawie 1%. Największy wzrost procentowy ilości odpadów wytworzonych, w stosunku do roku ubiegłego, nastąpił w województwach świętokrzyskim (10%) oraz lubelskim (9%). Największy spadek procentowy odnotowano w województwach: łódzkim (36%), warmińsko-mazurskim (27%) oraz zachodniopomorskim (22%). Największy ilościowy wzrost wykazały województwa śląskie (1,0 mln ton) i lubelskie (0,5 mln ton), natomiast spadek – województwa: łódzkie (3,5 mln ton), zachodniopomorskie (1,2 mln ton) i dolnośląskie (0,8 mln ton).

Mapa 1.
Map 1.

Odpady wytworzone^a według województw w 2023 r.
Waste generated^a by voivodships in 2023



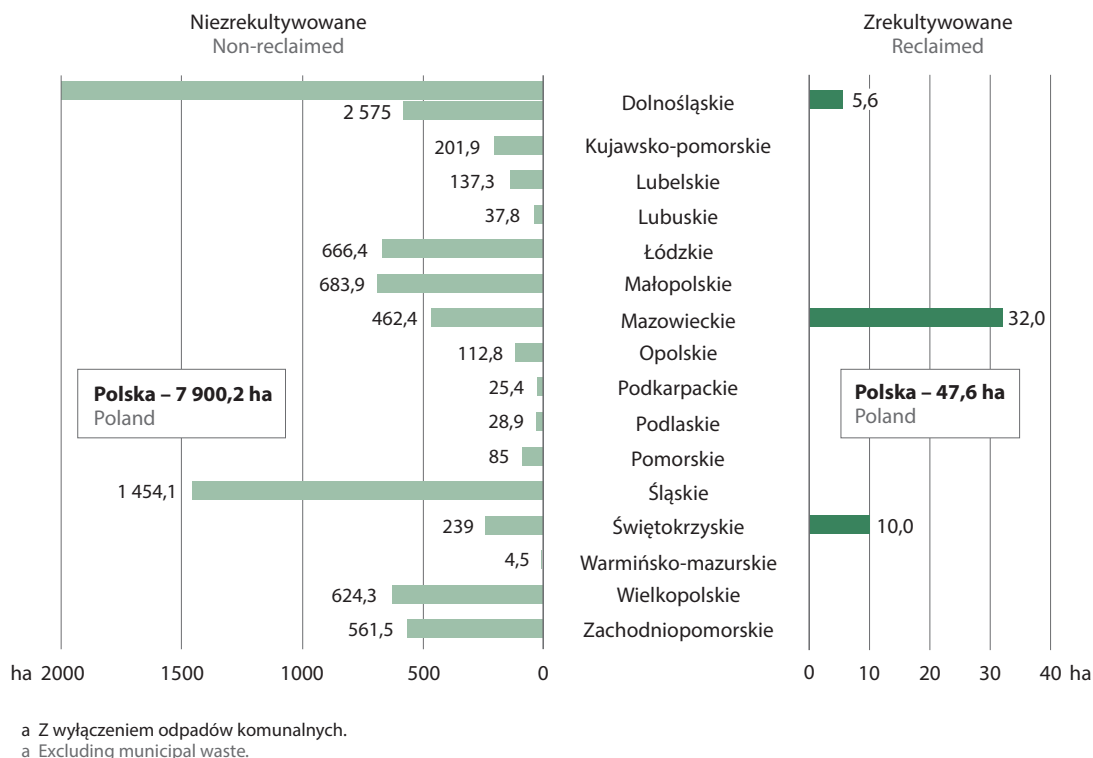
a Z wyłączeniem odpadów komunalnych.
a Excluding municipal waste.

W poszczególnych województwach dominują różne grupy odpadów wytworzonych. W 2023 r. w województwach: dolnośląskim, lubelskim, małopolskim, śląskim i świętokrzyskim wiodący rodzaj odpadu pochodził z grupy 01 – odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin. W województwach kujawsko-pomorskim i łódzkim najwyższe wartości przypadły odpadom należącym do grupy 10 – odpady z procesów termicznych. W województwach: opolskim, podkarpackim, podlaskim, pomorskim, wielkopolskim a także warmińsko-mazurskim największa liczba odpadów wytworzonych należała do grupy 17 – odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej. W województwach: lubuskim, mazowieckim i zachodniopomorskim 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.

Mimo wprowadzenia pięciostopniowej hierarchii gospodarowania odpadami w prawie polskim, począwszy od zapobiegania ich powstawaniu, poprzez przygotowywanie do ponownego użycia, recykling, inne procesy odzysku, a skończywszy na unieszkodliwianiu, duża część odpadów pochodzących z działalności gospodarczej jest jednak składowana. Ilość odpadów składowanych w 2023 r. wyniosła ponad 45 mln ton i zajmowała łączną powierzchnię 7,9 tys. ha. Największe powierzchnie składowania znajdują się w województwach, w których wytwarzane są największe ilości odpadów, tj. w województwach dolnośląskim i śląskim. W 2023 r. zrehabilitowano 47,6 ha powierzchni (0,6% spośród istniejących terenów składowania).

Przez **zrekultywowane tereny** składowania odpadów należy rozumieć tereny, których eksploatacja została zakończona i na których zostały przeprowadzone prace polegające na nadaniu lub przywróceniu im wartości użytkowych poprzez, m.in. właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych oraz uregulowanie stosunków wodnych.

Wykres 3. Tereny składowania odpadów^a według województw w 2023 r.
Chart 3. Waste landfills^a by voivodships in 2023



6.2. Odpady komunalne

6.2. Municipal waste

Odpady komunalne są to odpady powstające w gospodarstwach domowych oraz odpady pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter i skład są podobne do odpadów z gospodarstw domowych, w szczególności niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne i odpady selektywnie zebrane:

- z gospodarstw domowych, w tym papier i tektura, szkło, metale, tworzywa sztuczne, bioodpady, drewno, tekstylia, opakowania, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, zużyte baterie i akumulatory oraz odpady wielkogabarytowe, w tym materace i meble, oraz
- ze źródeł innych niż gospodarstwa domowe, jeżeli odpady te są podobne pod względem charakteru i składu do odpadów z gospodarstw domowych

– przy czym odpady komunalne nie obejmują odpadów z produkcji, rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa, zbiorników bezodpływowych, sieci kanalizacyjnej oraz z oczyszczalni ścieków, w tym osadów ściekowych, pojazdów wycofanych z eksploatacji oraz odpadów budowlanych i rozbiórkowych. Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne pozostają niesegregowanymi (zmieszanymi) odpadami komunalnymi, nawet jeżeli zostały poddane przetwarzaniu odpadów, ale przetwarzanie to nie zmieniło w sposób znaczący ich właściwości.

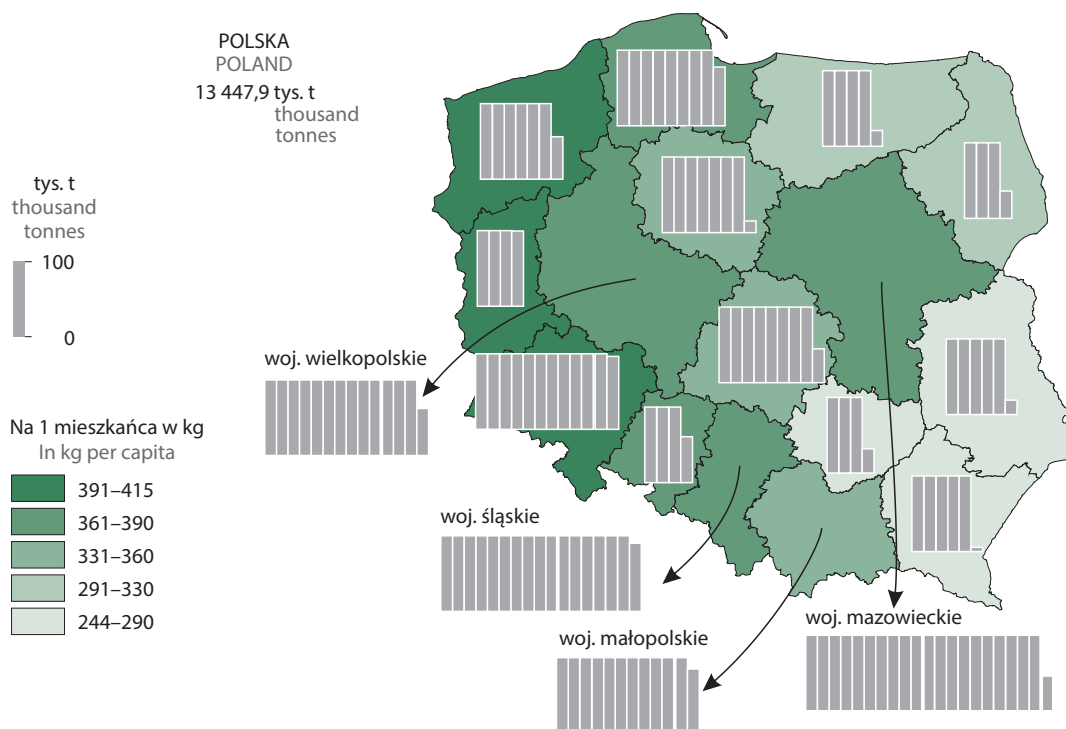
Odpady komunalne wytworzone obejmują odpady odebrane od właścicieli nieruchomości oraz zebrane selektywnie stałe odpady komunalne. Odpady odebrane od wszystkich mieszkańców uznawane są za odpady wytworzone ze względu na objęcie od 1 lipca 2013 r. przez gminy systemem gospodarowania odpadami wszystkich właścicieli nieruchomości.

W 2023 r. wytworzono 13 448 tys. ton odpadów komunalnych i odnotowano wzrost wytworzenia o 0,2% w stosunku do roku ubiegłego. Nastąpiło zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 355 kg w 2022 r. do 357 kg w 2023 r.

Najwyższy wskaźnik ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca, wynoszący 415 kg, odnotowano w 2023 r. w województwie dolnośląskim, natomiast najniższą wartość tego wskaźnika osiągnięto w województwie podkarpackim, gdzie na mieszkańca przypadało 244 kg odpadów komunalnych wytworzonych w ciągu roku.

Mapa 2.
Map 2.

Odpady komunalne wytworzone^a według województw w 2023 r.
Municipal waste generated^a by voivodships in 2023



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 2023 r., podobnie jak w latach poprzednich, 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 ślasy wschodniej.

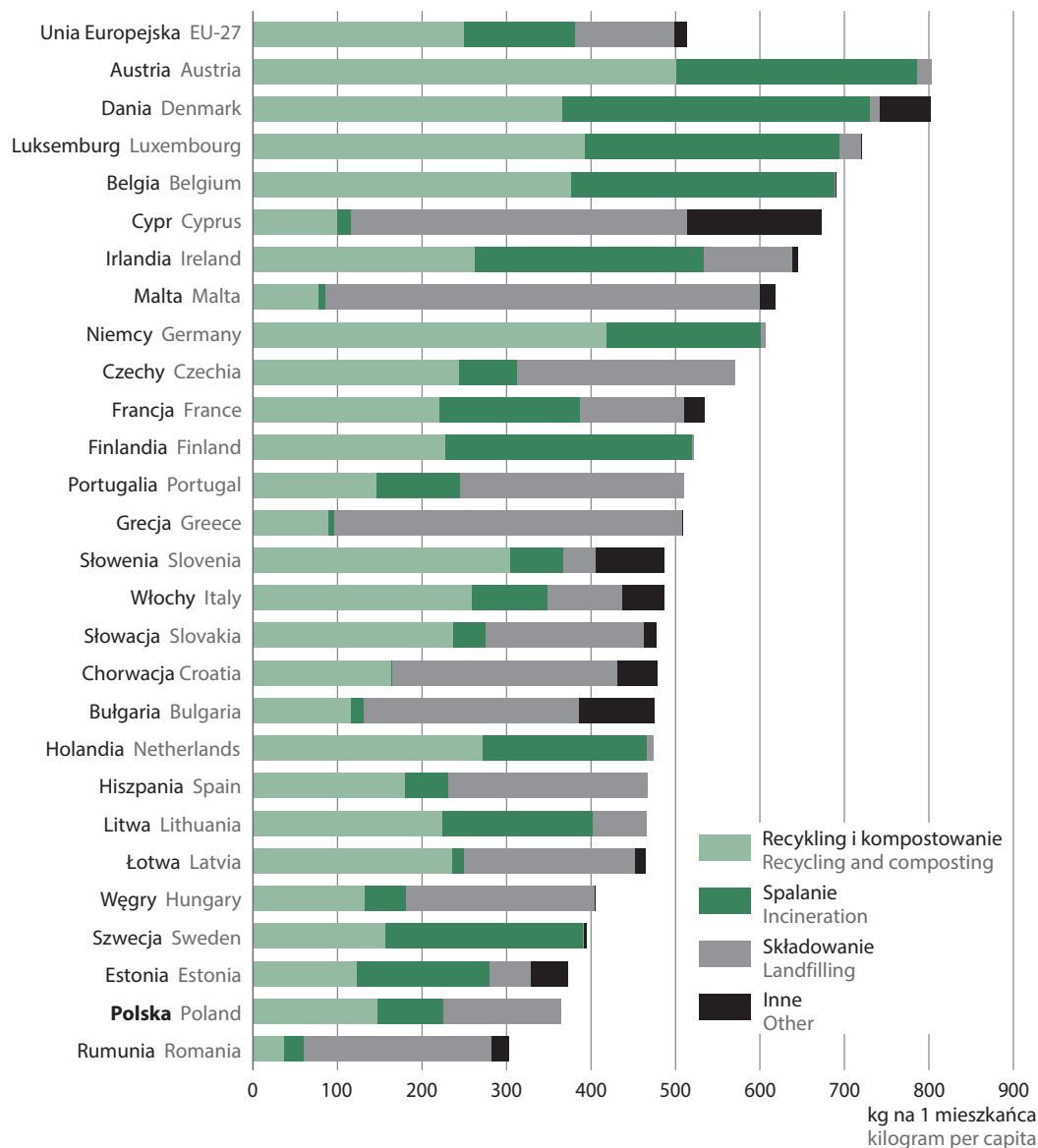
Jeszcze większe zróżnicowanie można zaobserwować pomiędzy gminami, jeśli chodzi o ilość wytworzonych odpadów. Przy średniej dla Polski wynoszącej 357 kg na mieszkańca w 2023 r., w 25% gmin odebrano poniżej 200 kg odpadów komunalnych na mieszkańca (głównie gminy wiejskie), natomiast w przypadku 61% gmin ilość wytworzonych odpadów mieściła się w przedziale 200-400 kg na mieszkańca. W przedziale 400-600 kg na mieszkańca mieściło się 14% gmin. Największe ilości odpadów komunalnych wytwarzane są w gminach turystycznych – w ośmiu z nich odebrano ponad 1 000 kg odpadów komunalnych na mieszkańca.

W 2022 r. średnia ilość wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Unii Europejskiej wyniosła 513 kg. Najwięcej wytworzyły kraje o dużym dobrobycie: Austria – 803, Dania – 802, Luksemburg – 721, oraz kraje o dużym udziale turystów, takie jak Cypr – 673, czy Malta – 618. Polska posiada jeden z najniższych wskaźników wśród krajów Unii Europejskiej.

Z ogólnej ilości wytworzonych odpadów komunalnych w Unii Europejskiej, 49% poddano recyklingowi i kompostowaniu, 26% przetworzono termicznie, a 23% unieszkodliwiono poprzez składowanie.

Wykres 4. Odpady komunalne wytworzone według sposobów zagospodarowania w krajach Unii Europejskiej w 2022 r.^a

Chart 4. Municipal waste generated by treatment method in European Union countries in 2022^a



^a Dla Czech i Grecji podano dane za rok 2021; dla Irlandii za rok 2020.
^a Data for Czechia and Greece concern 2021; data for Ireland concern 2020.

Źródło: Baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat database.

W Polsce z zebranych oraz odebranych w 2023 r. odpadów komunalnych, 6,4 mln ton przeznaczono do odzysku (46% odpadów komunalnych wytworzonych), z tego do recyklingu przeznaczono 2,1 mln ton (16%), 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 prawie 4,2 mln ton, z czego 4,1 mln ton (30% odpadów komunalnych wytworzonych) przeznaczono do składowania, a pozostałe 0,1 mln ton (1% wytworzenia) do unieszkodliwienia poprzez przekształcenie termiczne bez odzysku energii.

Tabela 2. Odpady komunalne wytworzone według sposobu zagospodarowania i województw w 2023 r.
Table 2. Municipal waste generated according to the treatment operation by voivodships in 2023

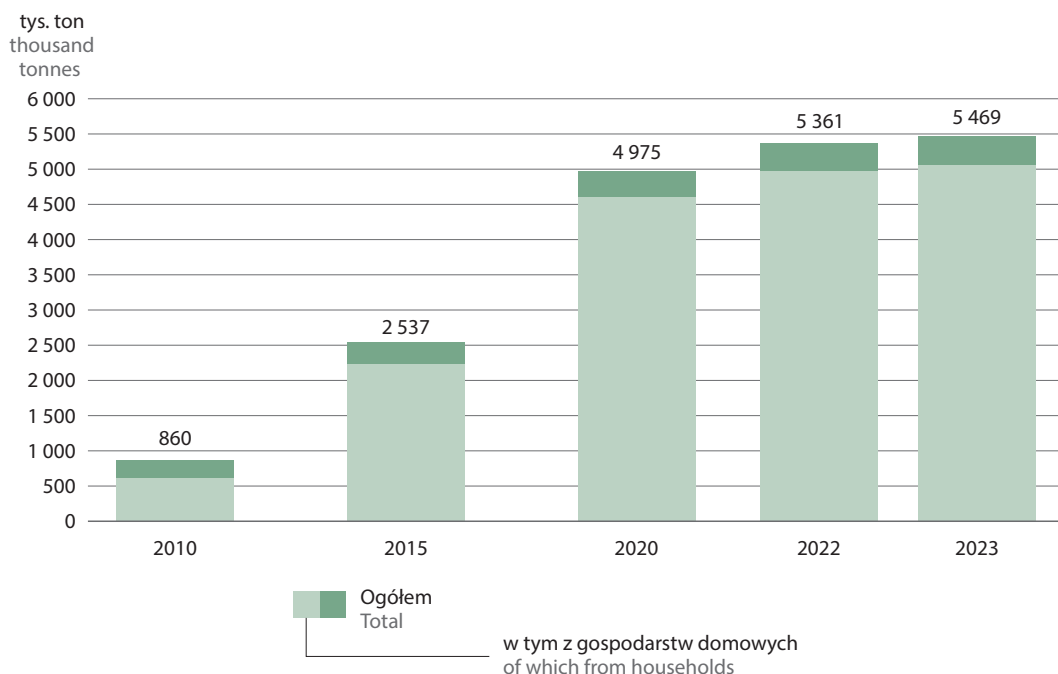
Województwa Voivodships	Ogółem Total	Przeznaczone do Designated for			
		recyklingu recycling	kompostowania lub fermentacji composting or fermentation	przekształcenia termicznego incineration	składowania landfilling
		w tysiącach ton in thousand tonnes			
POLSKA POLAND	13 448	2 120	1 586	2 778	4 067
Dolnośląskie	1 196	208	86	90	522
Kujawsko-pomorskie	715	99	132	242	168
Lubelskie	519	83	76	144	165
Lubuskie	400	68	61	65	182
Łódzkie	845	95	108	216	380
Małopolskie	1 185	239	134	364	270
Mazowieckie	2 046	245	126	313	479
Opolskie	361	40	49	54	116
Podkarpackie	506	80	63	106	144
Podlaskie	336	72	38	113	81
Pomorskie	878	162	157	147	363
Śląskie	1 690	331	245	173	632
Świętokrzyskie	332	40	25	54	142
Warmińsko-mazurskie	421	103	33	91	91
Wielkopolskie	1 362	171	194	400	191
Zachodniopomorskie	656	86	59	206	141

Większość wytworzonych odpadów komunalnych w 2023 r. (86% – 11 610 tys. ton) zostało odebranych od gospodarstw domowych (ich udział nie zmienił się w stosunku do 2022 r.). 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 2023 r. istniało 2 330 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.

