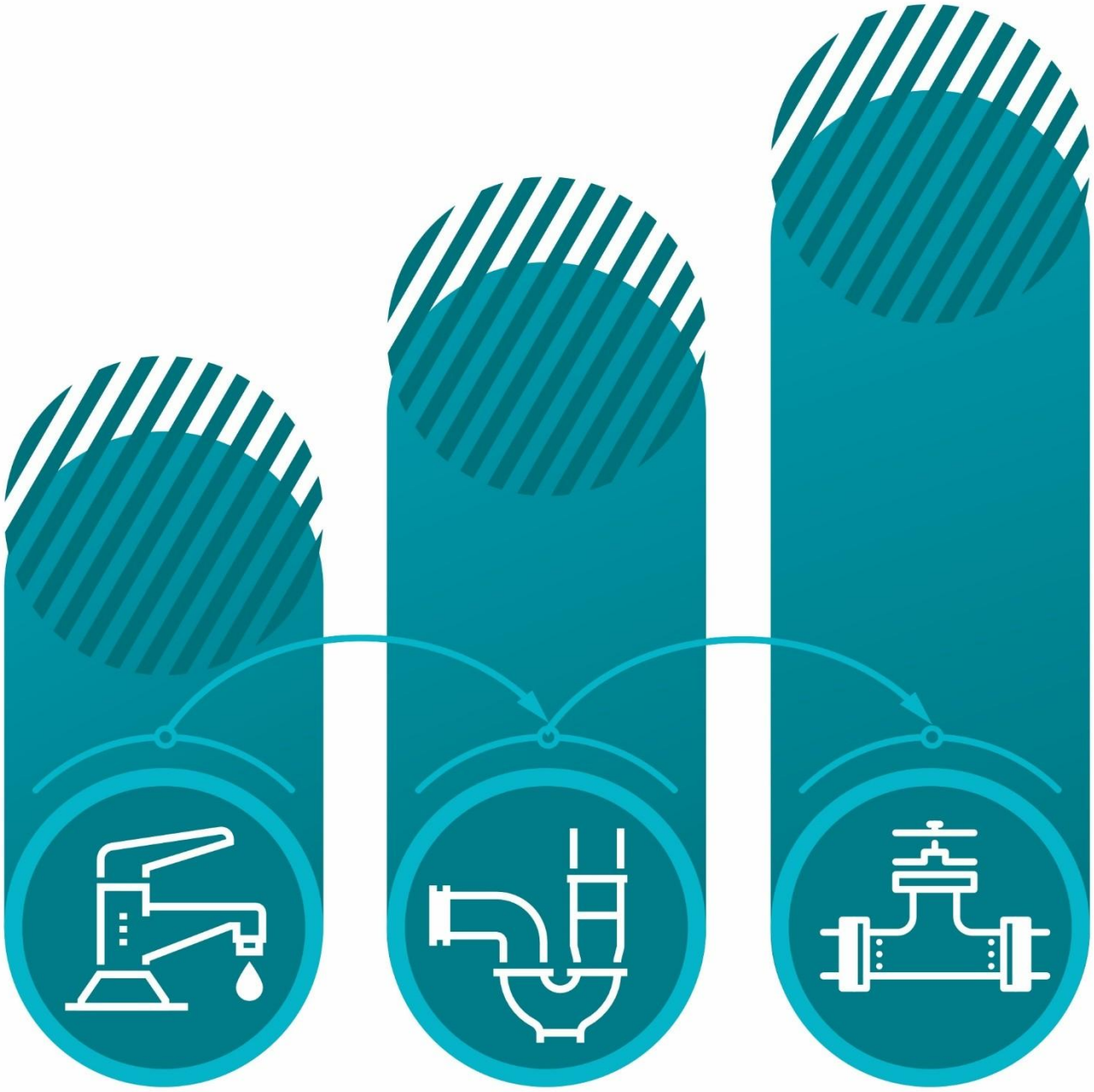
Analizy i raporty statystyczne
Statistical analyses and reports

GUS

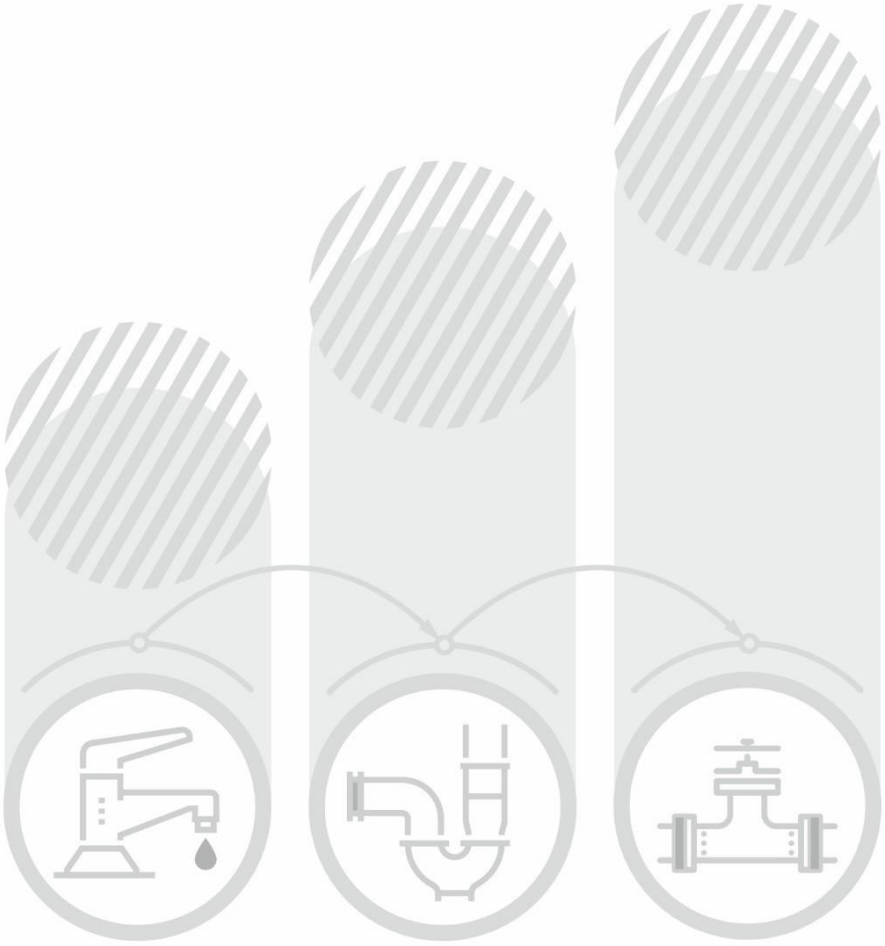


Gospodarka wodociągowa i kanalizacyjna w Polsce w latach 2021–2025

Water Supply and Sewerage Economy in Poland in 2021–2025

Warszawa, Lublin 2026

Analizy i raporty statystyczne
Statistical analyses and reports



Gospodarka wodociągowa i kanalizacyjna w Polsce w latach 2021–2025

Water Supply and Sewerage Economy in Poland in 2021–2025

Główny Urząd Statystyczny Statistics Poland
Urząd Statystyczny w Lublinie Statistical Office in Lublin

Warszawa, Lublin 2026

Opracowanie merytoryczne
Content-related works
Urząd Statystyczny w Lublinie, Ośrodek Statystyki Gospodarki Mieszkaniowej i Komunalnej
Statistical Office in Lublin, Centre of Dwellings and Communal Statistics

pod kierunkiem
supervised by
dr Krzysztof Markowski

Zespół autorski
Editorial team
Elżbieta Król, dr hab. Artur Myna, Ilona Wnuk

Prace redakcyjne
Editorial work
Renata Jończyk, Elżbieta Król, Ilona Wnuk

Tłumaczenie
Translation
Renata Jończyk, dr hab. Artur Myna

Skład i opracowanie graficzne
Typesetting and graphics
Aleksandra Jangas-Kurzak, Renata Jończyk, Aneta Olszewska-Welman

ISBN 978-83-67809-93-1

Publikacja dostępna na stronie internetowej
Publication available on website
new.stat.gov.pl

Przy publikowaniu danych GUS prosimy o podanie źródła
When publishing Statistics Poland data - please indicate the source

Przedmowa

Z przyjemnością prezentujemy Państwu publikację poświęconą gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce, która prezentuje stan i rozwój infrastruktury oraz zakres usług świadczonych w tych obszarach. Opracowanie zawiera kompleksowy zestaw danych o sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, a także informacje o wykorzystaniu jej przez mieszkańców w podziale na miasta i obszary wiejskie oraz według województw.

Podstawą opracowania są wyniki badań prowadzonych przez statystykę publiczną. W publikacji zaprezentowano m. in. dane dotyczące struktury jednostek, które wykonują usługi w zakresie gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej, struktury własnościowej sieci, a także rozwoju i przestrzennego zróżnicowania infrastruktury. Przedstawiono także informacje o zużyciu wody z wodociągów, ilości ścieków odprowadzonych do kanalizacji oraz przydomowych systemów odprowadzania i oczyszczania ścieków. Ponadto w opracowaniu zamieszczono wskaźniki efektywności rozwoju sieci, które określają ilość wody dostarczonej na 1 km sieci wodociągowej oraz ilość ścieków odprowadzonych na 1 km sieci kanalizacyjnej. Zaprezentowano dane dla poszczególnych lat okresu 2021-2025 oraz średnie wartości dla tego okresu, w przypadku zjawisk o wysokiej zmienności w czasie (takich jak efekty rzeczowe nakładów inwestycyjnych w rozwój kanalizacji sanitarnej).

Integralną część publikacji stanowi wielowymiarowa analiza porównawcza gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej w województwach. Ujęto w niej syntetyczną typologię województw pod względem stopnia rozwoju sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, zwłaszcza odsetka ludności, która z niej korzysta, zużycia wody, a także inwestycji w infrastrukturę i ich efektów rzeczowych. W typologii województw uwzględniono również zróżnicowania efektywności sieci, awarie sieci oraz straty wody.

Mamy nadzieję, że publikacja będzie stanowić wartościowe źródło wiedzy i informacji o infrastrukturze wodociągowej i kanalizacyjnej oraz usługach publicznych w tych dziedzinach gospodarki komunalnej. Zachęcamy również do korzystania z Banku Danych Lokalnych na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego, który umożliwia dostęp do szczegółowych danych statystycznych dotyczących gospodarki komunalnej na poziomie gmin i powiatów.

Dyrektor

Urzędu Statystycznego w Lublinie



dr Krzysztof Markowski

Prezes

Głównego Urzędu Statystycznego



dr hab. Marek Cierpiał-Wolan

Warszawa, listopad 2026 r.

Preface

We are pleased to present this publication on the water supply and sewerage economy in Poland, which outlines the current state and development of the infrastructure, as well as the range of services provided in these areas. The report contains comprehensive data on the water supply and sewerage networks and information on their use by residents, broken down by urban and rural areas and by voivodeships.

This study is based on the results of research carried out by public statistics. The publication presents, amongst other things, data on the structure of entities providing water supply and sewerage services, the ownership structure of the water supply and sewage network, as well as the development and spatial diversity of the infrastructure. Information is also provided on consumption of water from the water supply system, the volume of wastewater discharged into the sewerage system, and domestic wastewater disposal and treatment systems. Furthermore, the publication includes efficiency indicators for the development of water supply and sewage networks, which specify the volume of water supplied per 1 kilometre of water supply network and the volume of wastewater discharged per 1 km of sewage network. Data were presented for individual years within the 2021-2025 period, along with the average values for that period, in case of phenomena characterized by high variability over time (such as the tangible effects of capital expenditure on the development of the sewerage system).

An integral part of this publication is a multidimensional comparative analysis of water supply and sewerage systems across the voivodeships. It presents a synthetic typology of the voivodeships based on the level of development of the water supply and sewerage networks, particularly the percentage of the population using these services, consumption of water from the water supply system, as well as investments in infrastructure and its tangible outcomes. The typology of the voivodeships also takes into account diversity in network efficiency, network break downs and water losses.

We hope that this publication will serve as a valuable source of knowledge and information on water supply and sewerage infrastructure, as well as public services in these areas of municipal services. We also encourage you to use the Local Data Bank on the website of the Statistics Poland, which provides access to detailed statistical data on communal economy at the municipality and county levels.

Director

Statistical Office in Lublin



Krzysztof Markowski, Ph.D.

President

Statistics Poland



Marek Cierpiał-Wolan, Assoc. Prof.

Warsaw, November 2026

Spis treści
Contents

Przedmowa 3
Preface 4

Objaśnienie znaków umownych i ważniejszych skrótów 8
Symbols and main abbreviations

Synteza 9
Executive summary 11

Rozdział 1. Funkcje, atrybuty i klasyfikacje infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej 13
Chapter 1. Functions, attributes and classifications of water supply and sewage infrastructure

Rozdział 2. Struktura jednostek gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej według sektorów własności 15
Chapter 2. Structure of water supply and sewage management entities by ownership sector

Rozdział 3. Struktura własnościowa infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej 17
Chapter 3. Ownership structure of water supply and sewage infrastructure

Rozdział 4. Infrastruktura wodociągowa 19
Chapter 4. Water supply infrastructure

4.1. Rozwój i przestrzenne zróżnicowanie sieci wodociągowej 19
4.1. Development and spatial variation of the water supply network

4.2. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych 23
4.2. Water usage from the water supply network in households

4.3. Efektywność sieci wodociągowej 25
4.3. Water supply network efficiency

Rozdział 5. Infrastruktura kanalizacyjna 27
Chapter 5. Sewage infrastructure

5.1. Rozwój i przestrzenne zróżnicowanie sieci kanalizacyjnej 27
5.1. Development and spatial variation of the sewage network

5.2. Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną 30
5.2. Domestic wastewater discharged by sewage network

5.3. Efektywność sieci kanalizacyjnej 31
5.3. Sewage network efficiency

5.4. Przydomowe systemy do odprowadzania i oczyszczania ścieków 33
5.4. Domestic wastewater disposal and treatment systems

5.5. Problemy gospodarki ściekami 34
5.5. Sewage management problems

Rozdział 6. Wielowymiarowa analiza gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej 37
Chapter 6. Multidimensional analysis of water supply and sewerage economy

6.1. Metoda, dobór zmiennych 37
6.1. Method, selection of variables

6.2. Typologia województw według gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej 41
6.2. Typology of voivodeships based on water supply ans sewage system

Uwagi metodologiczne 44
Methodological notes 47

1. Zakres podmiotowy i przedmiotowy 44
1. Sources and scope of data 47

2. Objaśnienia podstawowych pojęć 45
2. Main definitions 48

Bibliografia 50
Bibliography

Spis tablic
List of tables

1. Struktura własnościowa jednostek gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej w 2025 r. ... 16
1. Ownership structure of water supply and sewage management entities in 2025

2. Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną w 2021 i 2025 r. 31
2. Domestic wastewater discharged by sewage network in 2021 and 2025