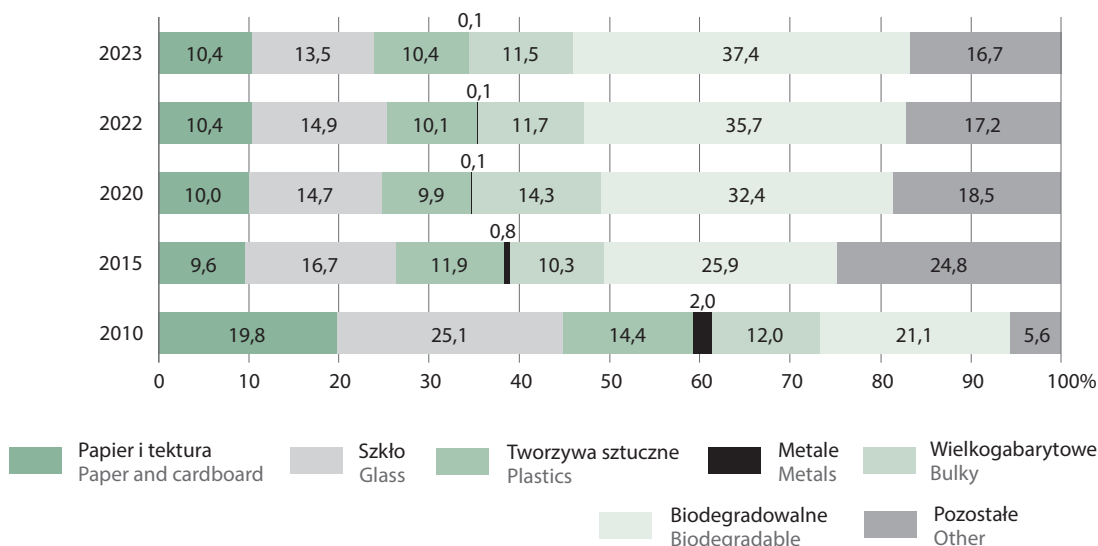
Ilość odpadów komunalnych zebranych selektywnie systematycznie rośnie. W 2010 r. selektywna zbiórka stanowiła zaledwie 8,6% zebranych odpadów komunalnych (860 tys. ton), zaś w 2022 r. osiągnęła 40% (5 361 tys. ton). W 2023 r. udział ten utrzymał się na podobnym poziomie (41% ogółu wytworzonych odpadów komunalnych), przy czym nastąpił wzrost ilości odpadów zebranych selektywnie (o 2%) w stosunku do roku poprzedniego, osiągając wartość 5 469 tys. ton.

Wykres 5. Odpady komunalne zebrane selektywnie
Chart 5. Municipal waste collected separately



Struktura selektywnie zebranych odpadów komunalnych zmieniła się na przestrzeni lat. Dominujące w 2010 r. frakcje odpadów takie jak papier i tektura, szkło oraz tworzywa sztuczne (łącznie 59% selektywnie zebranych odpadów) stanowią obecnie 34% ogółu, zmalał też udział metali (z 2,0% w 2010 r. do niemal 0,1% w 2023 r.). Selektywna zbiórka odpadów wielkogabarytowych utrzymuje się na zbliżonym poziomie w granicach 10-15%, przy czym w 2023 r. znalazła się bliżej dolnej granicy tego przedziału (11,5%). Aktualnie największy udział mają odpady biodegradowalne (37% w 2023 r.) oraz pozostałe frakcje (17% w 2023 r.), do których należą przede wszystkim zmieszane odpady opakowaniowe (11% odpadów zebranych selektywnie), 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 2023 r. ilość odebranych lub zebranych selektywnie odpadów dla Polski wyniosła 145 kg na mieszkańca, w tym:

- odpadów biodegradowalnych – 54 kg na mieszkańca (51 kg w 2022 r.),
- szkła – 20 kg na mieszkańca (21 kg w 2022 r.),
- odpadów wielkogabarytowych – 17 kg na mieszkańca (17 kg w 2022 r.),
- zmieszanych odpadów opakowaniowych – 15 kg na mieszkańca (15 kg w 2022 r.),
- papieru i tektury – 15 kg na mieszkańca (15 kg w 2022 r.),
- tworzyw sztucznych – 15 kg na mieszkańca (14 kg w 2022 r.).

W miastach w 2023 r. zebrano selektywnie 160 kg odpadów na mieszkańca, zaś na obszarach wiejskich 124 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 2023 r. dwadzieścia gmin uzyskało ponad 90% poziom selektywnej zbiórki wobec wszystkich zebranych i odebranych odpadów, natomiast w dwóch gminach zebrano selektywnie poniżej 10% odpadów.

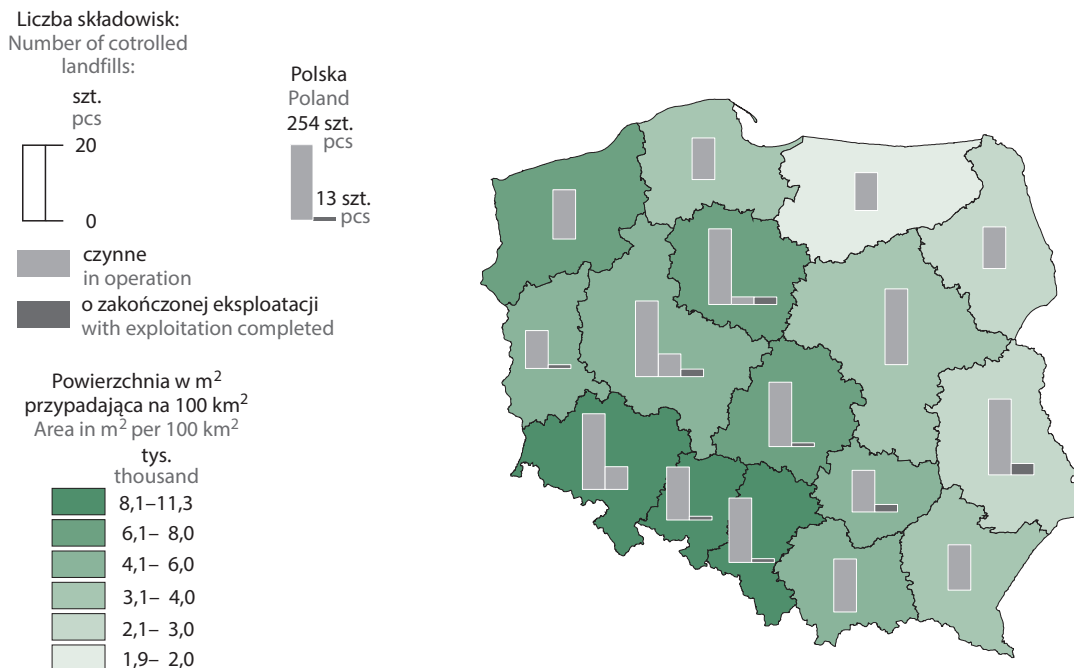
Wśród odpadów wytworzonych dominują zmieszane odpady komunalne. W 2023 r. ich ilość wynosiła 8,0 mln ton, czyli 59% wszystkich wytworzonych odpadów komunalnych.

Odpady zmieszane stanowią główny strumień odpadów wymagających unieszkodliwiania poprzez składowanie. Udział tego procesu postępowania z odpadami w 2023 r. osiągnął wartość 30,2% (w 2022 r. – 38,1%).

Liczba czynnych składowisk odpadów systematycznie zmniejsza się, na koniec 2023 r. funkcjonowały 254 składowiska przyjmujące odpady komunalne (259 na koniec 2022 r.), zajmujące łączną powierzchnię 1 633 ha. W 2023 r. zamkniętych zostało 13 składowisk o łącznej powierzchni 34 ha.

Mapa 3.
Map 3.

Składowiska kontrolowane według województw w 2023 r.
Controlled municipal waste landfills by voivodships in 2023



W 2023 r. 93% kontrolowanych składowisk odpadów komunalnych wyposażonych było w instalacje służące do odgazowywania. Na tych składowiskach 34% instalacji stanowiły instalacje z gazem uchodzącym bezpośrednio do atmosfery, 40% instalacje służące do unieszkodliwiania gazu poprzez spalanie bez odzysku energii, zaś 26% instalacje z odzyskiem energii. Poprzez spalanie ujętego gazu odzyskano ok. 137,7 mln MJ energii cieplnej oraz ok. 115,4 mln kWh energii elektrycznej.

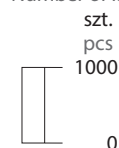
Obowiązująca od 2012 r. znowelizowana Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach¹ spowodowała, że to gminy stały się właścicielem odpadów komunalnych. Miało to umożliwić jak najlepsze ich zagospodarowanie, zapobiegając nielegalnemu pozbywaniu się śmieci. Jednak dzikie wysypiska nie zniknęły. W 2023 r. zlikwidowanych zostało ponad 9,8 tys. dzikich wysypisk, z których wywieziono łącznie 63,7 tys. ton odpadów komunalnych. Większość z nich (78%) znajdowało się w miastach. Ponadto na koniec roku zinventaryzowano 2 154 istniejące dzikie wysypiska o łącznej powierzchni ponad 2 km², z czego 1 168 dzikich wysypisk (54%) znajdowało się na terenach wiejskich, a 986 na terenach miejskich.

¹ Z dnia 13 września 1996 r. (Dz.U. z 2023 r. poz. 1469).

Mapa 4.
Map 4.

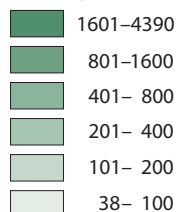
Dziki wysypiska odpadów według województw w 2023 r.
Uncontrolled municipal waste landfills by voivodships in 2023

Liczba wysypisk:
Number of landfills:

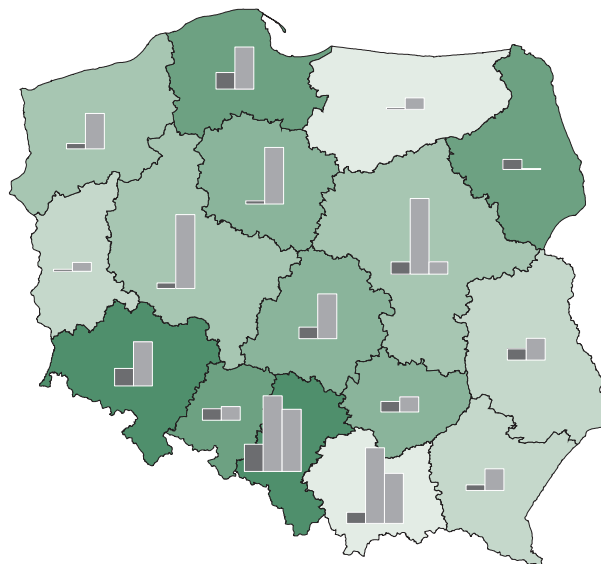


■ istniejące
existing
■ zlikwidowane
eliminated

Powierzchnia w m²
przypadająca na 100 km²
Area in m² per 100 km²



Polska
Poland
9 804 szt.
pcs
2 154 szt.
pcs



6.3. Pożary miejsc gromadzenia odpadów

6.3. Fires of waste gathering sites

Tabela 3.
Table 3.

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

Województwa Voivodships	2015	2020	2022	2023
POLSKA				
POLAND	126	111	38	105
Dolnośląskie	16	10	1	12
Kujawsko-pomorskie	4	8	6	2
Lubelskie	7	4	1	6
Lubuskie	9	9	1	6
Łódzkie	5	11	5	9
Małopolskie	10	2	4	9
Mazowieckie	16	8	3	19
Opolskie	8	1	1	6
Podkarpackie	2	2	1	8
Podlaskie	2	11	–	2
Pomorskie	7	5	4	1
Śląskie	20	15	–	13
Świętokrzyskie	6	8	3	3
Warmińsko-mazurskie	3	7	4	2
Wielkopolskie	3	7	4	6
Zachodniopomorskie	7	3	–	1

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

W ramach prowadzonego monitoringu podejmowanych interwencji przez podmioty krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego państwowej straży pożarnej stwierdzono wzrost liczby pożarów, zarówno składowisk, jak i dzikich wysypisk. W 2023 r. odnotowano 105 pożarów miejsc gromadzenia odpadów na terenie całego kraju (średnio 9 pożarów miesięcznie), co oznacza wzrost liczby pożarów o 276% w stosunku do roku poprzedniego (38 pożarów). Dominowały pożary małe i średnie – ich udział wynosił 75,5% całkowitej liczby pożarów. Analiza zdarzeń w rozbiciu na miesiące wskazuje, że większość pożarów miała miejsce w maju (17,7%), ale także w lipcu oraz październiku.

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

Na terenie Unii Europejskiej zapewniony jest swobodny przepływ, kapitału, osób, usług i towarów, także odpadów. Pisemne zezwolenie na transgraniczne przemieszczenie odpadów jest wymagane w przypadku przemieszczeń niektórych rodzajów odpadów (tj. odpadów niebezpiecznych i uznanych za problematyczne) wyszczególnionych w Rozporządzeniu *w sprawie przemieszczania odpadów*.

W 2023 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) wydał 51 zezwoleń na przywóz odpadów do Polski z zagranicy, na prawie 258 tys. ton, w tym 48 zezwoleń na przywóz z krajów UE na łączną masę 246 tys. ton oraz 3 zezwolenia na przywóz spoza Unii Europejskiej na łączną masę 12 tys. ton. Oznacza to spadek wnioskowanych na zezwoleniach ilości odpadów przywiezionych do Polski o 40% względem roku poprzedniego.

Najwięcej zezwoleń dotyczyło importu odpadów z terytorium Niemiec (11), Słowenii (5) oraz z Austrii, Holandii, Rumunii, Szwecji i Włoch (po 4). Z Niemiec pochodziło 27% ogólnej zadeklarowanej na zezwoleniu ilości odpadów przywiezionych na teren Polski, zaś na drugim miejscu znalazła się Dania (17%).

Rzeczywista ilość przywiezionych do Polski odpadów (zgodnie z Rozporządzeniem *w sprawie przemieszczania odpadów*) w 2023 r. wyniosła prawie 200 tys. ton, z czego 197 tys. ton pochodziło z krajów Unii Europejskiej. Odpady niebezpieczne stanowiły 63% wszystkich importowanych odpadów. Najwięcej odpadów pochodziło z Niemiec (105 tys. ton), Danii (47 tys. ton) i Słowenii (12 tys. ton).

W 2023 r. GIOŚ wydał 105 zezwoleń na wywóz odpadów z Polski na łączną masę 1,1 mln ton odpadów. Głównym krajem docelowym, podobnie jak w latach poprzednich, były Niemcy (59 zezwoleń na 608 tys. ton), a następnie Szwecja (9 zezwoleń na 62 tys. ton).

Rzeczywista ilość wywiezionych z Polski odpadów (zgodnie z Rozporządzeniem *w sprawie przemieszczania odpadów*) w 2023 r. wyniosła 393 tys. ton, z czego odpady niebezpieczne stanowiły 27%. Najwięcej odpadów trafiło do Niemiec (288 tys. ton), Ukrainy (26 tys. ton) oraz Finlandii (25 tys. ton).

Wnioskowana ilość odpadów przewożonych przez terytorium Polski w 2023 r. wyniosła 409 tys. ton. GIOŚ wydał 13 zezwoleń na tranzyt odpadów przez teren Rzeczypospolitej Polskiej, tj. o 12 zezwoleń mniej niż w ubiegłym roku, natomiast 10 postępowań zakończył milczącą zgodą. Przez Polskę najwięcej odpadów przewiozły: Wielka Brytania (313 tys. ton), Włochy (79 tys. ton) i Litwa (8 tys. ton).

W 2022 r. zaimportowano do krajów Unii Europejskiej łącznie 29,2 mln ton odpadów (23% więcej odpadów niż wyeksportowano), w tym 13,5 mln ton odpadów niebezpiecznych. W 2022 r. największymi importerami odpadów wymagających zezwolenia na transgraniczne przemieszczenie (z terenu UE i spoza) były: Francja, do której przywieziono 6,0 mln ton odpadów (88 kg na osobę, 21% importu do państw UE), Niemcy, gdzie sprowadzono 5,8 mln ton (69 kg na osobę, 20% importu do państw UE) oraz Holandia, do której wwieziono

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).

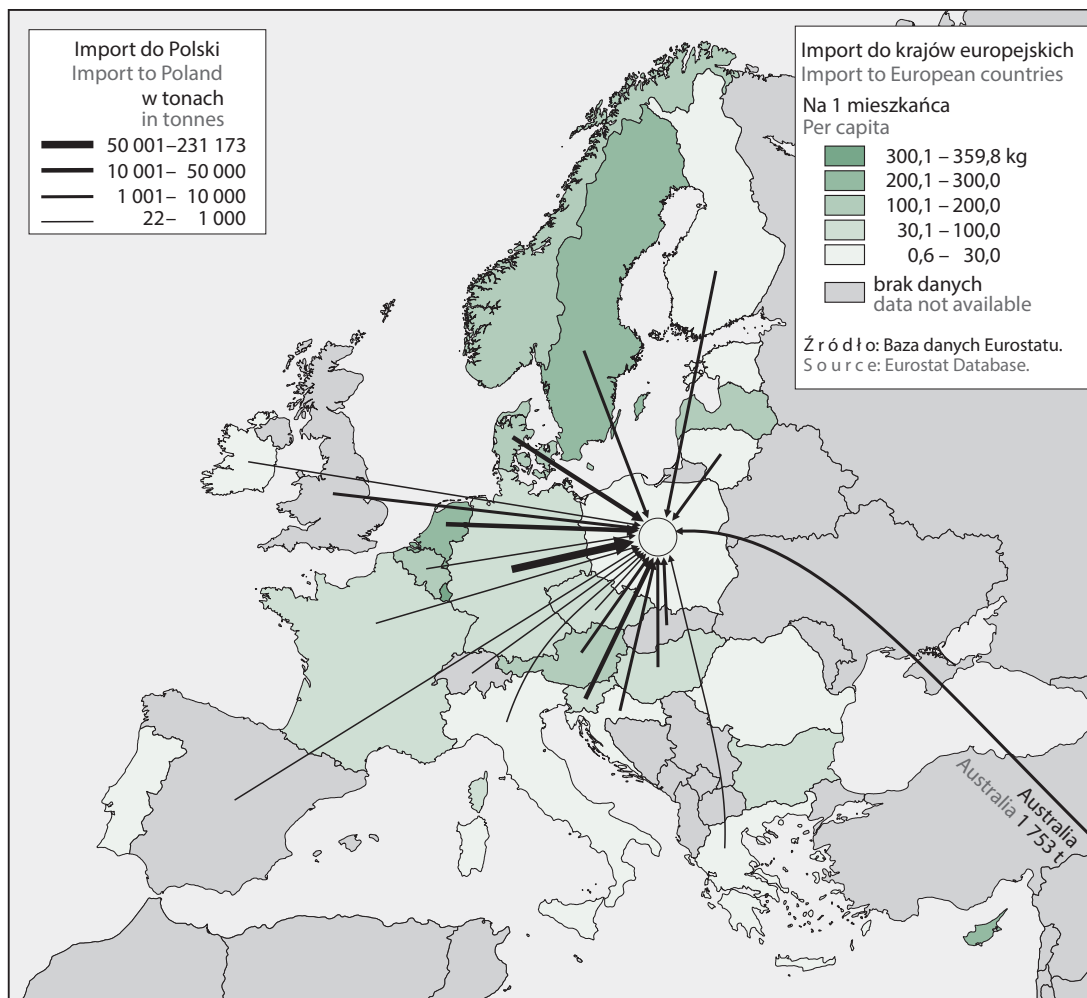
4,6 mln ton odpadów (263 kg na osobę, 16% importu do państw UE). Najwyższy wskaźnik ilości zaimportowanych odpadów na osobę (360 kg) osiągnął Luksemburg. Polska zajmowała pozycję przedostatnią, z ilością 0,3 mln ton odpadów (9 kg na osobę, 1% importu do krajów UE).

Mapa 5.

Map 5.

Import odpadów do krajów europejskich w 2022 r.

Import of waste to European countries in 2022



Do krajów Unii Europejskiej najwięcej importowanych było odpadów gleby i ziemi (głównie do wykorzystania w procesie recyklingu), odpadów palnych (paliwo alternatywne) oraz odpadów z mechanicznej obróbki odpadów.

Największy import odpadów do krajów UE z innych kontynentów odnotowano ze Stanów Zjednoczonych, skąd przywieziono 37,5 tys. ton głównie do procesów odzysku metali i ich związków. Na ilość zaimportowanych odpadów ze Stanów Zjednoczonych składało się m.in. 20,2 tys. ton odpadów z mechanicznej obróbki odpadów, 7,1 tys. ton miksu odpadowego oraz 6,3 tys. ton żużli z produkcji pierwotnej i wtórnej. Krajami, które przyjęły odpady ze Stanów Zjednoczonych były Holandia, Belgia, Francja, Dania, Niemcy, Austria i Włochy. Z Singapuru przywieziono do krajów UE 13,1 tys. ton odpadów, z czego 7,6 tys. ton trafiło do Holandii, a 5,4 tys. ton do Włoch.

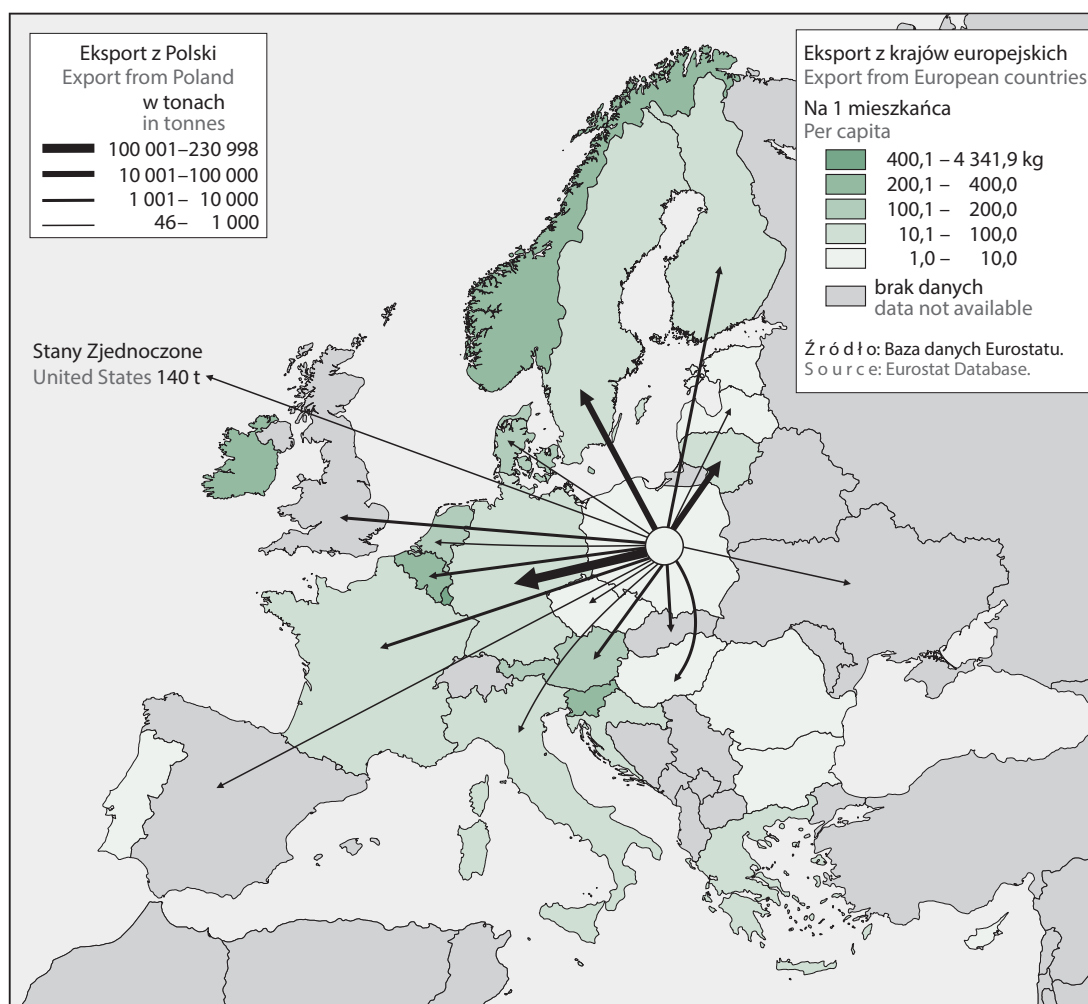
Do Polski w 2022 r. zaimportowano 332 tys. ton odpadów, w tym 80 tys. ton odpadów mineralnych (piasek, kamienie), 61 tys. ton odpadów stałych z oczyszczania gazów odlotowych zawierających substancje

niebezpieczne, 52 tys. ton miks odpadowego oraz prawie 52 tys. ton gleby i ziemi, w tym kamieni. Przywożone odpady pochodziły głównie z Niemiec – 231 tys. ton (70% odpadów przywiezionych do Polski w 2022 r.). Z Danii przywieziono do Polski 45 tys. ton miks odpadowego, ze Słowenii prawie 11 tys. ton (głównie odpadów stałych z oczyszczania gazów odlotowych zawierających substancje niebezpieczne), z Holandii natomiast ponad 10 tys. ton odpadów (głównie baterii i akumulatorów ołowiowych). Import odpadów do Polski spoza Europy dotyczył odpadów z mechanicznej obróbki odpadów zawierających substancje niebezpieczne z Australii (1,8 tys. ton).

W 2022 r. wszystkich eksportowanych odpadów z państw Unii Europejskiej (zarówno do innych państw członkowskich jak i poza), raportowanych zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie *przemieszczania odpadów* było 23,7 mln ton (w tym 9,1 mln ton odpadów niebezpiecznych), z czego 16% pochodziło z Niemiec (3,8 mln ton), 14% z Włoch (3,4 mln ton), a 13% z Holandii (3,1 mln ton). W przeliczeniu na jednego mieszkańca największym eksporterem w 2022 r. był Luksemburg, z którego wywieziono 4,3 tys. kg odpadów na mieszkańca, a następnie Belgia (247 kg), Słowenia (222 kg) i Irlandia (208 kg). Polska w 2022 r. wyeksportowała ponad 9 kg na mieszkańca (1,5% eksportu Unii Europejskiej).

Mapa 6.
Map 6.

Eksport odpadów z krajów europejskich w 2022 r.
Export of waste from European countries in 2022



Poza Europę odpady były eksportowane w największych ilościach do krajów basenu Morza Śródziemnego (Turcji i Maroka). Do Turcji wywieziono ponad 241 tys. ton odpadów (w tym 239 tys. ton zużytych lub nienadających się do użytkowania pojazdów), do Maroka ponad 148 tys. ton odpadów (w większości były to zużyte opony). Najwięcej odpadów do Turcji wyeksportowała Grecja, do Maroka zaś Francja.

Z państw Unii Europejskiej **odpady niebezpieczne** wywożone są głównie do innych państw członkowskich. Najwięcej wywieziono z krajów UE odpadów drewna zawierających substancje niebezpieczne. W 2022 r. eksportowano 9,5 mln ton odpadów niebezpiecznych (według klasyfikacji konwencji Bazylejskiej) w celu unieszkodliwiania i odzysku. Odpady przewożone są przede wszystkim do instalacji recyklingu lub odzysku metali i związków metali (14%), recyklingu lub odzysku innych materiałów nieorganicznych (19%), spalania z odzyskiem energii (16%). Największe ilości wywiezionych odpadów niebezpiecznych z Polski (w sumie 188 tys. ton) stanowiły odpady z mechanicznej obróbki odpadów zawierające substancje niebezpieczne (58 tys. ton), odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych zawierające lub zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (55 tys. ton) oraz słone żużle z produkcji wtórnej (22 tys. ton).

6.5. Pojazdy wycofane z eksploatacji

6.5. End-of-life vehicles

Pojazdy wycofane z eksploatacji to pojazdy stanowiące odpad w rozumieniu przepisów Ustawy o odpadach. Pod pojęciem pojazdu rozumie się pojazdy samochodowe do przewozu osób, mające nie więcej niż osiem miejsc oprócz siedzenia kierowcy lub pojazdy zaprojektowane i wykonane do przewozu ładunków i mające maksymalną masę całkowitą nieprzekraczającą 3,5 t oraz motorowery trójkołowe.

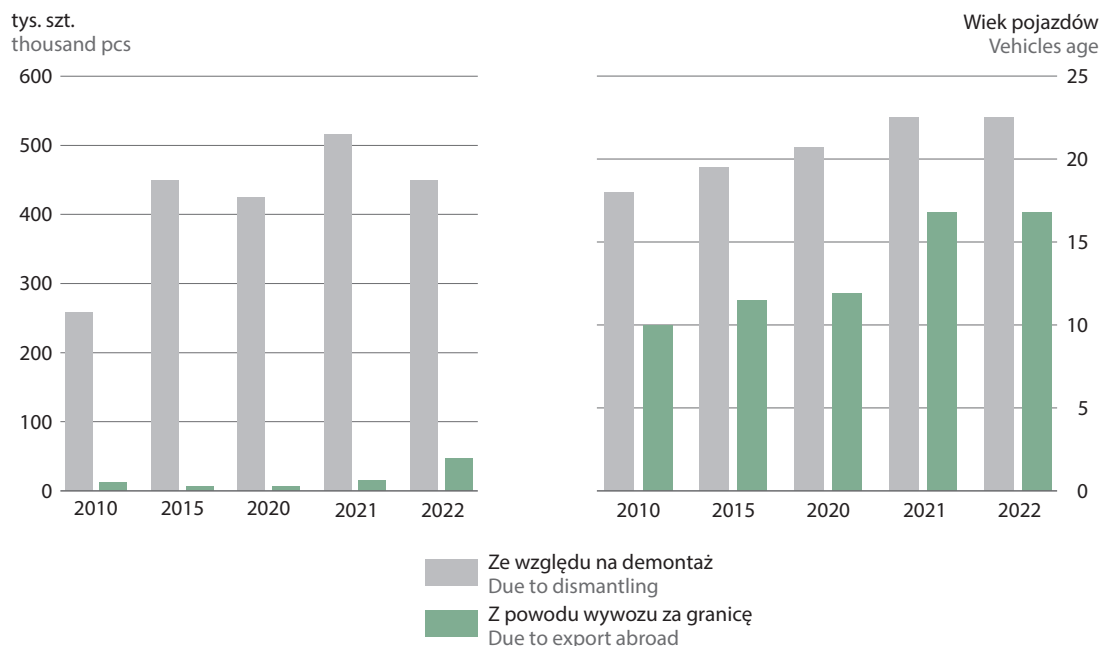
Liczba pojazdów wyrejestrowanych w 2022 r. wyniosła 565,1 tys. sztuk, co oznacza spadek o 5% w stosunku do roku poprzedniego (w 2021 r. wyrejestrowano 595,3 tys. pojazdów). Głównym powodem wyrejestrowania był demontaż pojazdów, gdzie trafiło 449,2 tys. pojazdów, których średni wiek wynosił 22,5 lat.

Wykres 7.

Chart 7.

Liczba i wiek pojazdów wyrejestrowanych

Number and age of end-of-life vehicles



Źródło: dane Ministerstwa Klimatu i Środowiska.
Source: data of the Ministry of Climate and Environment.

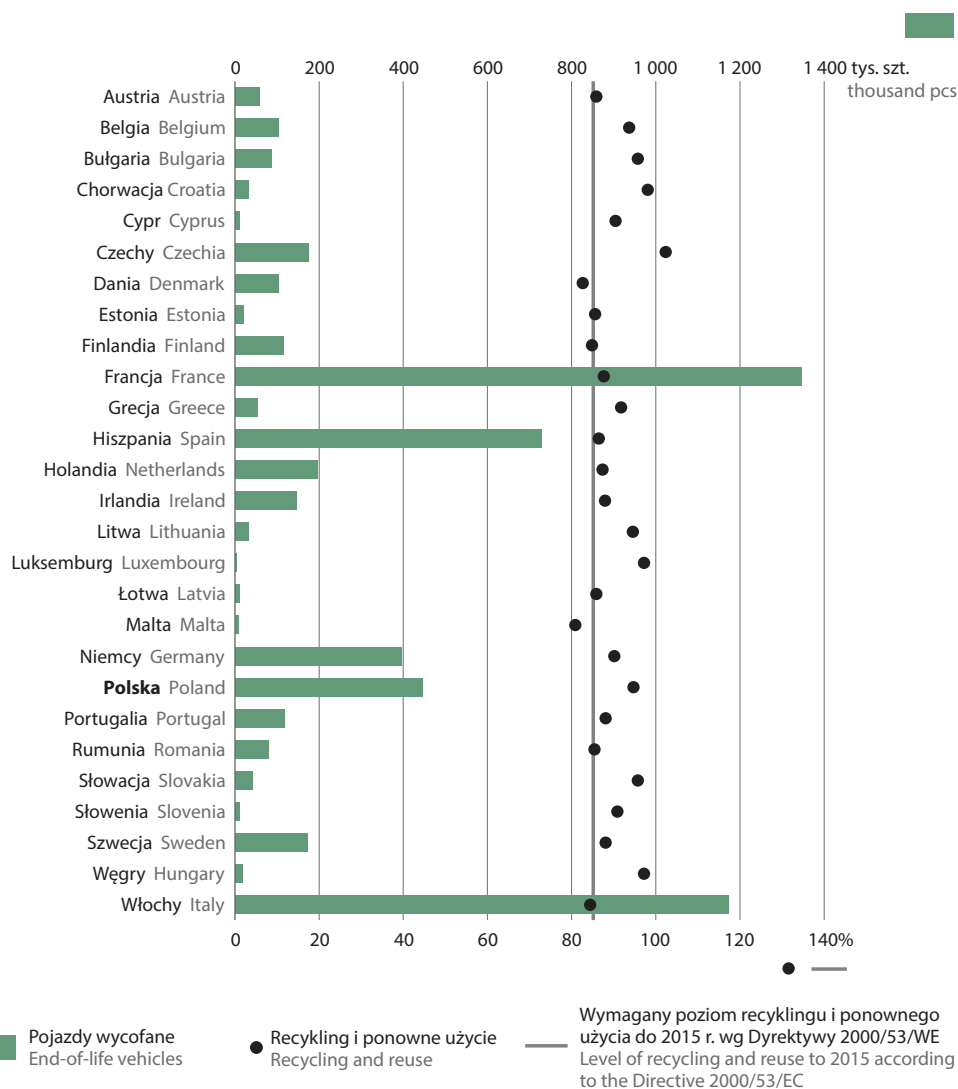
W 2022 r. poziomy odzysku i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji wyniosły odpowiednio: 97,6% dla procesów odzysku oraz 95,4% dla procesów recyklingu (przy wymaganych przez Komisję Europejską poziomach odzysku i recyklingu odpowiednio: 95% i 85%). Wartości te są wyższe niż w roku 2021, w którym wynosiły odpowiednio 97,2% i 94,6% wg informacji uzyskanych z Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

Natomiast poziomy obliczone dla Unii Europejskiej w 2021 r. wyniosły: 93,5% dla odzysku oraz 88,1% dla recyklingu. Sześć państw (Łotwa, Włochy, Malta, Estonia, Hiszpania, Dania) nie osiągnęło wymaganego poziomu odzysku, natomiast cztery państwa (Dania, Włochy, Finlandia, Malta) nie osiągnęły wymaganego poziomu recyklingu.

W 2021 r. liczba pojazdów wycofanych z eksploatacji w trzech państwach Unii Europejskiej (Francja, Włochy, Hiszpania) stanowiła 57% łącznej wartości dla UE. Polska uplasowała się na czwartym miejscu.

Wykres 8. Pojazdy wycofane z eksploatacji oraz uzyskane poziomy recyklingu w krajach Unii Europejskiej w 2021 r.

Chart 8. Number and recycling rate of end-of-life vehicles in European Union countries in 2021



a Dla Rumunii podano dane za rok 2020.
 a Data for Romania concern 2020.

Źródło: Baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat database.