3. Stymulanty odniesione do wzroców 39
3. Stimulants related to reference patterns

4. Destymulanty odniesione do wzorców 40
4. Deterrents related to reference patterns

5. Typologia województw według gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej 42
5. Typology of voivodeships by water supply and sewage economy

Spis wykresów
List of charts

1. Struktura długości sieci wodociągowej według sektorów własności w 2025 r. 17
1. Structure of water supply network length by ownership sector in 2025

2. Struktura długości sieci kanalizacyjnej według sektorów własności w 2025 r. 18
2. Structure of sewage network length by ownership sector in 2025

3. Przyrost długości czynnej sieci wodociągowej w latach 2021-2025 20
3. Growth in the length of water supply network in 2021-2025

4. Przyłącza wodociągowe do budynków mieszkalnych w 2021 i 2025 r. 22
4. Water supply connections to residential buildings in 2021 and 2025

5. Nowe przyłącza wodociągowe do budynków mieszkalnych w latach 2021-2025 25
5. New water supply connections to residential buildings in 2021-2025

6. Przyrost długości czynnej sieci kanalizacyjnej w latach 2021-2025 28
6. Growth in the length of sewage network in 2021-2025

7. Przyłącza kanalizacyjne do budynków mieszkalnych w 2021 i 2025 r. 30
7. Sewage connections to residential buildings in 2021 and 2025

8. Nowe przyłącza kanalizacyjne do budynków mieszkalnych w latach 2021-2025 32
8. New sewage connections to residential buildings in 2021-2025

9. Stacje zlewne w 2021 i 2025 r. 33
9. Dump stations in 2021 and 2025

10. Przydomnowe oczyszczalnie ścieków w 2021 i 2025 r. 34
10. Household wastewater treatment plants in 2021 and 2025

11. Zbiorniki bezodpływowe w 2021 i 2025 r. 35
11. Septic tanks in 2021 and 2025

Spis map
List of maps

1. Sieć wodociągowa w 2025 r. 21
1. Water supply network in 2025

2. Zużycie wody w latach 2021-2025 24
2. Consumption of water in 2021-2025

3. Sieć kanalizacyjna w 2025 r. 29
3. Sewage network in 2025

4. Odległość województw od wzorca 41
4. Distance of voivodeships from reference pattern

Objaśnienie znaków umownych i ważniejszych skrótów
Symbols and main abbreviations

Znaki umowne
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 (.)	oznacza: brak informacji, konieczność zachowania tajemnicy statystycznej lub że wypełnienie pozycji jest niemożliwe albo niecelowe data not available, classified data (statistical confidentiality) or providing data impossible or purposeless
Znak *	oznacza, że dana została zmieniona w stosunku do wcześniej opublikowanych data revised
„W tym” „Of which”	oznacza, że nie podaje się wszystkich składników sumy not all elements of the sum are given

Ważniejsze skróty
Main abbreviations

Skrót Abbreviation	**Znaczenie** Meaning
tys. thous.	tysiąc thousand
mln	milion million
mld bn	miliard billion
m^3	metr sześcienny cubic metre
km	kilometr kilometre
km^2	kilometr kwadratowy square kilometre
dam^3	dekametr sześcienny cubic decametre
szt.	sztuka pieces
p.proc. pp	punkt procentowy percentage point

Synteza

W 2025 r. w Polsce, spośród 2700 jednostek zaopatrujących ludność w wodę i odprowadzających ścieki, aż 85,9% stanowiło własność sektora publicznego bądź własność mieszaną z przewagą tego sektora. Udział publicznych jednostek w liczbie podmiotów wykonujących usługi w gospodarce wodociągowo-kanalizacyjnej wykazywał zróżnicowanie przestrzenne i sięgał od 57,8% w województwie małopolskim do 97,0% w województwie mazowieckim. Eksploatacją wodociągów i kanalizacji zajmowały się głównie gminne jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, a więc jednostki budżetowe i zakłady budżetowe gmin. W niektórych województwach (mazowieckim, podlaskim, świętokrzyskim, łódzkim i lubuskim) udział jednostek organizacyjnych samorządu terytorialnego w liczbie jednostek gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej przekraczał 90,0%. Jednakże w dużych miastach usługi komunalne w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej wykonywały często jednoosobowe spółki gmin bądź spółki akcyjne, a także spółdzielnie mieszkaniowe.

W Polsce sieci wodociągowe i kanalizacyjne stanowiły na ogół własność komunalną, głównie gmin i związków gmin. W 2025 r. zaledwie 2,8% sieci wodociągowej i 1,4% kanalizacyjnej stanowiło własność sektora prywatnego: spółdzielni mieszkaniowych, spółek wodno-ściekowych, czy przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych.

W latach 2021-2025 długość sieci wodociągowych wzrosła o ponad 13 tys. km (3,9%). Jednocześnie liczba odnotowanych awarii sieci wodociągowej zmniejszyła się o ponad 3,8 tys. (4,7%), co przełożyło się na mniejsze straty wody. W 2025 r. ponad 77% wody dostarczonej wodociągami trafiło do gospodarstw domowych, indywidualnych gospodarstw rolnych oraz obiektów zbiorowego zamieszkania. W Polsce zużycie wody w gospodarstwach domowych w stosunku do 2021 roku zwiększyło się o 4,2%. W 2025 roku mieszkaniec miasta zużywał średnio o 11,4% wody więcej niż mieszkaniec wsi, przy czym w 2021 roku różnica ta była większa.

W analizowanych latach w Polsce przyrost długości sieci kanalizacyjnej wyniósł prawie 10% i w ujęciu względnym okazał się ponad dwuipółkrotnie większy niż przyrost sieci wodociągowej. Liczba przyłączy budynków mieszkalnych do sieci kanalizacyjnej wzrosła o 12,8%, a ilość ścieków odprowadzanych do kanalizacji o 5,4%. Wraz z rozwojem sieci kanalizacyjnej, liczba zbiorników bezodpływowych do gromadzenia nieczystości ciekłych zmniejszyła się z 2,12 mln w 2021 r. do 2,09 mln w 2025 r. (o 1,6%). Jednakże, w analizowanym okresie zwiększyła się ilość odebranych nieczystości ciekłych z takich zbiorników, co jak się wydaje, wiązało się z coraz skuteczniejszym egzekwowaniem przez gminy wykonywania zgodnie z prawem umów o odbieranie ścieków bytowych ze zbiorników bezodpływowych. W 2021 r. odebrano z nich 31,7 mln m^3 ścieków, natomiast w 2025 r. 45,6 mln m^3, co oznacza wzrost o 43,8%, przy czym większość takich nieczystości przekazano do stacji zlewnych.

Rozbudowie długości sieci kanalizacyjnej towarzyszył wzrost liczby przyłączy do budynków mieszkalnych, jednakże udział ludności korzystającej z tej sieci i ilość ścieków odprowadzonych do niej wzrosły w mniejszym stopniu niż długość sieci i liczba przyłączy. Oznacza to, że część inwestycji w infrastrukturze kanalizacyjnej była realizowana na obszarach o niskiej przestrzennej koncentracji ludności. W latach 2021-2025 efektywność sieci kanalizacyjnej okazała się wyraźnie (nawet ponad dwukrotnie) niższa w nisko zurbanizowanych województwach (świętokrzyskim czy lubelskim) niż w województwach wysoko zurbanizowanych (śląskim czy pomorskim). Niska efektywność sieci kanalizacji sanitarnej stanowi istotne wyzwanie dla jednostek wodociągowo - kanalizacyjnych i gmin, ponieważ rozbudowa infrastruktury na terenach słabo zaludnionych wiąże się z wyższymi kosztami przypadającymi na jednego użytkownika sieci niż na terenach gęsto zaludnionych. Jednocześnie, w Polsce liczba przydomowych oczyszczalni ścieków zwiększyła się aż o 63,9%, co także wiązało się z rozproszeniem budownictwa mieszkaniowego. W warunkach powstawania domów często w „szczerym polu", gdy budowa kanalizacji sanitarnej jest ekonomicznie nieopłacalna, takie nieruchomości są obsługiwane przez oczyszczalnie przydomowe.