6.6. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

6.6. Waste electric and electronic equipment

Pod pojęciem **zużytego sprzętu** rozumie się sprzęt stanowiący odpady w rozumieniu przepisów Ustawy o odpadach, łącznie ze wszystkimi częściami składowymi, podzespołami i materiałami eksploatacyjnymi stanowiącymi część sprzętu w momencie pozbywania się go.

Od 1 stycznia 2018 r., zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym¹, obowiązuje inny niż wcześniej podział na numery i nazwy grup sprzętu. Obecnie wyróżnia się sześć grup sprzętu:

1. Sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury;
2. Ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100 cm²;
3. Lampy;
4. Sprzęt wielkogabarytowy, którego którykolwiek z zewnętrznych wymiarów przekracza 50 cm, w szczególności: urządzenia gospodarstwa domowego, sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, sprzęt konsumencki, oprawy oświetleniowe, sprzęt do odtwarzania dźwięku lub obrazu, sprzęt muzyczny, narzędzia elektryczne i elektroniczne, zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy, wyroby medyczne, przyrządy stosowane do monitorowania i kontroli, automaty wydające, sprzęt do wytwarzania prądów elektrycznych. Niniejsza grupa nie obejmuje sprzętu ujętego w grupach sprzętu nr 1–3;
5. Sprzęt małowabarytowy, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 50 cm, w szczególności: urządzenia gospodarstwa domowego, sprzęt konsumencki, oprawy oświetleniowe, sprzęt do odtwarzania dźwięku lub obrazu, sprzęt muzyczny, narzędzia elektryczne i elektroniczne, zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy, wyroby medyczne, przyrządy stosowane do monitorowania i kontroli, automaty wydające, sprzęt do wytwarzania prądów elektrycznych. Niniejsza grupa nie obejmuje sprzętu ujętego w grupach sprzętu nr 1–3 i 6;
6. Małowabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, którego żaden z zewnętrznych wymiarów nie przekracza 50 cm.

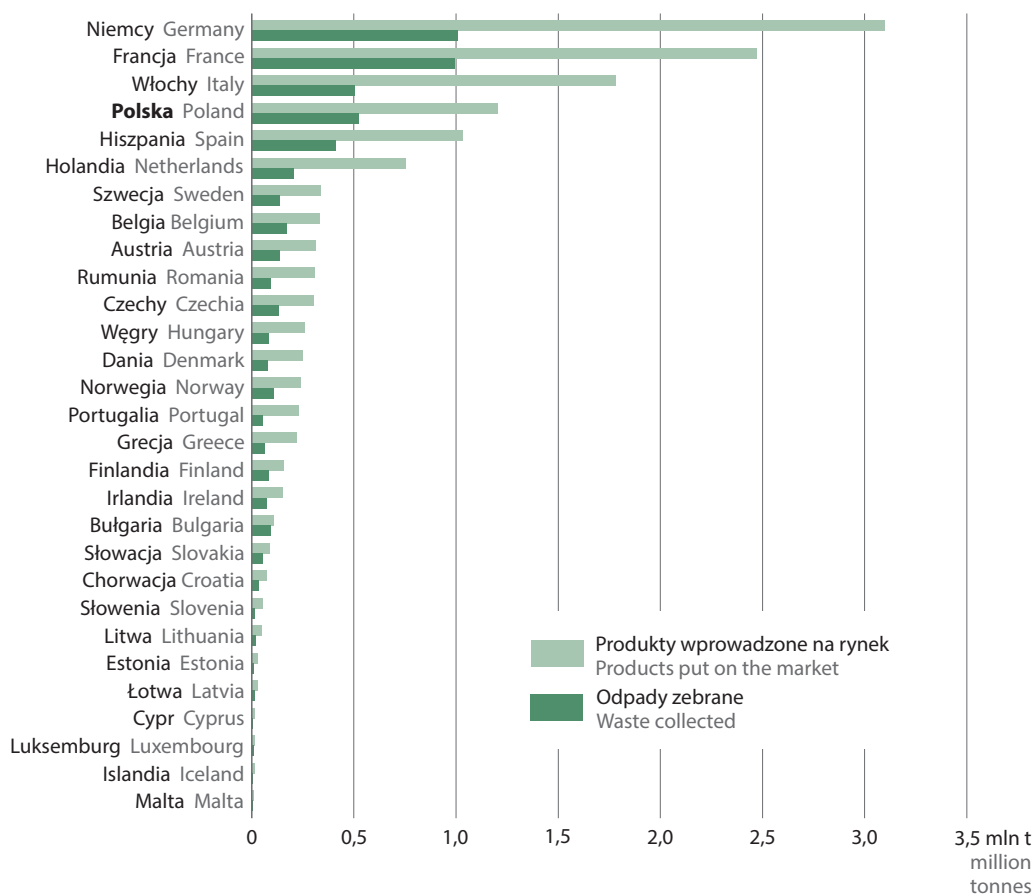
W 2022 r. wprowadzono na terytorium Polski 1,3 mln ton sprzętu elektrycznego i elektronicznego, natomiast łącznie zebrano w Polsce 488 tys. ton zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (o 9% mniej niż w roku 2021), w tym z gospodarstw domowych 399 tys. ton. Najwięcej zużytego sprzętu zebrano w grupach obejmujących sprzęt wielkogabarytowy (47% masy zebranego sprzętu ogółem), sprzęt małowabarytowy (21%) oraz sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury (18%). Najmniejszy udział w zebranym zużytym sprzęcie miały: lampy (2,5%), małowabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny (4%) oraz ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100cm² (7%). W 2022 r. osiągnięto poziom przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego: sprzęt wielkogabarytowy 91%, ekrany, monitory i sprzęt zawierający ekrany o powierzchni większej niż 100 cm² 87%, panele fotowoltaiczne 87%, sprzęt działający na zasadzie wymiany temperatury 85%, lampy 82%, małowabarytowy sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny 82%, sprzęt małowabarytowy 81%. W przeliczeniu na 1 mieszkańca zebrano 13,9 kg zużytego sprzętu. Wskaźnik ten stale rośnie, w ciągu ostatnich kilku lat wzrósł ponad trzykrotnie (w 2013 r. wynosił 4,5 kg na mieszkańca).

W poszczególnych państwach członkowskich Unii Europejskiej masa zebranego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w 2021 r. znacznie różniła się, przyjmując wartości od 4,0 kg na mieszkańca Cypru do 15,5 kg na mieszkańca w Austrii. Znaczne zróżnicowanie zebranych ilości sprzętu elektrycznego i elektronicznego odzwierciedla różnice w poziomach jego konsumpcji i zużywania, a także różne poziomy wydajności istniejących systemów zbierania odpadów.

¹ Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2022 r. poz. 1622, z późn. zmianami).

Wykres 9. Wprowadzony na rynek oraz zebrany zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny w krajach europejskich^a w 2021 r.

Chart 9. Electric and electronic equipment put on the market and collected waste electric and electronic equipment in European countries^a in 2021



a Dla Islandii i Rumunii podano dane za rok 2020.

a Data for Iceland and Romania concern 2020.

Źródło: Baza danych Eurostatu.

Source: Eurostat database.

6.7. Zużyte baterie i akumulatory

6.7. Waste batteries and accumulators

Bateria, akumulator – źródło energii elektrycznej wytwarzanej przez bezpośrednie przetwarzanie energii chemicznej, które składa się z jednego albo kilku pierwotnych ogniw baterii nienadających się do powtórnego naładowania albo wtórnych ogniw baterii nadających się do powtórnego naładowania. Wyróżnia się baterie i akumulatory przemysłowe, przenośne i samochodowe.

Zużyte baterie, zużyte akumulatory to baterie i akumulatory będące odpadami w rozumieniu Ustawy o odpadach.

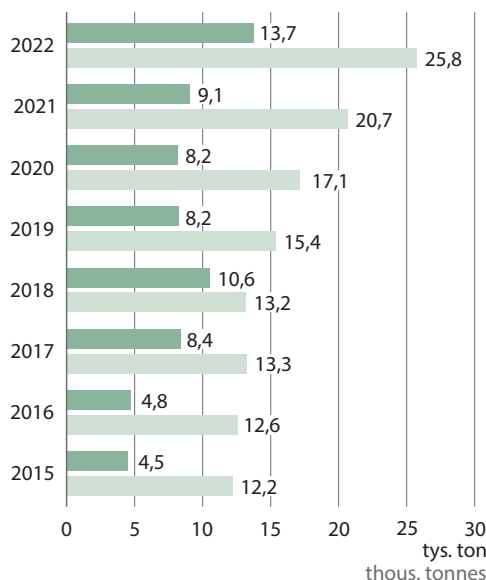
W 2022 r. wprowadzono do obrotu na terytorium Polski baterie i akumulatory o łącznej masie 226,4 tys. ton, w tym 124,3 tys. ton (55%) baterii i akumulatorów samochodowych, 67,3 tys. ton (30%) baterii i akumulatorów przemysłowych oraz 34,8 tys. ton (15%) przenośnych baterii i akumulatorów.

Średnia masa zebranych zużytych baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych w przeliczeniu na mieszkańca dla Polski wyniosła w 2022 r. 0,36 kg.

W 2022 r. Polska osiągnęła poziom zbierania zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, zwany dalej „poziomem zbierania” równy 53%, przy wymaganym w 2022 r. poziomie zbierania wynoszącym 45%¹.

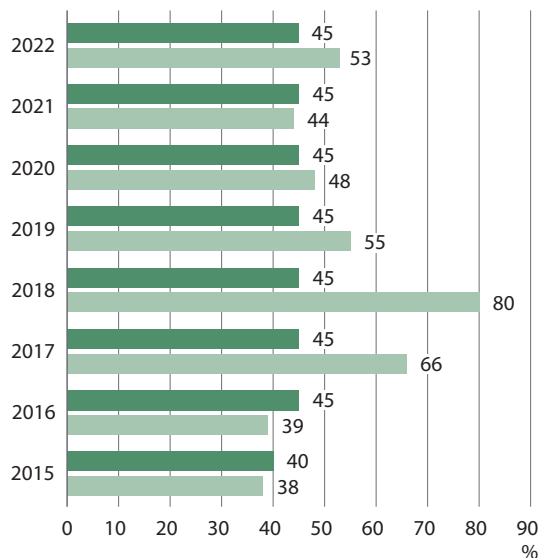
Wykres 10. Masa wprowadzonych i zebranych zużytych baterii i akumulatorów

Chart 10. The weight of introduced into market and collected waste portable batteries and accumulators



Wykres 11. Wymagany i osiągnięty poziom zbierania zużytych baterii i akumulatorów

Chart 11. Required and achieved level of collected waste portable batteries and accumulators



■ Masa wprowadzonych^a
Introduced weight^a

■ Masa zebranych^b
Collected weight^b

■ Osiągnięty
Achieved

■ Wymagany
Required

a Średnia masa baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych wprowadzonych w danym roku oraz w dwóch poprzednich latach. b Masa zebrana zużytych baterii przenośnych i akumulatorów przenośnych.

a Average weight of portable batteries and accumulators introduced into the market in a given year and the two previous years. b The weight of waste portable batteries and accumulators collected.

Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Source: data of the Chief Inspectorate for Environmental Protection.

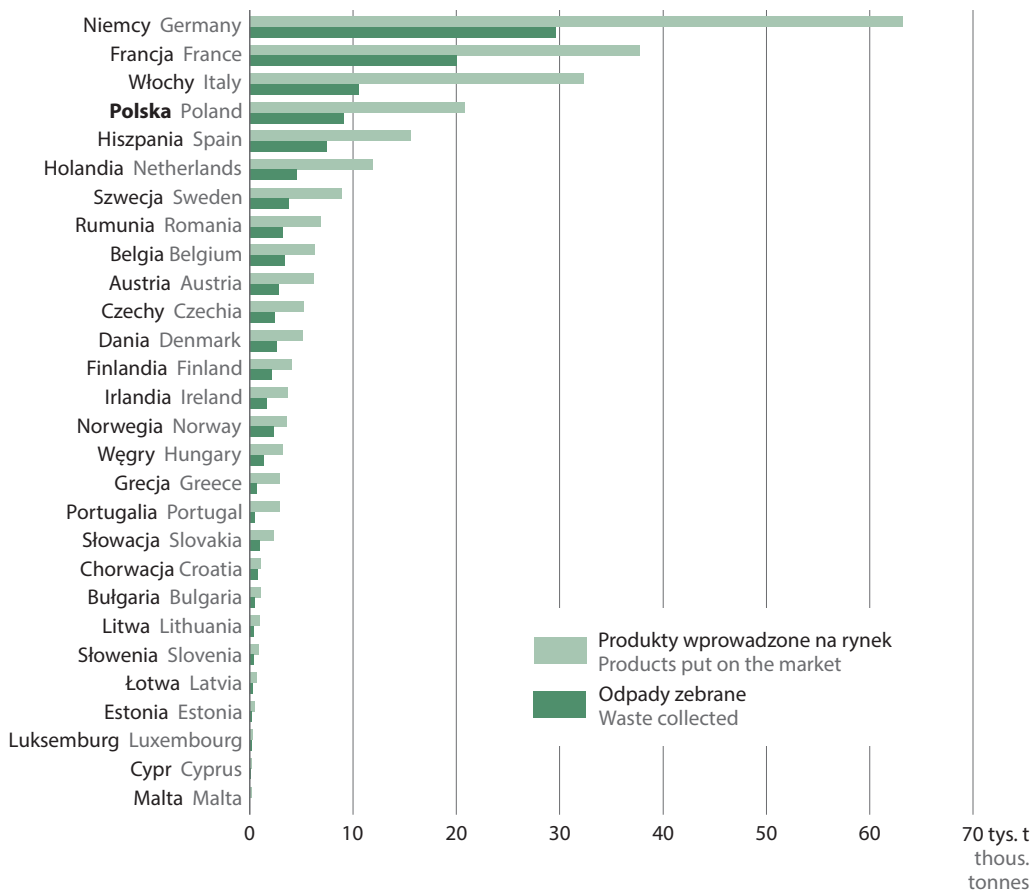
¹ Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 grudnia 2009 r. w sprawie rocznych poziomów zbierania zużytych baterii przenośnych i zużytych akumulatorów przenośnych (Dz. U. z 2009 r. nr 215, poz. 1671).

W 2021 r. w Unii Europejskiej wprowadzono na rynek ok. 245 tys. ton przenośnych baterii i akumulatorów, natomiast zebrano ok. 109 tys. ton zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, tj. wprowadzono ponad dwukrotnie więcej baterii niż zebrano.

Dyrektywa 2006/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 września 2006 r. w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz uchylająca dyrektywę 91/157/EWG określa wymagany poziom dotyczący zbiórki przenośnych baterii i akumulatorów, który wynosi od 2016 r. 45% masy baterii i akumulatorów wprowadzonych na rynek. W 2021 r. 7 państw członkowskich Unii Europejskiej nie osiągnęło docelowego poziomu zbierania – zaprezentowało wskaźniki zbiórki niższe niż 45% (Portugalia, Malta, Grecja, Estonia, Słowenia, Włochy, Holandia), 20 państw członkowskich osiągnęło cel 45%.

Wykres 12. Wprowadzone na rynek przenośne baterie i akumulatory oraz zebrane z nich odpady w krajach europejskich^a w 2021 r.

Chart 12. The weight of introduced and collected waste portable batteries and accumulators in European countries^a in 2021



Źródło: Baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat database.

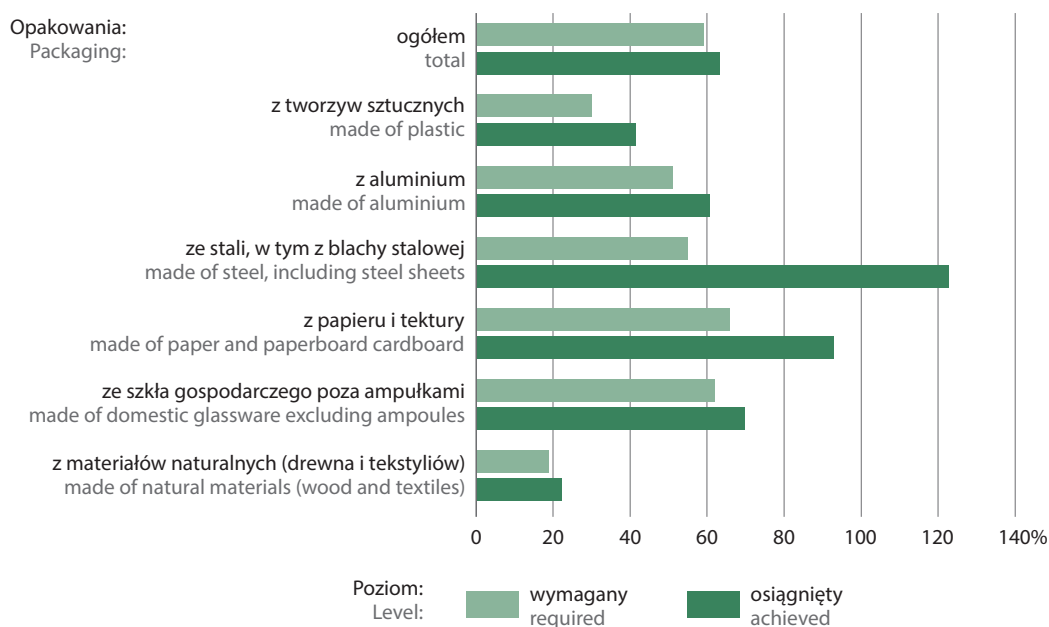
6.8. Odpady opakowaniowe

6.8. Packaging waste

Odpady opakowaniowe to opakowania wycofane z użycia stanowiące odpady w rozumieniu przepisów Ustawy o odpadach, z wyjątkiem odpadów powstających w procesie produkcji opakowań.

Ilość wprowadzonych w 2022 r. na polski rynek opakowań wynosiła 6,7 mln ton. Porównując poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych osiągnięte w ostatnich kilku latach można zauważyć, że wymagany poziom recyklingu (56%) został osiągnięty w 2015 r. i zachowany w kolejnych latach. W 2022 r. krajowy poziomy recyklingu wyniósł 63,2% przy wymaganym poziomie 59%. Osiągnięto także wymagane poziomy recyklingu poszczególnych frakcji odpadów opakowaniowych.

Wykres 13. Wymagany i osiągnięty poziom recyklingu odpadów opakowaniowych w 2022 r.
Chart 13. Required and achieved level of packaging waste recycling in 2022



Źródło: dane Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

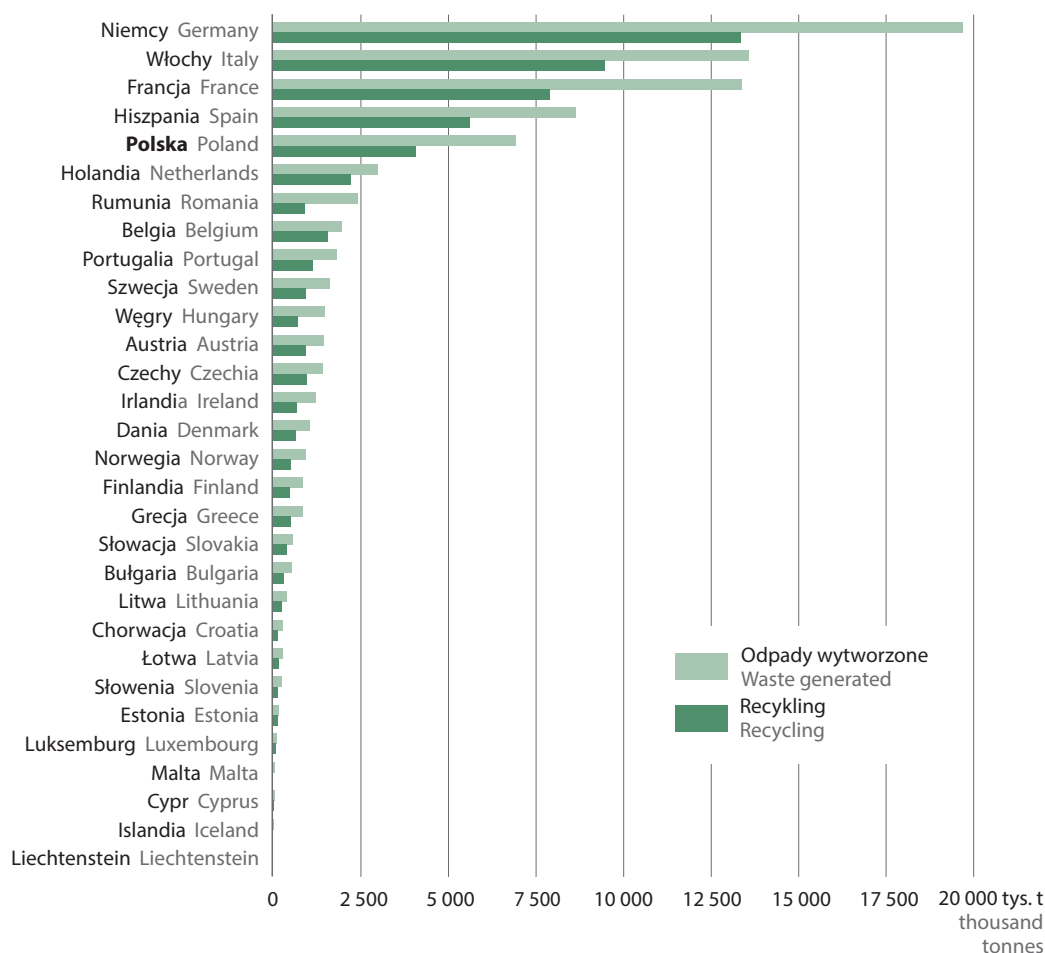
Source: data of the Ministry of Climate and Environment.

W Unii Europejskiej w 2021 r. wytworzono 189,8 kg odpadów opakowaniowych na mieszkańca. Wartość wskaźnika dla poszczególnych krajów wahała się od 73,8 kg na mieszkańca w Chorwacji do 246,1 kg na mieszkańca w Irlandii. W krajach Unii Europejskiej najczęściej wytworzono papieru i tektury (40%), następnie plastiku (19%), szkła (19%), drewna (17%) i metalu (5%).

W 2021 r. w Chorwacji, na Malcie oraz w Rumunii nie osiągnięto wymaganego przez dyrektywę opakowaniową poziomu odzysku ani poziomu recyklingu. Najwyższe poziomy odzysku odpadów osiągnięto w Belgii, Estonii i Luksemburgu, a najwyższe poziomy recyklingu w Belgii, Holandii i Słowacji. W 2021 r. poziomy odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych dla Polski wynosiły odpowiednio 63% oraz 59%.

W latach 2011-2021 ilość wytwarzanych odpadów opakowaniowych na terenie Unii Europejskiej wzrosła o 15,6 mln ton (22,6%), przy czym o 6,1 mln ton (21,8%) wzrosła ilość wytworzonych odpadów z papieru i tektury, o 3,7 mln ton (29,3%) odpadów plastikowych, o 3,4 mln ton (30,8%) odpadów drewnianych, o 2,2 mln ton (16,5 %) odpadów opakowaniowych ze szkła i o 0,4 mln ton (9,4%) odpadów metalowych. W tym samym okresie wzrosła ilość odpadów opakowaniowych poddanych recyklingowi o 9,8 mln ton (22,1%), przy czym: z tworzyw sztucznych o 2,0 mln ton (44,6%), z papieru i tektury o 5,0 mln ton (21,5%), metalowych o 0,2 mln ton (8,3%), odpadów szklanych o 1,9 mln ton (19,6%), drewnianych o 0,6 mln ton (14,3%).

Wykres 14. Wytwarzanie i recykling odpadów opakowaniowych w krajach europejskich^a w 2021 r.
Chart 14. Generation and recycling of packaging waste in European countries^a in 2021



a Dla Węgier podano dane za rok 2020; dla Bułgarii i Grecji za rok 2019.

a Data for Hungary concern 2020; data for Bulgaria and Greece concern 2019.

Źródło: Baza danych Eurostatu, dla Polski dane Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

Source: Eurostat database, for Poland data of the Ministry of Climate and Environment.

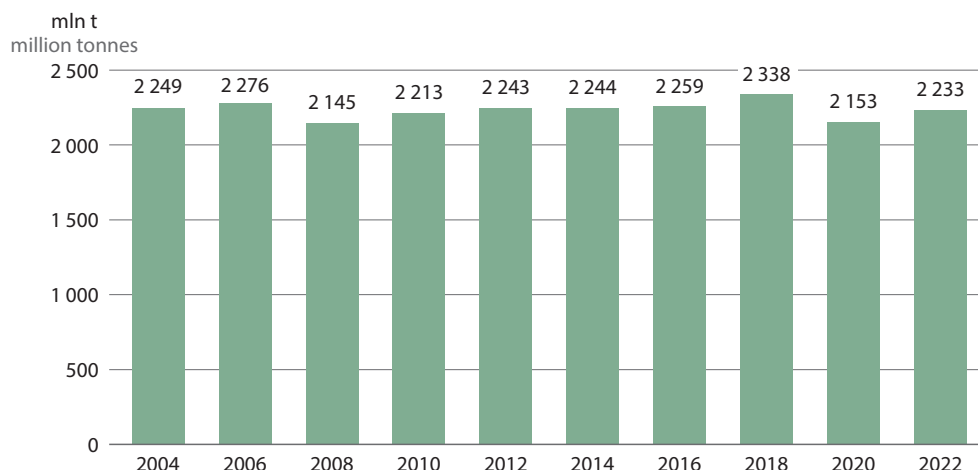
6.9. Monitorowanie gospodarki odpadami w krajach Unii Europejskiej

6.9. Waste management monitoring in European Union countries

Jednym z instrumentów pozwalających na monitorowanie gospodarki odpadami w krajach Unii Europejskiej jest Rozporządzenie (WE) nr 2150/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 listopada 2002 r. w sprawie statystyk odpadów. Zostało ono uchwalone ze względu na zapotrzebowanie Unii Europejskiej na porównywalne i zharmonizowane dane dotyczące odpadów.

Państwa członkowskie Unii Europejskiej są zobowiązane do przekazywania do Komisji Europejskiej/Eurostatu, poczynając od danych za 2004 r. (co dwa lata), danych dotyczących wytwarzania, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Dane dla Polski są opracowywane na podstawie informacji pochodzących z administracyjnego systemu danych Ministerstwa Klimatu i Środowiska w oparciu o sprawozdania podmiotów zaewidencjonowanych zgodnie z art. 50 ust. 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

Wykres 15. Odpady wytworzone w krajach Unii Europejskiej^a
 Chart 15. Waste generated in European Union countries^a



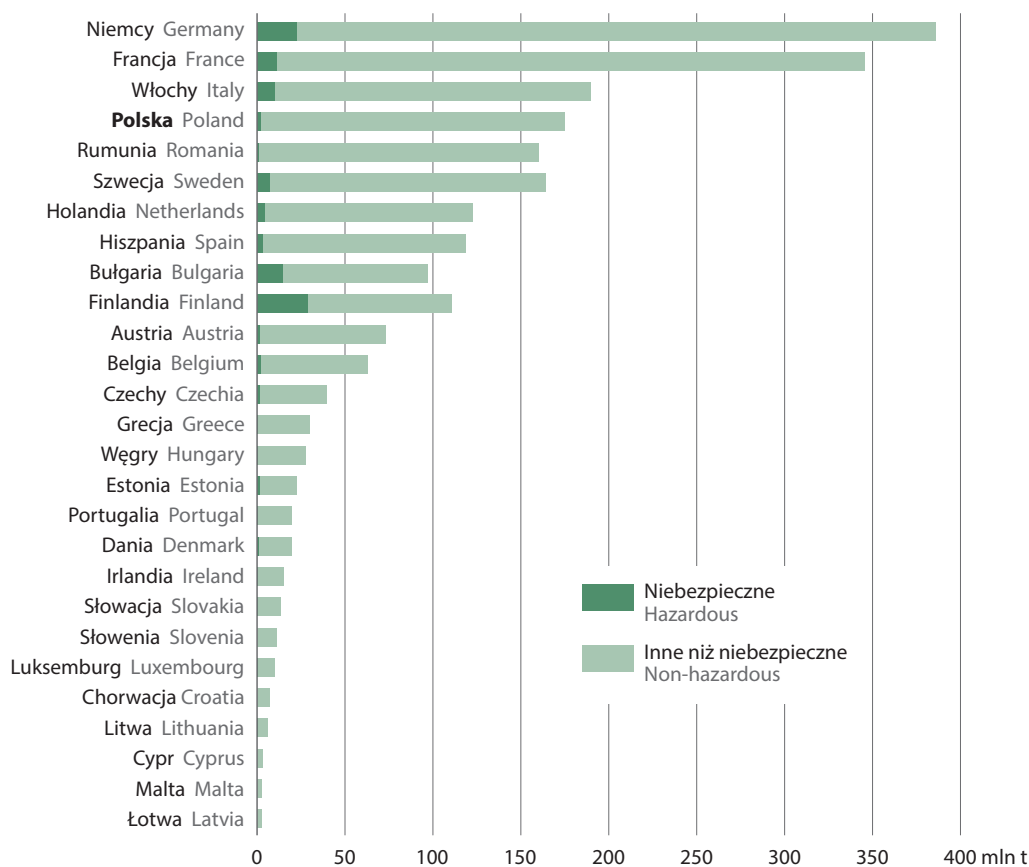
^a Dla 27 krajów.
^a For 27 countries.
 Źródło: baza danych Eurostatu.
 Source: Eurostat Database.

W 2022 r. ilość odpadów wytworzonych w krajach Unii Europejskiej przez wszystkie państwa w ramach działalności gospodarczej i przez gospodarstwa domowe wyniosła 2,2 mld ton. Jest to wartość o prawie 4% wyższa niż ilość wytworzona przez 27 państw należących obecnie do Unii Europejskiej w 2020 r. Wartość ta utrzymuje się przez okres 2004-2022 na w miarę stałym poziomie, a spadki wiążą się raczej z sytuacją gospodarczą (spadek w 2008 r. spowodowany był kryzysem finansowym, a w 2020 r. z częściowym zamrożeniem gospodarki związanym z pandemią Covid-19).

Ilość wytworzonych odpadów jest zależna od liczby ludności i wielkości gospodarki. W 2022 r. najwięcej odpadów wytworzyły Niemcy, Francja, Włochy, Polska i Szwecja. W Polsce ilość odpadów wytworzonych wyniosła 174,5 mln ton, z czego 119,8 mln ton (68,6%) stanowiły odpady mineralne oraz odpady powstałe po spalaniu, 28,7 mln ton (16,4%) odpady zmieszane (pozostałości po sortowaniu oraz zmieszane odpady z gospodarstw domowych), 7,6 mln ton (4,3%) odpady metalowe, a 3,4 mln ton (2,0%) odpady pochodzenia zwierzęcego i roślinnego.

W 2022 r. w krajach Unii Europejskiej budownictwo wytworzyło 38,4% łącznej ilości odpadów, na kolejnych miejscach znalazły się górnictwo i wydobywanie (22,7%), produkcja (10,3%), usługi w zakresie gospodarowania odpadami (9,2%) oraz gospodarstwa domowe (9,0%). Pozostałe 10,4% stanowiły odpady wytwarzane przez inne rodzaje działalności gospodarczej, głównie usługi (4,6%) i sektor energii (3,0%).

Istotnym elementem gospodarki odpadami są odpady niebezpieczne, gdyż mogą one powodować większe zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska, jeśli nie są odpowiednio unieszkodliwiane. Jako odpady niebezpieczne zaklasyfikowano 119,0 mln ton wytworzonych w krajach Unii Europejskiej odpadów (5,3% wszystkich wytworzonych). W 2022 r. zostało wytworzonych o 16,6% więcej odpadów niebezpiecznych niż w 2018 r. Jest to wzrost ilościowy z 102,1 mln ton do 119,0 mln ton. Wzrost o 24,5% wytworzonych odpadów niebezpiecznych w porównaniu do 2020 r. wynika głównie z większej ilości odpadów z kategorii „Inne odpady mineralne” (wg EWC-Stat v4). W 2022 r. udział odpadów niebezpiecznych w całkowitej masie wytworzonych odpadów w poszczególnych państwach członkowskich wynosił poniżej 7%, z wyjątkiem Bułgarii i Finlandii, gdzie wynosił odpowiednio 14,9% oraz 26,4%.

Wykres 16. Odpady wytworzone w krajach Unii Europejskiej^aChart 16. Waste generated in European Union countries^a

Źródło: baza danych Eurostatu.

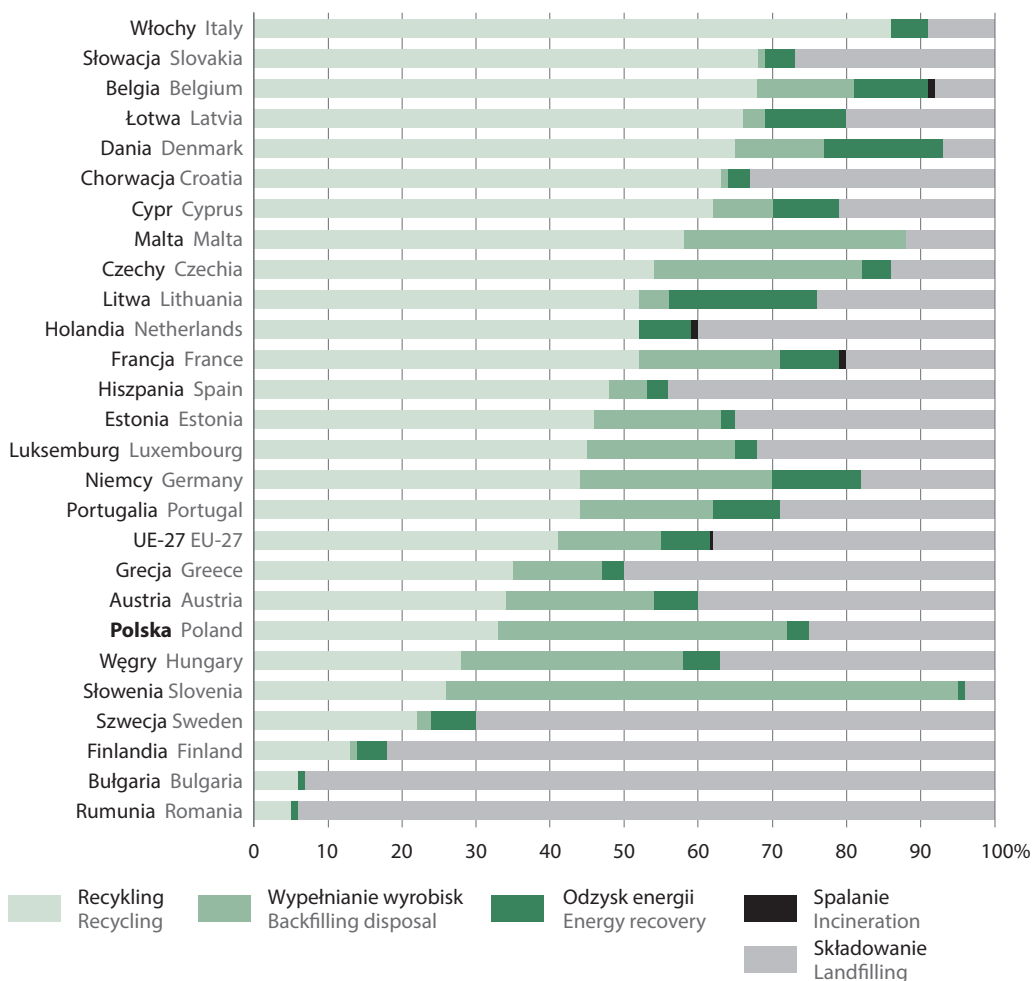
Source: Eurostat Database.

W 2022 r. w 27 krajach Unii Europejskiej przetworzono ok. 2,0 mld ton odpadów. Ponad połowa odpadów (61,4%) była poddana procesom odzysku, w tym 40,8% (wszystkich przetworzonych odpadów) poddano procesom recyklingu, 14,2% wykorzystano na potrzeby wypełniania wyrobisk, 6,4% poddano natomiast spalaniu z odzyskiem energii. Pozostałe 38,6% przetworzonych odpadów zostało składowane (30,2%), spalane bez odzysku energii (0,4%) lub unieszkodliwione w inny sposób (8,0%). Wystąpiły znaczne różnice między państwami członkowskimi UE w zakresie stosowania procesów przetwarzania odpadów. Wysokie poziomy recyklingu osiągnęły Włochy, Belgia, Słowacja, Łotwa i Dania, natomiast składowanie odpadów było głównym sposobem ich zagospodarowania w Rumunii, Finlandii, Bułgarii i Grecji.

Ilość odpadów zagospodarowanych w krajach Unii Europejskiej w latach 2004-2022 była na zbliżonym poziomie, kształtującym się od 1,9 mld ton do 2,2 mld ton. Udział unieszkodliwiania w ilości odpadów przetworzonych spadł z 54,1% w 2004 r. do 38,6% w 2022 r., a udział odzysku wzrósł z 45,9% w 2004 r. do 61,4% w 2022 r. Ilość odzyskanych odpadów, tzn. spalanych z odzyskiem energii, poddanych recyklingowi lub wykorzystanych do wypełniania wyrobisk wzrosła o 35,9% – z 0,9 mld ton w 2004 r. do 1,2 mld ton w 2022 r. Wypełnianie wyrobisk jest istotnym sposobem zagospodarowania odpadów w Polsce, gdyż w ten sposób zagospodarowywana jest duża część odpadów górniczych i innych odpadów mineralnych.

Wykres 17. Odpady przetworzone według procesów odzysku i unieszkodliwiania w krajach Unii Europejskiej w 2022 r.