Na podstawie wielowymiarowej analizy porównawczej wyróżniono typy województw według: poziomu rozwoju sieci wodociągowej i kanalizacyjnej i ich wykorzystania mierzonego udziałami ludności korzystającej z wody dostarczanej wodociągami i odprowadzającej ścieki do kanalizacji, zużycia wody z wodociągów, inwestycji i efektów rzeczowych rozwoju urządzeń infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej oraz efektywności tych sieci, awarii sieci i strat wody.

W pracy wyróżniono cztery typy województw. Pierwszy reprezentują województwa podkarpackie i wielkopolskie. Województwo podkarpackie wyróżniało się inwestycjami w rozwój sieci kanalizacyjnej na wsi, wysokim udziałem ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej na wsi (a zatem niską ilością nieczystości ciekłych odebranych ze zbiorników bezodpływowych) i niską awaryjnością sieci kanalizacyjnej. W gospodarce wodociągowej, województwo podkarpackie charakteryzowało się natomiast wskaźnikami zbliżonymi do średniej dla Polski bądź niższymi od średniej. Województwo wielkopolskie charakteryzowało się zaś zarówno korzystnymi wskaźnikami w gospodarce kanalizacyjnej, jak i wodociągowej (wysokie zużycie wody na 1 mieszkańca, wysokie udziały ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w miastach i na wsi, stosunkowo niskie straty wody, a także wysoka przepustowość oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi).

Typ województw nr 2 odznaczał się wysokimi wskaźnikami: zużycia wody na 1 mieszkańca, udziałów ludności korzystającej z sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej w miastach i na wsi, efektywności sieci kanalizacyjnej (przy na ogół wysokich stratach wody z wodociągów), a także wysoką przepustowością oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi i niską ilością nieczystości ciekłych na 1 mieszkańca odebranych ze zbiorników bezodpływowych. Obejmował województwa wysoko zurbanizowane (pomorskie, lubuskie, dolnośląskie i zachodniopomorskie), na ogół z zachodniej Polski, a także województwa mazowieckie i małopolskie, w których znajdują się wysoko zurbanizowane obszary metropolitalne Warszawy i Krakowa.

Typ województw nr 3 odznaczał się niskim zużyciem wody na 1 mieszkańca, na ogół wysokimi stratami wody z wodociągów, niskim udziałem ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w miastach, na ogół niskim udziałami ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na wsi, niską efektywnością sieci kanalizacyjnej, wysoką liczbą awarii na 1 km sieci kanalizacyjnej, a także stosunkowo wysoką ilością nieczystości ciekłych odprowadzonych do zbiorników bezodpływowych. Obejmował województwa opolskie i śląskie oraz świętokrzyskie, łódzkie i warmińsko-mazurskie.

Ostatni, typ nr 4, reprezentowały województwa kujawsko-pomorskie, lubelskie i podlaskie. Wyróżniały je niskie wskaźniki w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej (niski udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, niska efektywność sieci kanalizacyjnej oraz niska przepustowość oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków) na wsi.

Wyniki analizy wskazują na niską efektywność ekonomiczną sieci kanalizacyjnej, szczególnie w województwach, które zaliczono do typów nr 3 i 4. Na ich obszarach wiejskich rozwój sieci kanalizacyjnych jest uzasadniony głównie w ośrodkach centralnych stanowiących siedzibę gminy, w których zaludnienie i działalność gospodarcza są przestrzennie skoncentrowane, tak by ścieki komunalne były efektywnie odprowadzane do sieci kanalizacyjnej i zbiorowych oczyszczalni. Z kolei na obszarach podmiejskich, na których zachodzą żywiołowe i chaotyczne procesy suburbanizacji, władze lokalne powinny podejmować działania zmierzające do policentrycznej koncentracji sieci osadniczej w ośrodkach, w których w warunkach skupiania zabudowy realizacja kapitałochłonnej sieci kanalizacji sanitarnej byłaby uzasadniona ekonomicznie.

Executive summary

In 2025, of the 2,700 entities supplying the population with water and providing wastewater collection services in Poland, as many as 85.9% were publicly owned or jointly owned, with the public sector holding the majority stake. However, the share of public-sector entities among providers of water supply and sewerage services varied from 57.8% in Małopolskie voivodeship to 97.0% in Mazowieckie voivodeship. Water supply and sewerage networks were operated primarily by municipal organisational units without legal personality, namely municipal budgetary units and municipal budgetary establishments. In Mazowieckie, Podlaskie, Świętokrzyskie, Łódzkie and Lubuskie voivodeships territorial self-government organisational units accounted for more than 90.0% of all water supply and sewerage entities. In large cities, however, municipal water supply and sewerage services were often provided by municipally owned limited liability companies or joint-stock companies, as well as by housing cooperatives.

In Poland, water supply and sewerage networks were generally municipally owned, primarily by gminas (municipalities) and associations of gminas. In 2025, only 2.8% of water supply networks and 1.4% of sewerage networks were privately owned, by housing cooperatives, water and wastewater companies, or manufacturing and service enterprises.

Between 2021 and 2025, the length of water supply networks in Poland increased by more than 13,000 km (3.9%), while the number of new water supply connections to residential buildings rose by more than 471,000. At the same time, the number of recorded water supply network failures decreased by more than 3,800 (4.7%), resulting in lower water losses. In 2025, more than 77% of the water supplied through water supply networks was delivered to households, individual farms and collective residential accommodation facilities. Household water consumption in Poland increased by 4.2% compared with 2021. In 2025, the average urban resident used 11.4% more water than the average rural resident, although the difference between urban and rural consumption had been greater in 2021.

Over the period analysed, the length of sewerage networks in Poland increased by almost 10%, a relative increase more than two and a half times greater than that recorded for water supply networks. The number of connections from residential buildings to sewerage networks rose by 12.8%, while the volume of wastewater discharged into the sewerage system increased by 5.4%. As sewerage networks expanded, the number of septic tanks used for the collection of liquid waste decreased from 2.12 mln in 2021 to 2.09 mln in 2025, a decline of 1.6%. However, during the period analysed, the volume of liquid waste collected from these tanks increased. This appears to have been associated with more effective enforcement by gminas of the legal requirement to have contracts for the collection of domestic wastewater from septic tanks. In 2021, 31.7 mln m^3 of wastewater was collected from these tanks, compared with 45.6 mln m^3 in 2025, an increase of 43.8%. Most of this waste was delivered to designated wastewater reception stations.

The expansion of sewerage networks was accompanied by an increase in the number of connections to residential buildings. However, the proportion of the population served by these networks grew at a slower rate than the total network length. This indicates that some sewerage infrastructure investments were carried out in areas with low spatial concentration of population. Between 2021 and 2025, sewerage network efficiency was markedly lower - by more than a factor of two in some cases - in less urbanised voivodeships, such as Świętokrzyskie and Lubelskie, than in highly urbanised voivodeships, such as Śląskie and Pomorskie. Low sanitary sewerage network efficiency poses a significant challenge for water supply and sewerage service providers and gminas, as expanding infrastructure in sparsely populated areas entails higher costs per network user than in densely populated areas. At the same time, the number of household wastewater treatment plants in Poland increased by as much as 63.9%, a trend also associated with the dispersed pattern of residential development. Where houses are built in isolated locations, often in areas far from existing development, the construction of a sanitary sewerage network may be economically unviable. In such cases, the properties are served by household wastewater treatment plants.