Chart 17. Waste treatment by waste treatment operation in European Union countries in 2022



Źródło: baza danych Eurostatu.
Source: Eurostat Database.

W 2022 r. w 27 krajach Unii Europejskiej zagospodarowano 99,6 mln ton odpadów niebezpiecznych, a ponad dwie trzecie z nich było przetwarzane tylko w czterech państwach członkowskich UE: w Finlandii (29,3 mln ton – 29,5% całkowitej wartości dla UE), w Niemczech (21,4 mln ton – 21,5%), w Bułgarii (13,7 mln ton – 13,7%) i we Francji (7,5 mln ton – 7,5%). W 2022 r. odzyskano 36,4% odpadów niebezpiecznych przetwarzanych w UE: 30,0% przez recykling lub wypełnianie wyrobisk i 6,4% przez spalanie z odzyskiwaniem energii. Pozostałe 63,6% zostało unieszkodliwione przez spalanie bez odzysku energii (4,1%), składowane na składowisku (41,0%) lub unieszkodliwione w inny sposób (18,5%).

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 interwencyjnych¹.

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 – przy czym dawka graniczna dla soczewki oka – 15 mSv, dla skóry – średnio 50 mSv. 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. Dla osób pracujących zawodowo w narażeniu na promieniowanie jonizujące oraz uczniów, studentów i praktykantów w wieku 18 lat i powyżej dawka graniczna wynosi 20 mSv w ciągu roku kalendarzowego (może być wyższa, o ile jest na to uzasadnienie i zgoda Prezesa PAA).

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 ta w 2023 r. wyniosła **4,36 mSv/mieszkańca** (milisiwertów na mieszkańca). **W stosunku do 1986 r., czyli okresu jednego roku od awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu** (w którym wartość promieniowania wyniosła 3,68 mSv/mieszkańca) odnotowano wzrost o 18%.

Mieszkańcy Polski narażeni są w największym stopniu na promieniowanie pochodzące ze źródeł naturalnych. W 2023 r. narażenie ludności na ten rodzaj promieniowania wyniosło ok. 2,55 mSv/rok, co stanowiło ok. 58,5% ogółu promieniowania jonizującego. Oznaczało to spadek w porównaniu do roku poprzedniego (o 1,2%) oraz do 1986 r. (o 6,9%). 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 2023 r. dawkę ok. 1,20 mSv/rok. Statystyczny mieszkaniec w Polsce narażony był także na promieniowanie gamma wewnątrz budynków, które wyniosło 0,67 mSv/rok oraz na promieniowanie kosmiczne – 0,32 mSv/rok.

Zgodnie z przyjętymi normami oraz przepisami na świecie i w kraju dotyczącymi ochrony radiologicznej, narażenie radiacyjne mieszkańca Polski w 2023 r. na promieniowanie pochodzące ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego było niskie i wynosiło 0,006 mSv/mieszkańca.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski w 2023 r. na promieniowanie ze źródeł stosowanych w celach medycznych, głównie w diagnostyce medycznej, utrzymało się na tym samym poziomie, co w poprzednich latach. Dawka ta wyniosła 1,80 mSv/mieszkańca, co stanowiło 41,3% ogółu promieniowania. Na wartość tę składały się przede wszystkim dawki otrzymywane podczas badań, w których stosowano tomografię komputerową, radiografię konwencjonalną i fluoroskopię, czy jednorazowe dawki otrzymywane w trakcie badań rentgenowskich i mammograficznych.

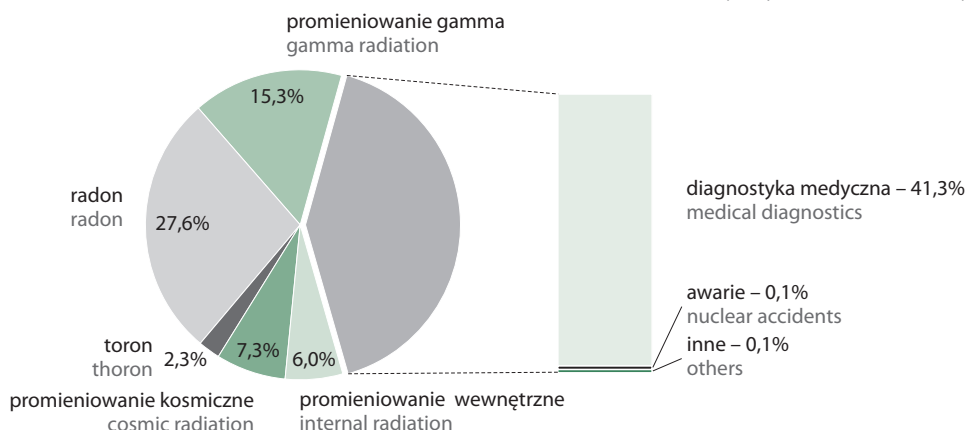
¹ Podstawowym krajowym aktem prawnym ustanawiającym ten limit jest załącznik do Ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – *Prawo atomowe* (Dz. U. z 2023 r. poz. 1173)

Wykres 1. Źródła promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2023 r.

Chart 1. Ionizing radiation sources to the average annual individual effective dose in Poland in 2023

Źródła naturalne – 58,5%
Natural sources

Źródła sztuczne – 41,5% (w tym w medycynie – 41,3%)
Artificial sources – 41,5% (in which medical – 41,3%)



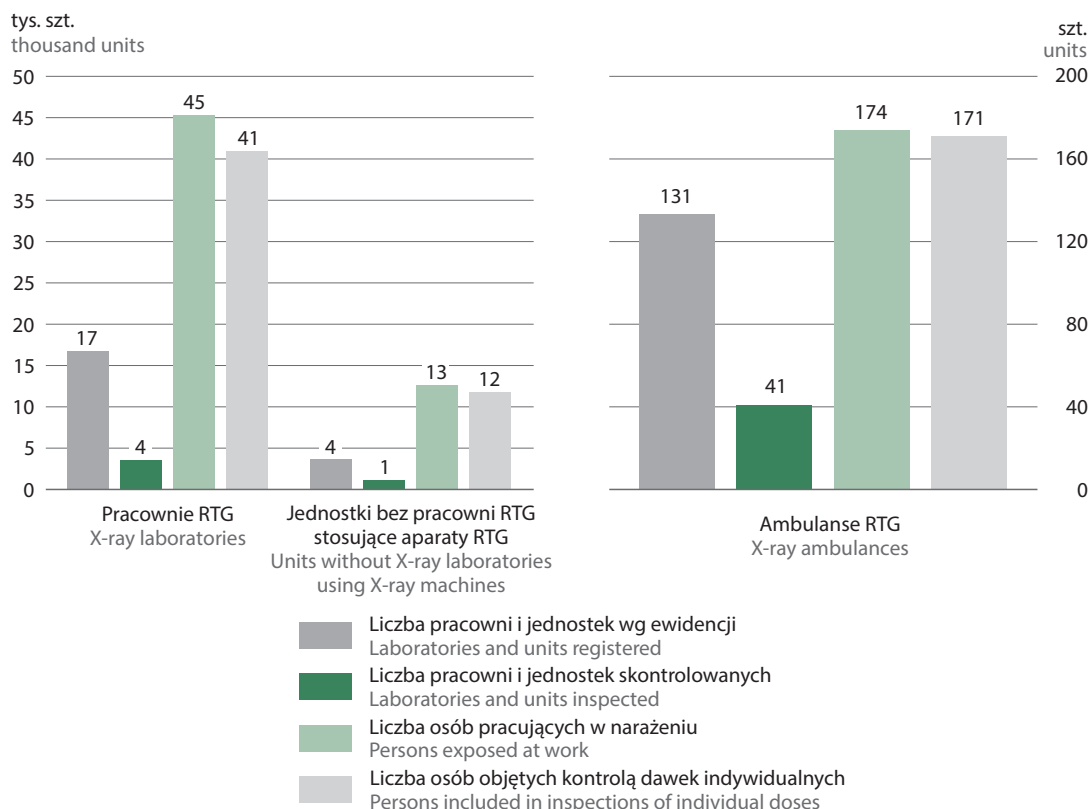
Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki.
Source: data of the National Atomic Energy Agency.

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 spowodowanego działalnością człowieka. Monitoring narażenia może obejmować pomiary środowiska naturalnego, pomiary środowiska pracy lub kontrolę indywidualną.

W 2023 r. w ewidencji znajdowało się 16,7 tys. pracowni RTG (w tym ok. 11,7 tys. pracowni stomatologicznych) oraz ok. 3,6 tys. jednostek organizacyjnych bez pracowni RTG, stosujących aparaty RTG (w tym prawie 3,0 tys. gabinetów stomatologicznych), jak również 131 ambulsów RTG.

W ciągu roku skontrolowano ponad 21% pracowni RTG, 33% jednostek organizacyjnych stosujących aparaty RTG oraz ponad 31% ambulsów RTG. Ochrona radiologiczna osób objętych kontrolą dawek indywidualnych stanowiła 90% osób pracujących przy urządzeniach RTG. W 2023 r. nie stwierdzono przekroczeń limitów granicznych w pracowniach i jednostkach stosujących aparaty RTG.

Wykres 2. Ochrona radiologiczna według rodzaju działalności w 2023 r.
Chart 2. Radiological protection by the type of activity in 2023



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

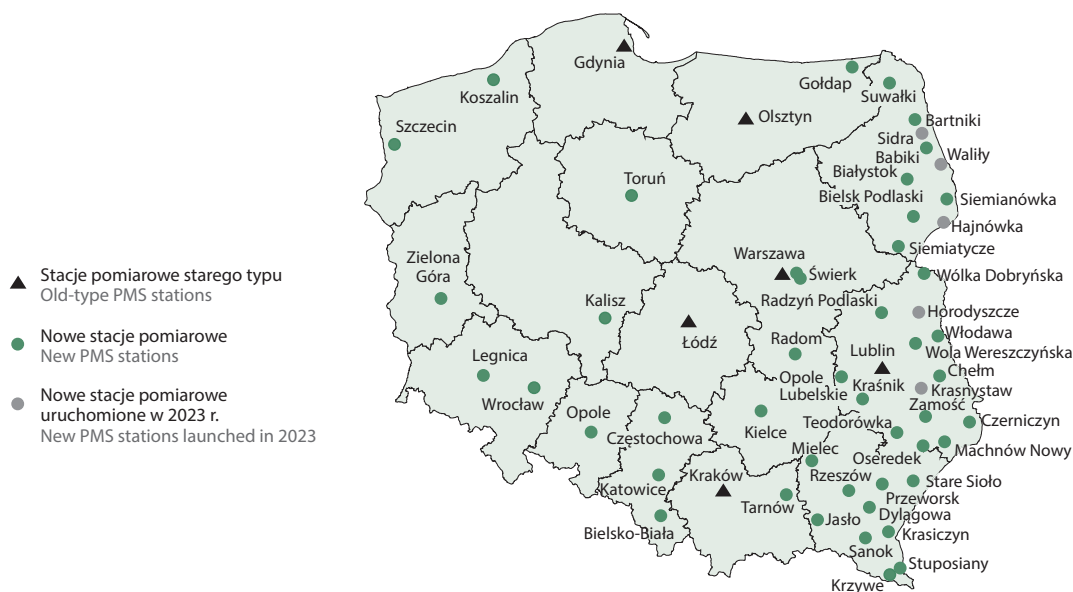
Stężenie naturalnych radionuklidów w środowisku w ciągu ostatnich kilkunastu lat utrzymuje się na podobnym poziomie, natomiast stężenie izotopów sztucznych (głównie cezu Cs-137), których źródłem była przede wszystkim awaria w Czarnobylu (w 1986 r.) oraz wcześniejsze próby z bronią jądrową, stopniowo 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: wykonujące pomiar ciągle stacje automatyczne PMS (Permanent Monitoring System) należące do Państwowej Agencji Atomistyki (57), działające w systemach międzynarodowych UE i państw bałtyckich (w 2023 r. zainstalowano lub uruchomiono: 3 nowe stacje – Hajnówka, Waliły, Sidra, 1 zmodernizowano – Zielona Góra oraz 2 uruchomiono – Krasnystaw i Horodyszcze), stacje typu ASS-500 (Aerosol Sampling Station) przeznaczone do kontroli zanieczyszczeń promieniotwórczych powietrza, należące do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (13) 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 2023 r. pomiary prowadzone były na starych stacjach w: Babikach, Bartnikach, Białymstoku, Bielsku-Białej, Bielsku Podlaskim, Chełmie, Czernichynie, Częstochowie, Dylągowie, Gdyni, Gołdapi, Jaśle, Kaliszu, Katowicach, Kielcach, Koszalinie, Krakowie, Krasiczynie, Kraśniku, Krzywem, Legnicy, Lublinie, Łodzi, Machowie Nowym, Mielcu, Olsztynie, Opolu, Opolu Lubelskim, Oseredku, Przeworsku, Radomiu, Radzynie Podlaskim, Rzeszowie, Sanoku, Siemianówce, Siemiatyczach, Starym Siole, Stuposianach, Suwałkach, Szczecinie, Świerku, Tarnowie, Teodorówce, Toruniu, Warszawie, Włodawie, Woli Wereszczyńskiej, Wólce Dobryńskiej, Wrocławiu i Zamościu oraz na nowych stacjach w: Hajnówce, Horodyszczach, Krasnymstawie, Sidrach i Waliłach, jak również na zmodernizowanej stacji w Zielonej Górze. 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 w 2023 r.

Map 1. Locations of automatic stations PMS (Permanent Monitoring System) operating within the Early Warning System of Radioactive Contamination in 2023



Źródło: opracowanie GUS na podstawie raportu PAA „Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2023 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 2023".

W 2023 r. wielkość **promieniotwórczości sztucznej w przyziemnej warstwie atmosfery**, określana na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń (ASS-500), wykazała – podobnie jak w poprzednich latach – obecność niewielkich ilości radionuklidu cezu Cs-137. Średnie jego stężenie wyniosło w 2023 r. $0,42 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Na poszczególnych stacjach pomiarowych zawierało się w przedziale od poniżej $0,06 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartości odnotowane na stacjach pomiarowych w Krakowie i Sanoku) do $7,92 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (wartość zarejestrowana na stacji w Lublinie). Wielkości te były niższe od wartości z lat poprzednich.

Wartości średnich stężeń pozostałych radionuklidów w przyziemnej warstwie atmosfery były w 2023 r. nieznacznie niższe w stosunku do pomiarów roku poprzedniego i wynosiły:

- dla berylu (Be-7): średnio $2627 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $484 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $8074 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla potasu (K-40): średnio $10,4 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $<1,9 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $<49 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla ołowiu (Pb-210): średnio $345 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie $64 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie $1624 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$,

- dla radu (Ra-226): średnio 5,9 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie <1,4 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie <37,4 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- dla aktynu (Ac-228): średnio 1,08 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; minimalnie <0,16 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, maksymalnie <9,73 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Przeprowadzone w 2023 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. Jedynie w odniesieniu do cezu Cs-137 dla rzek Wisły, Bugu i Narwi – jego stężenie obniżyło się o około połowę. W 2023 r. stężenie Cs-137 i Sr-90 wynosiły:

- cez (Cs-137): średnio 2,22 Bq/m^3 , minimalnie 0,62 Bq/m^3 , maksymalnie 5,03 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,62 Bq/m^3 , minimalnie 1,70 Bq/m^3 , maksymalnie 3,77 Bq/m^3 ,

dla Odry, Warty:

- cez (Cs-137): średnio 2,80 Bq/m^3 , minimalnie 1,42 Bq/m^3 , maksymalnie 4,97 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,72 Bq/m^3 , minimalnie 1,88 Bq/m^3 , maksymalnie 3,86 Bq/m^3 ,

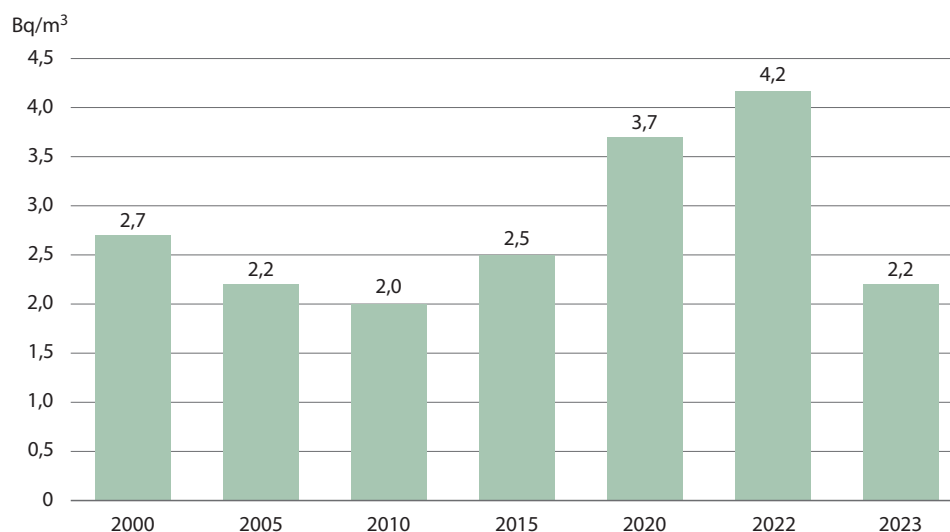
w wodach jezior:

- cez (Cs-137): średnio 3,59 Bq/m^3 ; minimalnie 0,68 Bq/m^3 , maksymalnie 11,97 Bq/m^3 ,
- stront (Sr-90): średnio 2,70 Bq/m^3 ; minimalnie 1,07 Bq/m^3 , maksymalnie 7,58 Bq/m^3 .

Wykres 3. Stężenie cezu Cs-137 w Wiśle (Warszawa)

Chart 3.

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



Źródło: dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
Source: data of the Chief Inspectorate for 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. Próbkę pobierane są z punktów o stałej lokalizacji, z powierzchniowej warstwy gleby o grubości 10 cm oraz 25 cm.

Ostatni cykl pomiarowy obejmował lata 2022–2024. Punkty poboru próbek rozmieszczone były na terenie siedmiu województw, tj. dolnośląskiego, lubelskiego, małopolskiego, mazowieckiego, opolskiego, śląskiego i świętokrzyskiego. W 2022 r. pobrano 149 próbek gleby w celu oznaczenia stężeń cezu Cs-137

oraz radionuklidów naturalnych: radu Ra-226, aktynu Ac-228 – i potasu K-40. Przeprowadzone badania wykazały, że średnia depozycja sztucznego izotopu cezu (Cs-137) w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce wyniosła średnio 1,96 kBq/m² i wahała się od <0,20 do 16,63 kBq/m² (kilobekerela/m²).