Based on a multidimensional comparative analysis, voivodeships were classified into types according to: the level of development of water supply and sewerage networks and their utilisation, measured by the proportions of the population receiving water supplied through water supply networks and discharging wastewater into sewerage networks, water consumption from water supply networks, investment and the physical outputs of water supply and sewerage infrastructure development, network efficiency, network failures, and water losses. Four types of voivodeships were identified in the study.

Type 1 comprised Podkarpackie and Wielkopolskie voivodeships. Podkarpackie was characterised by investment in the development of rural sewerage networks, a high proportion of the rural population served by sewerage networks (and, consequently, a low volume of liquid waste collected from septic tanks), and a low frequency of sewerage network failures. In water supply, however, the indicators for Podkarpackie were close to or below the national average. Wielkopolskie performed favourably in both sewerage and water supply. It recorded high water consumption per capita, high shares of the urban and rural population served by both water supply and sewerage networks, relatively low water losses, and high treatment capacity at newly commissioned collective wastewater treatment plants in rural areas.

Type 2 was characterised by high values for water consumption per capita, high shares of the urban and rural areas population served by both water supply and sewerage networks, high sewerage network efficiency, generally accompanied by high water losses from water supply networks, high treatment capacity at newly commissioned collective wastewater treatment plants in rural areas, and a low volume of liquid waste per capita collected from septic tanks. It included highly urbanised voivodeships, namely Pomorskie, Lubuskie, Dolnośląskie and Zachodniopomorskie, most of which are located in Western Poland, as well as Mazowieckie and Małopolskie, which include highly urbanised metropolitan areas of Warsaw and Krakow.

Type 3 was characterised by low water consumption per capita, generally high water losses from water supply networks, a low share of urban population served by sewerage networks, low shares of the rural population served by water supply and sewerage networks, low sewerage network efficiency, a high number of sewerage network failures per kilometre of network, and a relatively high volume of liquid waste collected in septic tanks. This type comprised Opolskie, Śląskie, Świętokrzyskie, Łódzkie and Warmińsko-Mazurskie voivodeships.

The last, type 4 involved Kujawsko-Pomorskie, Lubelskie and Podlaskie voivodeships. These regions recorded particularly low indicators for both water supply and sewerage services in rural areas. They were characterised by poor performance indicators in the water supply and sewerage economy (a low proportion of the population using the water supply and sewerage networks, low efficiency of the sewerage network and low capacity of the collective wastewater treatment plants that had been commissioned) in rural areas.

The results of the analysis indicate low economic efficiency of the sewerage system, particularly in the voivodeships classified as types 3 and 4. In their rural areas, the development of sewerage systems is justified primarily in central places serving as municipal seats, where population and economic activity are spatially concentrated, so that municipal wastewater can be effectively discharged into the sewer system and collective wastewater treatment plants. In turn, in suburban areas experiencing spontaneous and chaotic suburbanization processes, local authorities should take steps toward a polycentric concentration of settlements in centres where, given the clustering of development, the construction of a capital-intensive sewerage system would be economically justified.

Rozdział 1
Chapter 1

Funkcje, atrybuty i klasyfikacje infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej
Functions, attributes and classifications of water supply and sewage infrastructure

Przez infrastrukturę komunalną rozumie się stworzone przez człowieka urządzenia i instytucje (Kuciński 2000) niezbędne do funkcjonowania gospodarki i życia ludności (Salamon, Krakowiak -Bal 2013; Myna 2012; Bartosiewicz, 2010; Kupiec, Gołębiowska, Truskolaski, 2005). Infrastrukturę komunalną określa się jako podbudowę gospodarki (Frischmann 2005), fundament życia społeczno-gospodarczego (Borcz 2000), społeczny i ekonomiczny kapitał podstawowy (Grzymała 2010; Dziembowski 1985). Urządzenia infrastruktury komunalnej stanowią techniczne uzbrojenie terenu (Ginsbert-Gebert 1971).

Infrastrukturę wodociągową i kanalizacyjną, która stanowi podsystem infrastruktury komunalnej (Denczew 2004) i przedmiot analizy niniejszej pracy, definiuje się biorąc pod uwagę elementy składowe, funkcje i atrybuty. Infrastruktura wodociągowa i kanalizacyjna obejmuje głównie ujęcia wody, stacje jej uzdatniania, sieci wodociągowe, zdroje uliczne oraz sieci kanalizacyjne, stacje zlewne, przepompownie i oczyszczalnie ścieków (Myna, Niepogoda, Wnuk 2016). Komplementarność urządzeń zaopatrzenia w wodę i urządzeń odprowadzania i oczyszczania ścieków oznacza, że oba podsystemy infrastruktury komunalnej uzupełniają się (Feltynowski 2022).

Urządzenia infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej pełnią funkcje, które odnoszą się do realizacji celów społecznych, ekonomicznych, ekologicznych i ładu przestrzennego (Myna 2012). Do głównych funkcji należą: usługowa, aktywizacyjna i integracyjna. Urządzenia infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej zaspokajają potrzeby mieszkańców, którym dostarczają usługi oraz dobra publiczne (Frischmann 2005). Zapobiegając degradacji środowiska służą osiąganiu celów ekologicznych i społecznych (Piszczek, Biczkowski 2010). Szczególnie sieci kanalizacyjne, które przeciwdziałają zanieczyszczeniu wód gruntowych i powierzchniowych, zapobiegają epidemiom chorób zakaźnych, a więc tworzą warunki dla poprawy zdrowia publicznego. Sprzyjają także kształtowaniu ładu estetycznego, w tym zachowaniu walorów krajobrazu. Stanowiąc elementy technicznego uzbrojenia terenu tworzą warunki do rozwoju przedsiębiorczości (Sebayang, Sebayang 2020), aktywizacji obszarów słabo rozwiniętych gospodarczo i ich integracji (społecznej, ekologicznej i przestrzennej).

Infrastruktura wodociągowa i kanalizacyjna stanowi zatem źródło pozytywnych efektów zewnętrznych dla mieszkańców i przedsiębiorców oraz źródło korzyści ogólnospołecznych (Frischman 2005; Dziembowski 1985). Przez pozytywne efekty zewnętrzne infrastruktury rozumie się korzyści ekonomiczne i pozaekonomiczne, które powstają w otoczeniu firm i ludności jako rezultat działania jednostek gospodarki komunalnej. Według Dziembowskiego (1983) korzyści zewnętrzne stanowią „oszczędności kosztów, w porównaniu z sytuacją, gdy analogiczne potrzeby musiałyby być zaspokojone we własnym zakresie".

Infrastruktura wodociągowa i kanalizacyjna odznacza się niepodzielnością techniczną i bryłowatością, z którymi wiążą się wysoka kapitałochłonność, długi okres kształtowania, użytkowania i zwrotu poniesionych nakładów, a także immobilność (Feltynowski 2022; Grzymała 2010; Sadowy, Grzymała 2007; Rudzka-Lorentz, Sierak 2006). Niepodzielność techniczna powoduje, iż wymagana jest określona wielkość urządzeń infrastruktury, aby mogły funkcjonować. Wysokie koszty dystrybucji usług wykonywanych przy wykorzystaniu urządzeń infrastruktury ściśle wiążą się z ich niepodzielnością techniczną, jak i wysoką

kapitałochłonnością. Immobilność oznacza zaś brak możliwości przenoszenia urządzeń infrastruktury w przestrzeni, które są na trwałe powiązane z danym terenem. Nakłady poniesione na budowę niewykorzystanych sieci i innych urządzeń infrastruktury, których nie można odzyskać, określa się jako koszty utopione (Arkes, Blumer 1985; Clark, Wrigley 1995).