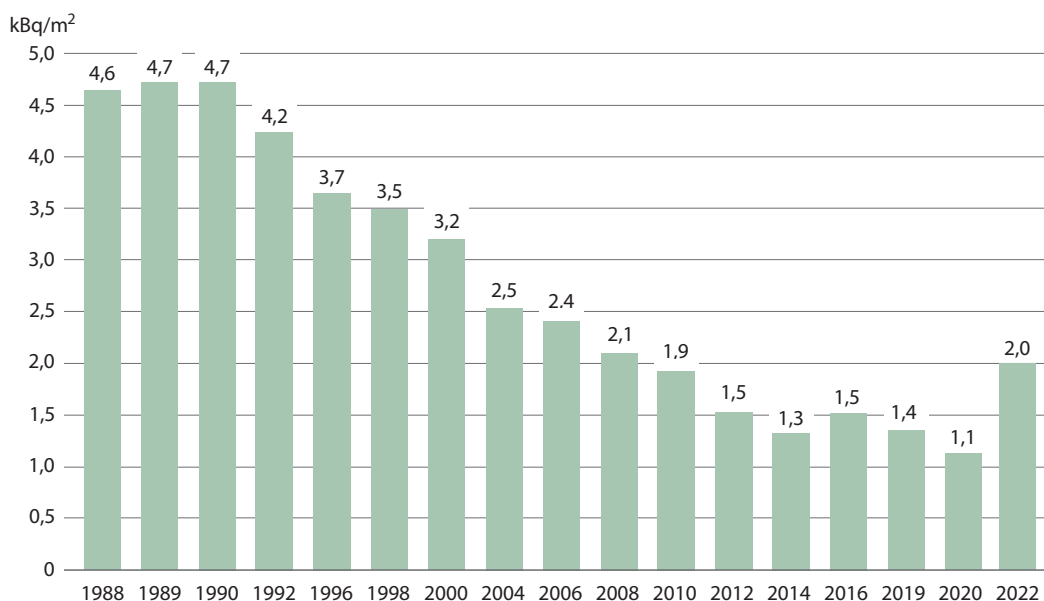
Tabela 1. Wartości depozycji cezu Cs-137 w próbkach gleby w 2022 r.
Table 1. Caesium Cs-137 deposition values in soil samples in 2022

Województwo Voivodship	Stężenie Cs-137 kBq/m ² Concentration of Cs-137 kBq/m ²	
	zakres kBq/m ² range kBq/m ²	średnia kBq/m ² average kBq/m ²
Polska	0,20 – 16,63	1,96
Dolnośląskie	0,44 – 16,63	2,33
Lubelskie	0,20 – 3,55	0,95
Małopolskie	0,29 – 9,64	2,11
Mazowieckie	0,25 – 7,09	1,58
Opolskie	0,33 – 7,61	3,58
Śląskie	0,51 – 4,95	1,91
Świętokrzyskie	0,39 – 2,33	1,13

Źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska, pomiary wykonane przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej.
Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection, measurements made by the Central Laboratory of Radiological Protection.

W okresie prowadzenia badań monitoringowych skażeń promieniotwórczych gleby, tj. od roku 1988, średnia depozycja dla sztucznego izotopu cezu (Cs-137) spadła z wartości 4,6 kBq/m² w 1988 r. do 1,96 kBq/m² w 2022 r. Najniższą wartość odnotowano w 2020 r. – 1,19 kBq/m².

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.

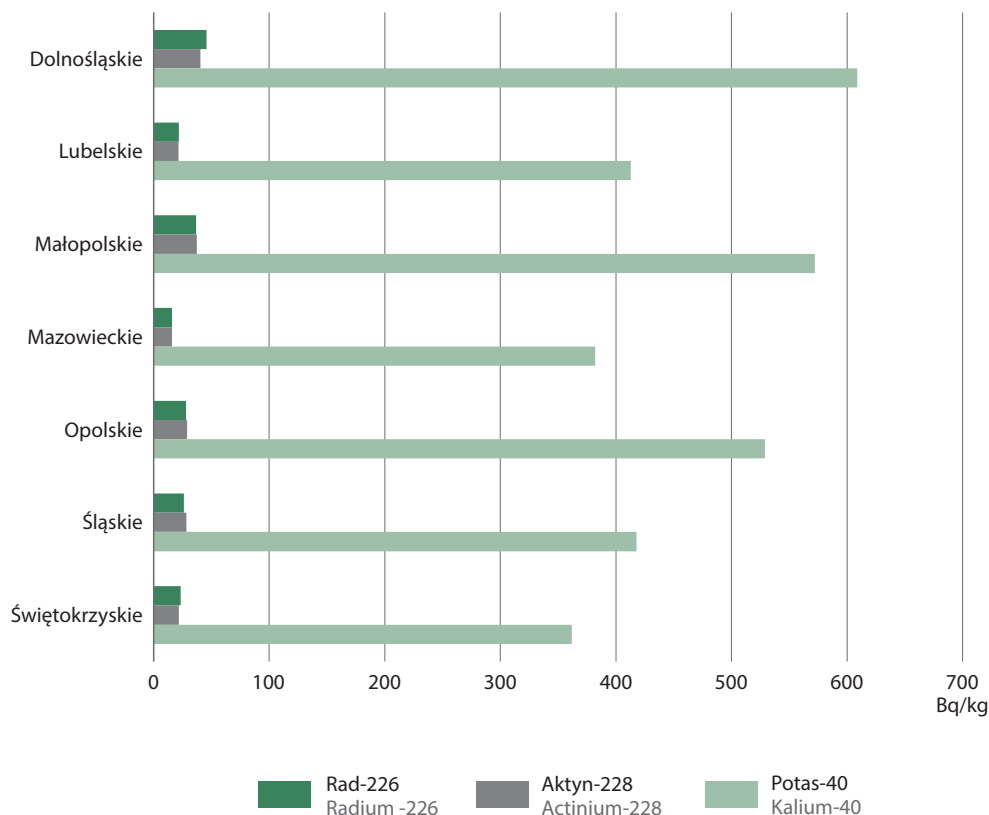
W 2022 r. średnie stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie wynosiło:

- dla radu (Ra-226): średnio 31,0 Bq/kg, minimalnie 6,4 Bq/kg, maksymalnie 154,7 Bq/kg,
- dla aktynu (Ac-228): średnio 30,5 Bq/kg; minimalnie 6,0 Bq/kg, maksymalnie 129,2 Bq/kg,
- dla potasu (K-40): średnio 497 Bq/kg; minimalnie 138 Bq/kg, maksymalnie 1046 Bq/kg.

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

Wykres 5. Średnie stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie w wybranych województwach w 2022 r.

Chart 5. Average concentration of natural radioactive isotopes in soil in selected voivodships in 2022



Wyniki prób gleby pobranych jesienią 2022 r.
Results of soil samples taken in autumn 2022.

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 Rozporządzeniu Wykonawczym Komisji (UE) nr 2020/1158 z dnia 5 sierpnia 2020 r. w sprawie warunków regulujących przywóz żywności i pasz pochodzących z państw trzecich w następstwie wypadku w elektrowni jądrowej w Czarnobylu (Dz. U. UE. L 2020.257.1). Zgodnie ze wskazanymi w ww. dokumencie limitami – stężenie izotopu cezu Cs-137 nie może przekraczać 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 2.
Table 2.

Średnie roczne stężenia cezu Cs-137 w wybranych artykułach żywnościowych
Average annual Caesium Cs-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
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
2022	(0,09-5,62) 0,74	(0,14-2,10) 0,47	(0,18-4,02) 0,64	(0,08-2,47) 0,54
2023	(<0,10-<5,00) 0,79	(<0,10-<2,00) 0,73	(0,22-2,00) 0,81	(0,12-<2,00) 0,75
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
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
2022	(0,05-1,20) 0,41	(0,18-1,17) 0,39	(0,15-5,46) 0,67	(0,07-1,87) 0,55
2023	(0,18-<2,00) 0,82	(<0,10-2,30) 1,01	(<0,10-4,72) 0,85	(<0,12-<2,00) 1,00

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

Mięso, drób, ryby, jaja, warzywa, owoce

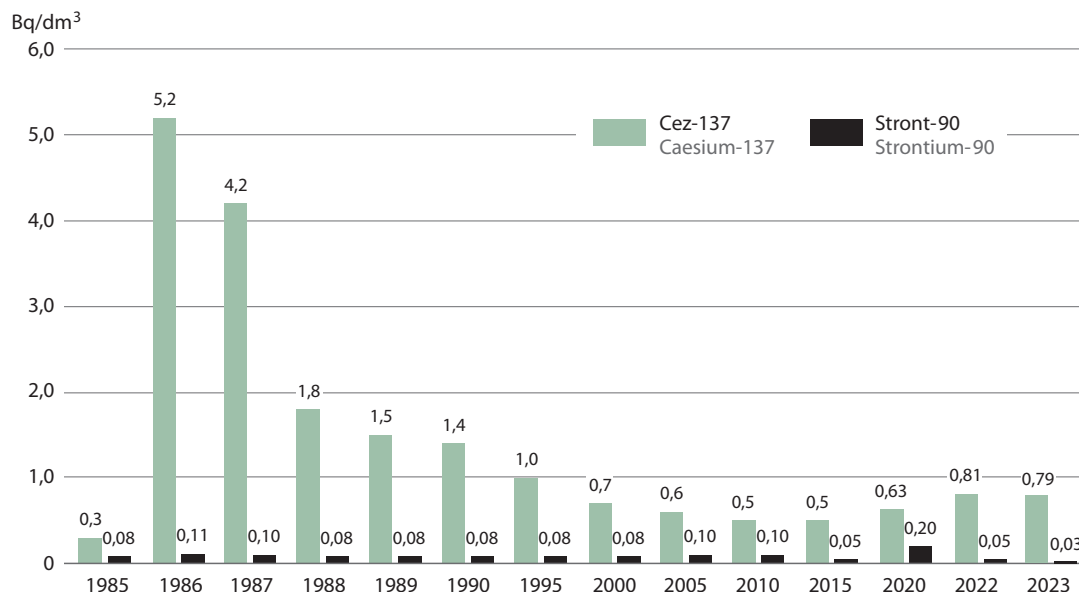
W 2023 r. nieznaczne różnice wartości promieniotwórczości Cs-137 w stosunku do roku poprzedniego stwierdzono dla: jaj (wzrost z 0,54 Bq/kg do 0,75 Bq/kg), owoców (wzrost z 0,67 Bq/kg do 0,85 Bq/kg), ryb (wzrost z 0,64 Bq/kg do 0,81 Bq/kg) i mięsa (wzrost z 0,74 Bq/kg do 0,79 Bq/kg). Największe różnice dotyczyły średnich aktywności izotopu cezu Cs-137 w: warzywach (wzrost z 0,39 Bq/kg do 1,01 Bq/kg), zbożu (wzrost z 0,55 Bq/kg do 1,00 Bq/kg), ziemniakach (wzrost z 0,41 Bq/kg do 0,82 Bq/kg) oraz drobiu (wzrost z 0,47 Bq/kg do 0,73 Bq/kg). W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu), średnie aktywności ww. produktów spożywczych w 2023 r. były kilku lub kilkunastokrotnie niższe.

Mleko

Stężenie izotopów promieniotwórczych w mleku jest ważnym wskaźnikiem oceny narażenia na radionuklidy drogą pokarmową. W 2023 r. stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym zawierało się w granicach od < 0,06 do < 2,07 Bq/dm³ i wynosiło średnio 0,79 Bq/dm³. W porównaniu z 1986 r. (awaria w Czarnobylu) średnie stężenie cezu Cs-137 w mleku świeżym było niższe o prawie 85%.

Wykres 6.
Chart 6.

Średnie roczne stężenie cezu Cs-137 oraz strontu Sr-90 w mleku
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 17 grudnia 2020 r. w sprawie materiałów budowlanych, w przypadku których oznacza się stężenie promieniotwórcze izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, wymagań dotyczących dokonywania tych oznaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy (Dz. U. z 2021 r. poz. 33). Przepisy te dotyczą wyłącznie materiałów budowlanych, które zawierają naturalnie występujący materiał promieniotwórczy lub materiałów budowlanych zawierających pozostałości z sektorów przetwarzających naturalnie występujący materiał promieniotwórczy. Do oceny materiałów budowlanych stosuje się wskaźnik stężenia promieniotwórczego naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232 – określany jako wskaźnik „I”. **Graniczna wartość wskaźnika „I” wynosi 1.** Przekroczenie tej wartości (gdy $I > 1$) oznacza możliwość narażenia ludzi na promieniowanie gamma emitowane przez materiały budowlane wewnątrz pomieszczeń oraz wiąże się z koniecznością poinformowania o zaistniałej sytuacji organów nadzoru budowlanego. Analiza wskaźnika stężenia promieniotwórczego „I” w latach 2003–2023 wykazała, że w 2023 r. 100% surowców pochodzenia naturalnego (podobnie jak w latach ubiegłych) mogło być zastosowanych w budownictwie mieszkaniowym. W przypadku surowców pochodzenia przemysłowego w 2023 r., podobnie jak w ubiegłym roku zarejestrowano niewielkie przekroczenia wartości granicznej wskaźnika stężenia promieniotwórczego „I” określonego dla budownictwa mieszkaniowego – dla popiołów lotnych ($I = 1,25$ Bq/kg) oraz żużlu pomiedziowego ($I = 1,33$ Bq/kg). Wśród materiałów budowlanych w 2023 r. w żadnym przypadku nie została przekroczona graniczna wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego.

Tabela 3. Stężenia radionuklidów naturalnych i wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego w wybranych surowcach i materiałach budowlanych w latach 2003-2023

Table 3. Natural radionuclides concentrations and the value of the radioactive concentration index in selected raw materials and construction materials in years 2003-2023

Rodzaj surowca lub materiału budowlanego Type of construction product or material	Stężenia radionuklidów Radionuclides concentration			Wskaźnik stężenia promieniotwórczego „I” Value of radioactive concentration index „I”
	Potas K-40	Rad Ra-226	Tor Tr-228	
	Bq/kg			

SUROWCE POCHODZENIA NATURALNEGO

NATURAL RAW MATERIALS

Marmur Marble	139,4 (5,5 – 1 907,0)	11,2 (5,0 – 60,3)	7,4 (0,6 – 100,0)	0,10 (0,00 – 1,32)
Kreda Chalk	78,0 (72,0 – 84,0)	17,3 (14,4 – 20,1)	3,5 (2,8 – 4,2)	0,11 (0,09 – 0,12)
Gips Gypsum	30,9 (0,1 – 217,0)	7,8 (0,0 – 66,6)	2,9 (0,0 – 44,8)	0,06 (0,01 – 0,37)
Kamień wapienny Limestone	89,1 (8,3 – 629,0)	14,9 (0,0 – 50,0)	5,9 (0,0 – 53,0)	0,06 (0,00 – 0,11)
Wapno Lime	36,0 (0,69 – 118,0)	15,8 (0,60 – 204,0)	4,8 (0,19 – 85,0)	0,07 (0,00 – 1,00)
Piasek Sand	309,0 (0,0 – 1 230,0)	23,9 (0,0 – 115,6)	20,7 (0,0 – 88,2)	0,18 (0,00 – 1,09)
Margiel Marl	758,0 (136,0 – 1 815,0)	43,8 (15,0 – 71,6)	23,5 (6,1 – 48,3)	0,52 (0,12 – 0,99)
Klinkier Clinker	311,0 (105,0 – 1 374,0)	29,7 (15,6 – 71,6)	20,4 (11,9 – 44,5)	0,28 (0,00 – 0,63)
Surowiec ilasty Loamy product	642,0 (198,0 – 1 245,0)	44,7 (26,0 – 82,0)	43,9 (27,0 – 64,0)	0,69 (0,25 – 0,90)
Gлина Clay	575,0 (198,0 – 1 245,0)	45,3 (17,90 – 82,0)	43,9 (24,9 – 64,0)	0,57 (0,32 – 0,85)
Łupek Slate	783,0 (588,0 – 953,0)	86,6 (44,4 – 147,0)	63,0 (46,5 – 87,7)	0,86 (0,66 – 1,09)

SUROWCE POCHODZENIA PRZEMYSŁOWEGO

INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Popioły lotne Fly ash	797,0 (0,0 – 8 775,0)	124,0 (0,0 – 621,0)	110,0 (0,0 – 199,0)	1,25 (0,00 – 3,90)
Żużel kotłowy Boiler slag	583,0 (0,0 – 4 122,0)	86,5 (4,0 – 468,0)	70,8 (1,8 – 143,0)	0,48 (0,00 – 2,00)
Gips z odsiarczania spalin Gypsum from desulphurization	33,9 (0,1 – 147,0)	8,8 (0,1 – 66,6)	3,4 (0,0 – 44,8)	0,06 (0,01 – 0,37)

Tabela 3. Stężenia radionuklidów naturalnych i wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego w wybranych surowcach i materiałach budowlanych w latach 2003-2023 (dok.)

Table 3. Natural radionuclides concentrations and the value of the radioactive concentration index in selected raw materials and construction materials in years 2003-2023 (cont.)

Rodzaj surowca lub materiału budowlanego Type of construction product or material	Stężenia radionuklidów Radionuclides concentration			Wskaźnik stężenia promieniotwórczego „I” Value of radioactive concentration index,
	Potas K-40	Rad Ra-226	Tor Tr-228	
	Bq/kg			
Mieszanka popiołów i produktów odsiarczania spalin Mixtures of fly ash and products of methods of desulphurization of waste gases	619,0 (16,0 – 2 045,0)	105,0 (0,0 – 524,0)	72,6 (0,0 – 152,3)	0,62 (0,00 – 2,44)
Żużel wielkopiecowy Blast furnace slag	330,0 (102,0 – 785,0)	107,0 (42,3 – 162,9)	51,7 (29,8 – 103,6)	0,68 (0,00 – 1,22)
Żużel pomiedziowy Copper slag	681,0 (185,0 – 842,0)	290,0 (60,8 – 474,0)	65,3 (26,7 – 142,0)	1,33 (0,40 – 2,27)
Kruszywo z popiołów Fly ash aggregate	688,0 (16,0 – 871,0)	120,0 (5,5 – 289,0)	79,1 (0,8 – 95,0)	0,74 (0,00 – 1,44)
MATERIAŁY BUDOWLANE CONSTRUCTION MATERIALS				
Cement	298,0 (19,0 – 7 149,0)	42,6 (0,0 – 232,0)	26,3 (6,2 – 162,0)	0,14 (0,00 – 2,00)
Beton komórkowy i lekki Cellular concrete	459,0 (54,6 – 1 015,0)	62,4 (2,8 – 149,0)	50,5 (1,6 – 106,0)	0,10 (0,00 – 1,00)
Betony inne Other concrete	432,0 (48,0 – 813,0)	63,6 (5,0 – 656,0)	45,2 (4,0 – 383,0)	0,12 (0,00 – 3,00)
Ceramika budowlana Construction ceramics	663,0 (0,0 – 1 368,0)	52,4 (0,0 – 284,0)	47,9 (0,0 – 171,0)	0,13 (0,00 – 7,00)

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 przeznaczonych 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.