Urządzenia infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej klasyfikuje się na centralne, które pełnią funkcję źródeł zasilania (jak ujęcia wody), oraz liniowe i sieciowe. Wodociągi i kanalizacja sanitarna mają kształt sieciowy bądź liniowy, rozciągając się wzdłuż dróg i zabudowy. Punktowe urządzenia infrastruktury, jak zdroje uliczne, umożliwiają zaś odbiorcom korzystanie z usług.

Biorąc pod uwagę charakter usług i dóbr wytwarzanych przy wykorzystaniu infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej, jej urządzenia klasyfikuje się na publiczne i prywatne. Urządzenia publiczne służą głównie wykonywaniu usług dla mieszkańców i dostarczaniu im dóbr publicznych, jak woda. Usługi i dobra publiczne odznaczają się brakiem lub niedoskonałością konkurencji między oferującymi je podmiotami oraz niemożliwością bądź trudnością wykluczenia z konsumpcji jakiegokolwiek podmiotu (Kleer 2009; Myna 2012). Odbiorcy tego typu dóbr i usług często nie są w stanie precyzyjnie zmierzyć osiąganych korzyści zewnętrznych (szczególnie pozaekonomicznych), a opłaty za takie usługi i dobra nie mają charakteru cen rynkowych.

Eksploatacja i rozwój infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej należą do zadań własnych gminy. Gminy mogą wykonywać usługi komunalne poprzez własne jednostki organizacyjne lub zlecać wykonanie usług zewnętrznym podmiotom. Niekiedy prywatyzują urządzenia infrastruktury i usługi komunalne. Infrastrukturę wodociągową i kanalizacyjną klasyfikuje się według formy własności i formy organizacyjno-prawnej podmiotów, które nią zarządzają. Wyodrębnia się trzy modele jej rozwoju: niemiecki, francuski i brytyjski (Zysnarski 2004). W modelach niemieckim i francuskim infrastruktura stanowi własność publiczną, przy czym we francuskim jest zarządzana przez podmiot prywatny, podczas gdy w niemieckim przez podmiot publiczny. Z kolei w modelu brytyjskim jej urządzenia stanowią własność prywatną zarządzaną przez prywatny podmiot.

Według Savasa (1992) prywatne podmioty wykonują usługi komunalne taniej od publicznych, lecz prywatyzacja infrastruktury komunalnej może prowadzić do dominacji działań krótkookresowych i zaniedbania inwestycji w rozwój jej urządzeń (Gans, Williams, 1999). Prywatyzacji infrastruktury komunalnej nie sprzyja ich monopolistyczny charakter i wysoka kapitałochłonność, a zatem wysoki próg wejścia na rynek usług. Według Hirschhausena, Beckersa i Breneka (2004) forma własności infrastruktury komunalnej nie determinuje jednakże modelu inwestycji w jej urządzenia. Sadowy i Grzymała (2007) także wskazują na brak korelacji pomiędzy formą organizacyjno-prawną jednostek zarządzających infrastrukturą komunalną i inwestycjami w tego typu urządzenia. Według Zalewskiego (2004) i Wojciechowskiego (2003) osiągnieciu pozytywnych efektów prywatyzacji urządzeń infrastruktury komunalnej, a więc zmniejszeniu opłat za usługi komunalne i wzrostowi jakości usług sprzyja konkurencja. Jednakże w dziedzinach usług komunalnych, które odznaczają się brakiem lub niedoskonałością konkurencji, w warunkach niemożliwości bądź trudności wykluczenia podmiotów z korzystania z urządzeń infrastruktury, jak w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej, model brytyjski stosunkowo rzadko znajduje zastosowanie w praktyce gospodarki komunalnej.

Rozdział 2
Chapter 2

Struktura jednostek gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej według sektorów własności
Structure of water supply and sewage management entities by ownership sector

W 2025 r. w Polsce, spośród 2700 jednostek zaopatrujących ludność w wodę i odprowadzających ścieki, aż 85,9% stanowiło własność sektora publicznego bądź własność mieszaną z przewagą sektora publicznego. Udział publicznych jednostek w liczbie podmiotów wykonujących usługi w gospodarce wodociągowo-kanalizacyjnej wykazywał jednakże zróżnicowanie przestrzenne i sięgał od 57,8% w województwie małopolskim do 97,0% w województwie mazowieckim.

W 2025 r. w Polsce udział jednostek organizacyjnych samorządu terytorialnego w liczbie jednostek gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej wynosił 82,2%, przy czym w województwach mazowieckim, podlaskim, świętokrzyskim, łódzkim i lubuskim przekraczał 90,0%. Eksploatacją wodociągów i kanalizacji zajmowały się głównie nieposiadające osobowości prawnej, gminne jednostki organizacyjne, jednostki budżetowe i zakłady budżetowe (w Polsce w tej dziedzinie gospodarki komunalnej odnotowano 1286 takich jednostek).

Oprócz jednostek i zakładów budżetowych gmin w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej funkcjonowały także jednoosobowe spółki gmin z ograniczoną odpowiedzialnością. W 2025 roku jednoosobowa spółka gminy, która działa w imieniu własnym i na własną odpowiedzialność, stanowiła najczęstszą formę spółki kapitałowej w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej.

Przekształcenia własnościowe jednostek wodociągowych i kanalizacyjnych następowały wraz ze zmianami ich formy organizacyjno-prawnej. Wiązały się z likwidacją części jednostek budżetowych i zakładów budżetowych w tej dziedzinie usług publicznych. Gminne jednostki budżetowe nie mają osobowości prawnej i pokrywają wydatki z budżetu gminy, do którego odprowadzają dochody, podczas gdy zakład budżetowy pokrywa koszty działalności z przychodów uzyskiwanych z opłat za wykonywane usługi komunalne. Zakład budżetowy nie ma osobowości prawnej i nie tworzy funduszu amortyzacji, co oznacza niższe opłaty za usługi komunalne od opłat, gdy takie usługi są świadczone przez spółki kapitałowe (w których amortyzacja stanowi element kosztów działalności). W warunkach nienaliczania przez zakłady budżetowe kosztów amortyzacji wydatki na rozwój infrastruktury komunalnej finansuje jednakże gmina, co obciąża jej budżet.

Spółki kapitałowe, z ograniczoną odpowiedzialnością (w Polsce w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej funkcjonowało ich 958), jak również spółki akcyjne (w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej działało 36 takich spółek), zaciągają zobowiązania finansowe i współfinansują inwestycje w infrastrukturze komunalnej ze środków własnych oraz środków zewnętrznych, na przykład kredytów. Inwestycje spółek kapitałowych w rozwój infrastruktury komunalnej odciążają zatem budżet gminy w zakresie wydatków inwestycyjnych, lecz powodują zadłużenie sektora komunalnego.

Władze lokalne i mieszkańcy obawiają się prywatyzacji jednostek wykonujących usługi komunalne, jak i prywatyzacji urządzeń infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej. Prywatyzacja oznacza bowiem zastąpienie monopolu gminy w danej usłudze komunalnej monopolem prywatnym, co wywołuje obawy o wzrost opłat za takie usługi. Prywatyzacja może także prowadzić do zmniejszenia zatrudnienia w jednostkach gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej, co z kolei stanowi przedmiot obaw pracowników jednostek eksploatujących wodociągi i kanalizację. Jednakże w niektórych dużych miastach zaopatrzeniem ludności w wodę

i odprowadzaniem ścieków zajmowały się spółki z ograniczoną odpowiedzialnością i spółki akcyjne (w których gminy niekiedy posiadały mniejszościowe udziały), a także spółdzielnie mieszkaniowe, zaś na obszarach wiejskich niepubliczne spółki wodne.

Tablica 1. Struktura własnościowa jednostek gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej w 2025 r.
Table 1. Ownership structure of water supply and sewage management entities in 2025

Województwo Voivodeship	Własność bądź przewaga własności sektora publicznego Ownership or advantage of public sector ownership	Własność bądź przewaga własności sektora prywatnego Ownership or advantage of private sector ownership	Ogółem Total	Własność bądź przewaga własności sektora publicznego Ownership or advantage of public sector ownership	Własność bądź przewaga własności sektora prywatnego Ownership or advantage of private sector ownership
	liczba number			%	
Dolnośląskie	149	14	163	91,4	8,6
Kujawsko-pomorskie	144	14	158	91,1	8,9
Lubelskie	214	29	243	88,1	11,9
Lubuskie	79	4	83	95,2	4,8
Łódzkie	178	13	191	93,2	6,8
Małopolskie	170	124	294	57,8	42,2
Mazowieckie	295	9	304	97,0	3,0
Opolskie	58	15	73	79,5	20,5
Podkarpackie	164	30	194	84,5	15,5
Podlaskie	101	7	108	93,5	6,5
Pomorskie	120	15	135	88,9	11,1
Śląskie	146	38	184	79,3	20,7
Świętokrzyskie	98	6	104	94,2	5,8
Warmińsko-mazurskie	112	19	131	85,5	14,5
Wielkopolskie	212	20	232	91,4	8,6
Zachodniopomorskie	80	23	103	77,7	22,3

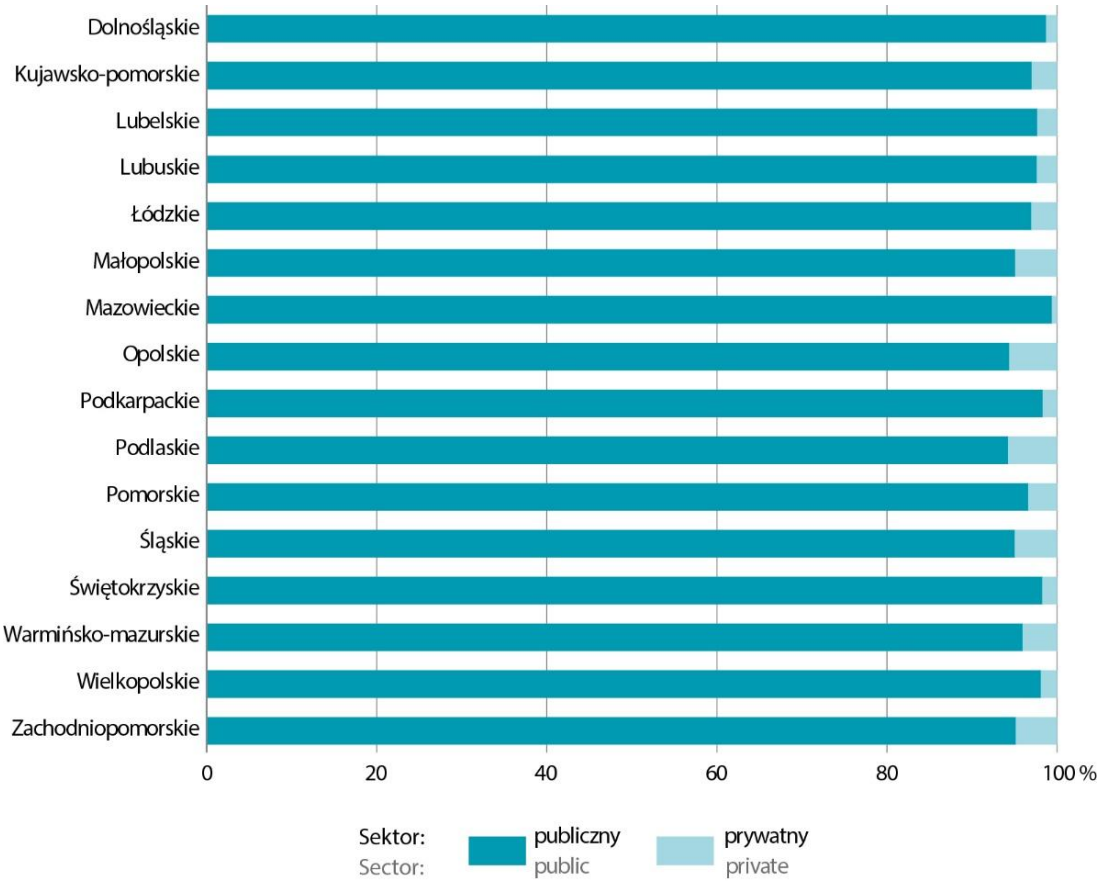
W 2025 roku udział sektora prywatnego i własności mieszanej z przewagą tego sektora w liczbie jednostek zaopatrujących ludność w wodę i odprowadzających ścieki pozostał niski. Tylko w czterech województwach (małopolskim, zachodniopomorskim, śląskim i opolskim) przekraczał 20%, przy czym w województwie małopolskim sięgał 42,2%. W niektórych gminach władze lokalne podejmowały działania zmierzające do obniżki kosztów i poprawy jakości usług komunalnych w zakresie wodociągów i kanalizacji rezygnując z bezpośredniego wykonywania tych usług przez jednostki gminne. Takie gminy stały się regulatorem, aranżerem i nabywcą usług komunalnych, które wykonują prywatne spółki kapitałowe (bądź niepubliczne spółki wodne). Władze lokalne tych gmin określają standardy usług komunalnych i kontrolują efekty działania prywatnych jednostek wodociągowych i kanalizacyjnych.

Rozdział 3
Chapter 3

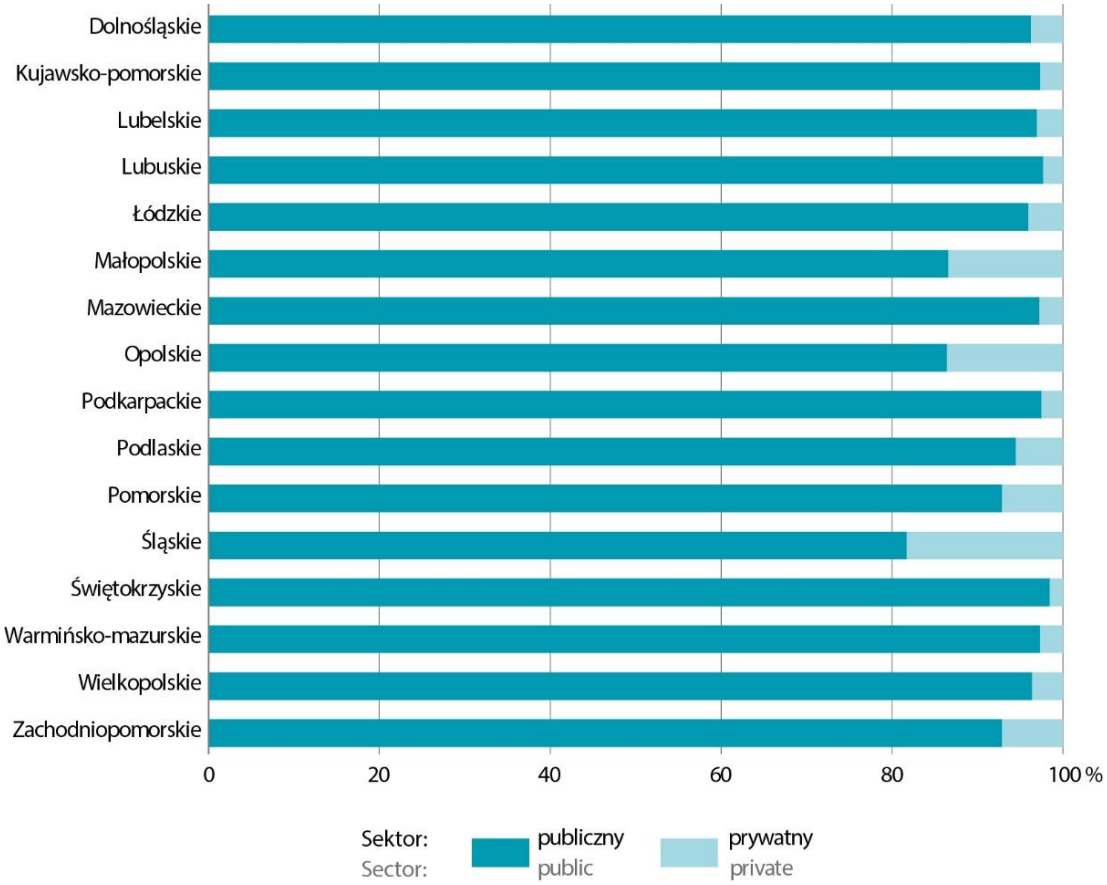
Struktura własnościowa infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej
Ownership structure of water supply and sewage infrastructure