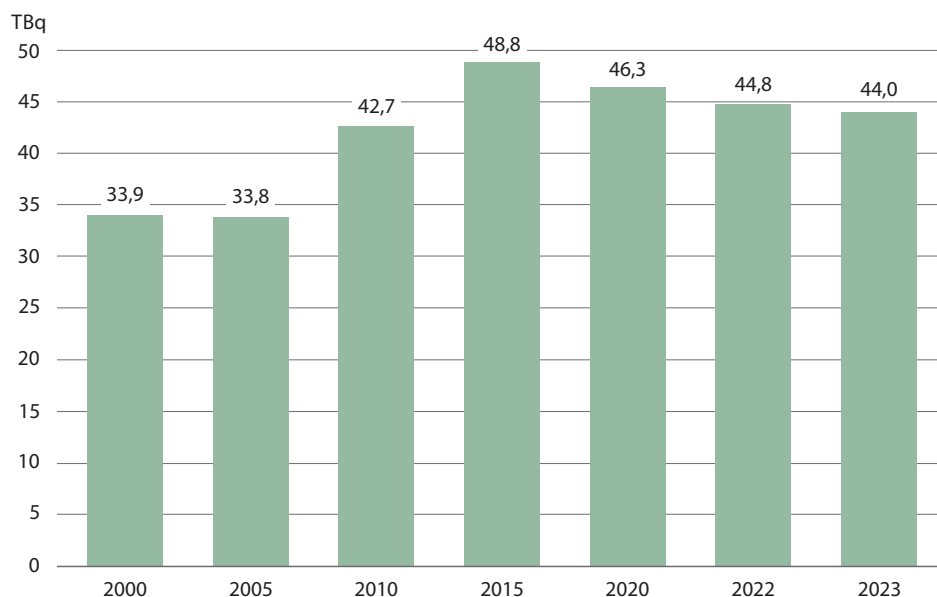
Problematyką powstawania, odbioru, transportu, przetwarzania i składowania oraz ewidencji odpadów promieniotwórczych zajmuje się Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). Nadzór nad bezpieczeństwem postępowania z odpadami, w tym nadzór nad bezpieczeństwem ich składowania przez ZUOP sprawuje Prezes PAA. Odpady promieniotwórcze składowane są w odpowiednio przystosowanych do tego celu betonowych bunkrach dawnego fortu wojskowego w Róźnie (pow. makowski, woj. mazowieckie). Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) istnieje od 1961 r. i 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 zakapsułkowaniu w szczelnych rurach w atmosferze helu, znajduje się w specjalnym, wypełnionym wodą przechowalniku w ośrodku jądrowym w Świerku (k. Otwocka).

Sumaryczna aktywność odpadów składowanych w centralnej składnicy odpadów promieniotwórczych w 2023 r. wynosiła 44,03 TBq (terabekerela). Jej wartość była na podobnym poziomie jak w 2022 r. (44,80 TBq). Na przestrzeni lat wartość aktywności odpadów składowanych na Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych wzrosła o 3% w porównaniu z 2010 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



a Stan w dniu 31 XII.

a As of 31 XII.

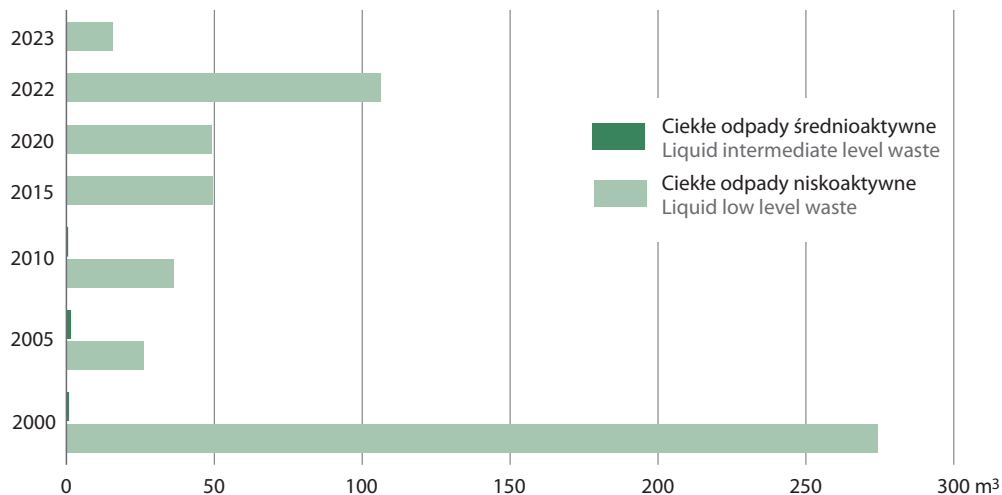
Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

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 2023 r. był Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. Pochodziło stąd ok. 99% wszystkich ciekłych odpadów promieniotwórczych (15,48 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

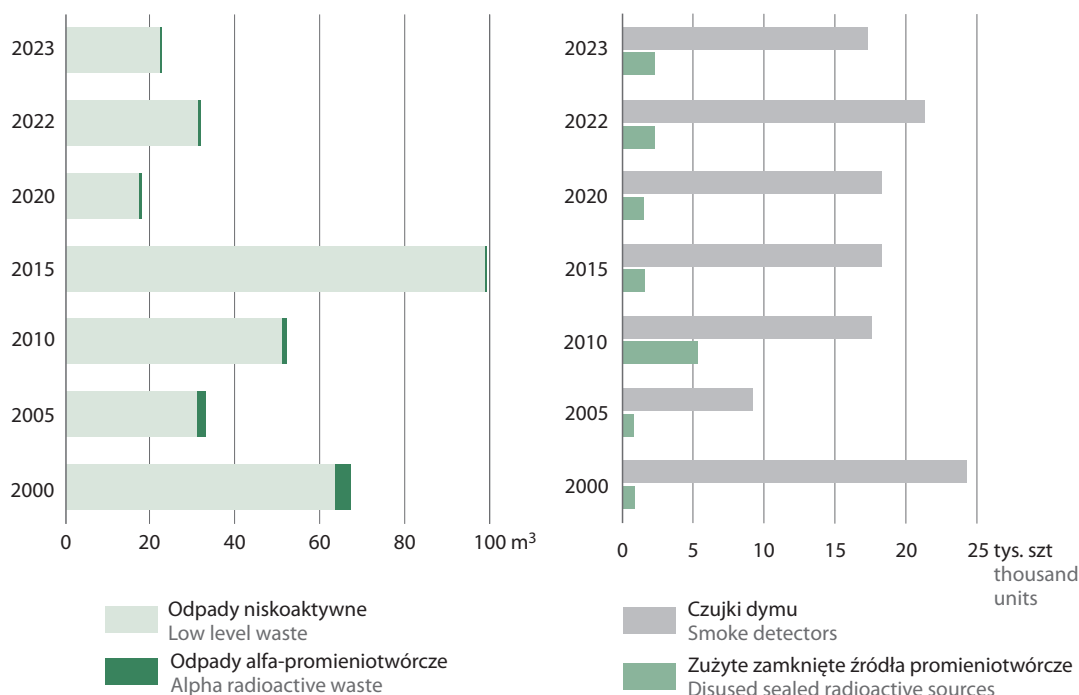


Źródło: dane Państwowej Agencji Atomistyki na podstawie wyników Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

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 2023 r. pochodziły głównie z Narodowego Centrum Badań Jądrowych i reaktora badawczego MARIA (12,15 m³, co oznacza 54,7% wszystkich odpadów stałych odebranych przez ZUOP) oraz z Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Ośrodka Radioizotopów POLATOM w Świerku – producenta i dystrybutora preparatów izotopowych wykorzystywanych w medycynie, nauce, przemyśle i ochronie środowiska (38,3%), w mniejszym stopniu spoza ośrodka jądrowego – z medycyny, przemysłu i badań naukowych (6,1%).

W 2023 r. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych odebrał także zużyte, zamknięte źródła promieniotwórcze (2 252 szt.), które nie podlegają procesowi przetwarzania oraz odpady pochodzące z demontażu czujek dymu (17 272 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 działających elektrowni jądrowych. W dniu 2 października 2020 r. została jednak przyjęta uchwała nr 141 Rady Ministrów w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M. P. 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. Zgodnie z nim, wybór lokalizacji dla pierwszej elektrowni nastąpił w 2022 r. („Lubiatowo-Kopalino”, gmina Choczewo, woj. pomorskie), rozpoczęcie budowy pierwszego reaktora – planowane jest na 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 (NCBJ) w Świerku k. Otwocka, reaktor EWA – będący w likwidacji badawczy reaktor zlokalizowany w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych oraz dwa wodne („mokre”) przechowalniki wypalonego paliwa.

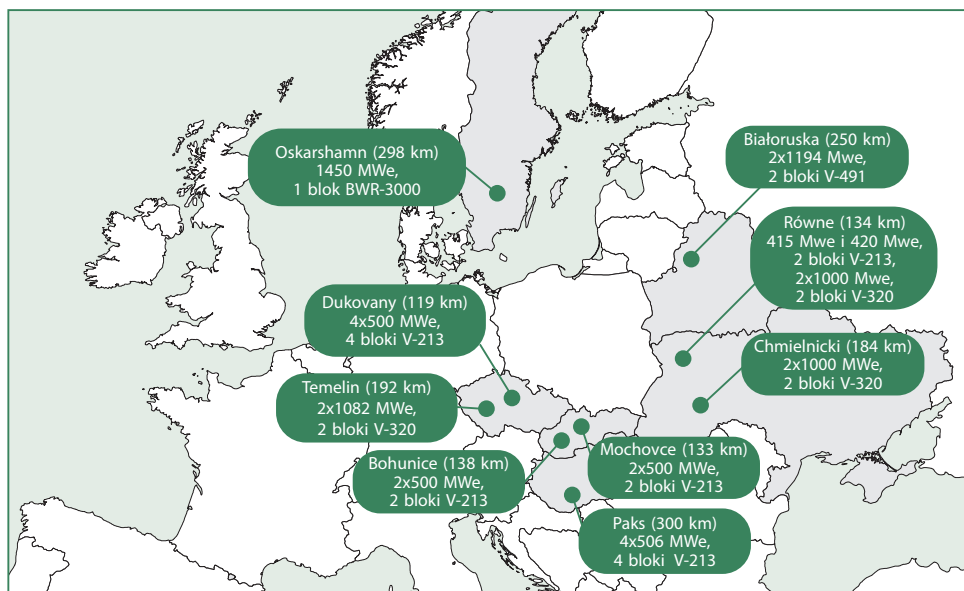
W odległości do 300 km od granic Polski w 2023 r. pracowało 9 elektrowni jądrowych z 23 reaktorami energetycznymi o łącznej zainstalowanej mocy ok. 15,5 GWe (gigawat mocy elektrycznej).

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



Ź r ó d ł o: raport Państwowej Agencji Atomistyki pt.: „Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2023 r.”

S o u r c e: publication of the National Atomic Energy Agency entitled: "Report on the activities of the President of the National Atomic Energy Agency and the state of nuclear safety and radiological protection in 2023".

Powyższe elektrownie jądrowe eksploatowały w 2023 r. następujące reaktory:

Czternaście reaktorów typu V-213

- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Równe (Ukraina) o mocy 415 MWe i 420 MWe,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Bohunice (Słowacja) o mocy 500 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Mochovce (Słowacja) o mocy 500 MWe każdy,
- 4 reaktory w elektrowni jądrowej Paks (Węgry) o mocy 506 MWe każdy,
- 4 reaktory w elektrowni jądrowej Dukovany (Czechy) o mocy 500 MWe każdy.

Sześć reaktorów typu V-320

- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Równe (Ukraina) o mocy 500 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Chmielnicki (Ukraina) o mocy 1000 MWe każdy,
- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Temelin (Czechy) o mocy 1082 MWe każdy.

Jeden reaktorów typu V-491

- 2 reaktory w elektrowni jądrowej Białoruska (Białoruś) o mocy 1194 MWe każdy.

Jeden reaktor typu BWR-3000

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

W 2023 r. w budowie znajdowało się 5 kolejnych reaktorów wodnych, ciśnieniowych, zlokalizowanych w odległości do 300 km od granic Polski. Były to:

- 2 reaktory V-213 w elektrowni jądrowej Mochovce (Słowacja),
- 2 reaktory V-320 w elektrowni jądrowej Chmielnicki (Ukraina),
- 1 reaktor V-491 w elektrowni jądrowej Bałtycka (obwód królewiecki, Rosja).

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. Termin sporządzania strategicznych map hałasu jest ściśle określony: zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku* (Dziennik Urzędowy L189/12, 18/07/2002 P. 0012-0025) państwa członkowskie zobowiązane są sporządzać co 5 lat strategiczne mapy hałasu, w terminie do dnia 30 czerwca. Czwartą rundę mapowania w Polsce wykonano, zgodnie z zaleceniami Dyrektywy, 30 czerwca 2022 r.

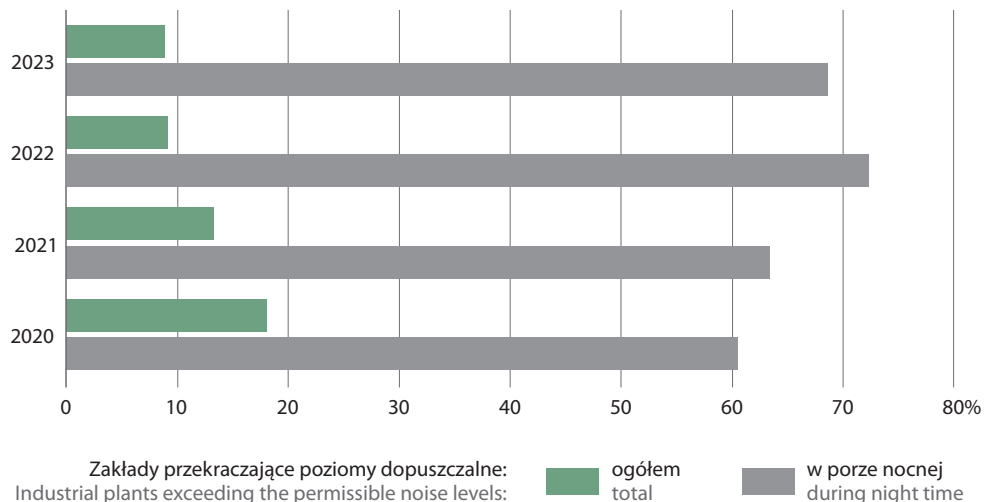
Najbardziej uciążliwe dla człowieka źródła hałasu to: ruch samochodowy (ze względu na jego powszechność), ruch lotniczy (intensywny charakter zjawiska oraz rozprzestrzenianie na dużych terenach zamieszkałych), a także przemysł działający w sposób ciągły lub czasowy. Wieloletnie trendy hałasu środowiskowego 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 2023 r. **pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego** (pochodzącego m.in. z zakładów produkcyjnych, hurtowni, hoteli, wiatraków, myjni samochodowych lub strzelnic) objęły kontrolę 1 717 obiektów (zakładów) emitujących hałas, będących w centralnej ewidencji systemu kontroli klimatu akustycznego. Spośród nich jedynie 153 zakłady (ok. 9%) przekroczyły dopuszczalne poziomy hałas. Od ponad 10 lat obserwowana jest tendencja zniżkowa liczby obiektów z przekroczeniami do-

puszczalnych poziomów hałasu przemysłowego. Monitoring hałasu przemysłowego wykazał największy procentowy udział zakładów przekraczających poziomy dopuszczalne spośród skontrolowanych zakładów w województwach: lubuskim i śląskim (po 18%) oraz dolnośląskim (14%), najmniejszy zaś – w województwach: kujawsko-pomorskim i mazowieckim (po 4%), lubelskim i podkarpackim (po 5%).

Wykres 10. Przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu dla zakładów przemysłowych

Chart 10. Exceeding the permissible noise levels from industrial plants



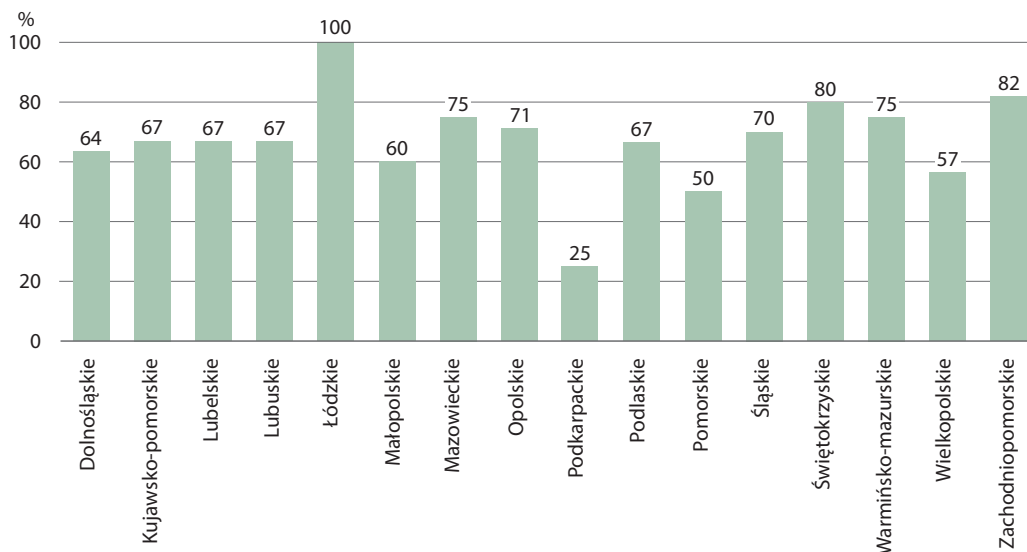
Źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska.

Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection.

Pomiary monitoringowe hałasu przemysłowego wykazały, że spośród 153 skontrolowanych obiektów aż 68,6% powodowało przekroczenia wartości dopuszczalnych w porze nocnej.

Wykres 11. Przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu przez skontrolowane zakłady przemysłowe w porze nocnej w 2023 r.

Chart 11. Exceeding permissible noise levels by controlled industrial plants at night in 2023



Źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska.

Source: data of the Inspectorate for Environmental Protection..

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.

Pomiary w zakresie monitoringu hałasu wykazały, że w 2023 r. **hałas drogowy** stanowił zagrożenie przede wszystkim na terenach zurbanizowanych i był odczuwany przez coraz większą liczbę mieszkańców. Spośród ponad 200 km dróg skontrolowanych w 2023 r., dla ok. 40% dróg emisja hałasu drogowego mieściła się w przedziale do 60 dB (decybeli), tj. przedziale emisji niepowodującej przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze dziennej na terenach mieszkalnych przyległych do dróg. Na ok. 60% 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 2023 r. w miastach województw: podkarpackiego, pomorskiego i warmińsko-mazurskiego (po 100%), najmniejszy natomiast w miastach województwa zachodniopomorskiego (27%).