W latach 2021-2025 w Polsce sieci wodociągowe i kanalizacyjne stanowiły na ogół własność publiczną. Udział sektora publicznego w długości sieci wodociągowej sięgał od 96,2% w 2021 r. do 97,1% w 2024 r. i 2025 r. Udział tego sektora w długości sieci kanalizacyjnej okazał się nieco niższy, przy czym w każdym z badanych lat przekraczał 92%. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne stanowiły głównie własność komunalną, gmin i związków gmin. W niewielkim stopniu obejmowały własność państwową (głównie w województwach świętokrzyskim i warmińsko - mazurskim), której udział w długości sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na ogół wynosił poniżej 1,5%.

Wykres 1. **Struktura długości sieci wodociągowej według sektorów własności w 2025 r.**
Chart 1. Structure of water supply network length by ownership sector in 2025



Wykres 2. **Struktura długości sieci kanalizacyjnej według sektorów własności w 2025 r.**
Chart 2. Structure of sewage network length by ownership sector in 2025



W 2021 roku w województwie pomorskim odnotowano najwyższe udziały prywatnych sieci wodociągowych (11,1%) i prywatnych sieci kanalizacyjnych (11,6%) w długości takich sieci ogółem (na obszarze danego województwa). Jednakże w 2025 roku w województwie pomorskim, podobnie jak w województwach podlaskim, warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim, udział prywatnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych okazał się niższy niż w 2025 roku. W latach 2021-2025 największy spadek udziału prywatnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych odnotowano właśnie w województwie pomorskim, odpowiednio o: 8,3 p.proc. i 10,5 p.proc. W 2025 r. w Polsce zaledwie 2,8% sieci wodociągowej (o 1 p.proc. mniej niż w 2021 r.) i 1,4% kanalizacyjnej (o 0,9 p.proc. mniej niż w 2021 r.) stanowiło własność sektora prywatnego: spółdzielni mieszkaniowych, spółek wodno-ściekowych, czy przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych.

Projekty budowy nowych urządzeń infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej rzadko wykonywano i finansowano na zasadzie partnerstwa prywatno-publicznego (chociaż niekiedy budowano w ten sposób oczyszczalnie ścieków).

Rozdział 4
Chapter 4

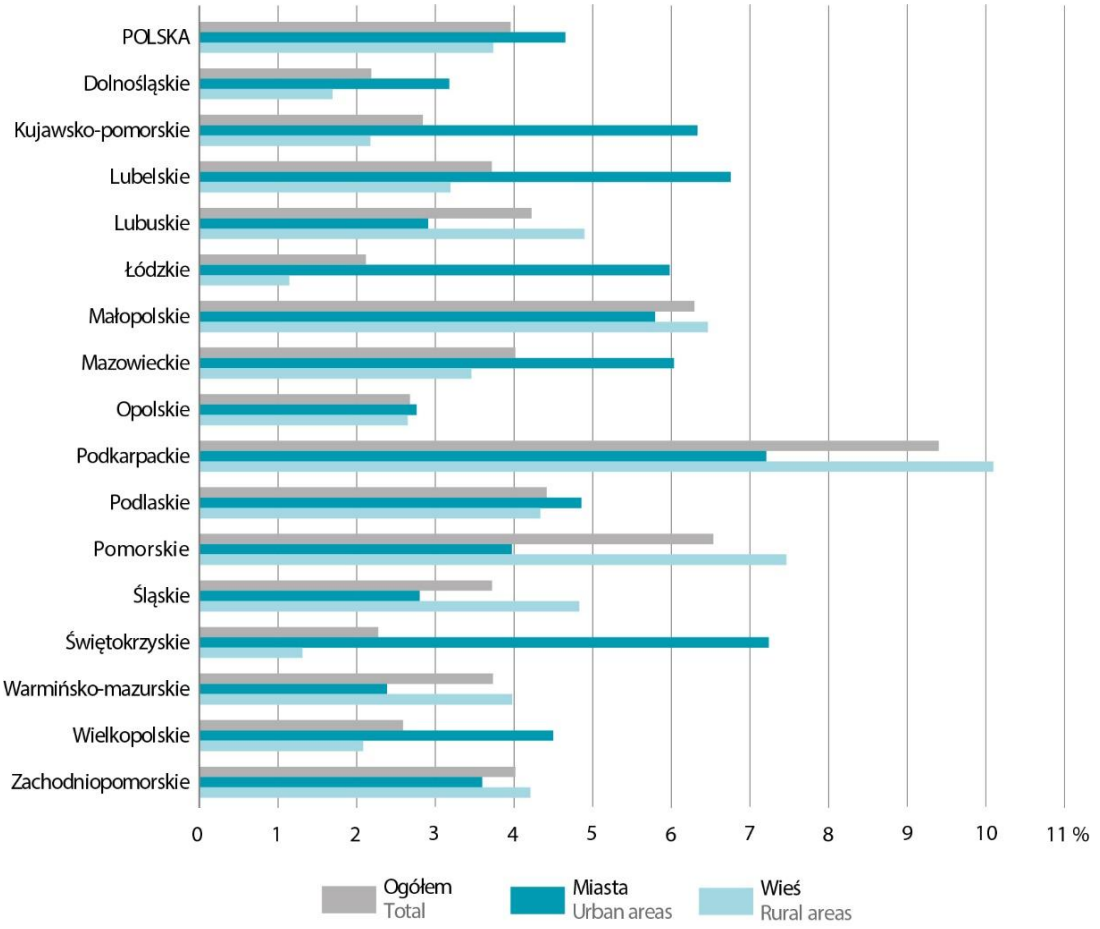
Infrastruktura wodociągowa
Water supply infrastructure

Sieć wodociągowa stanowi jeden z najważniejszych elementów infrastruktury krytycznej państwa, determinujący standard życia ludności, bezpieczeństwo sanitarne oraz dynamikę rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Jest to zintegrowany system technologiczny, którego zadaniem jest zapewnienie ciągłości dostaw wody oraz jej bezpieczeństwa sanitarnego. W ujęciu strukturalnym składa się on z ujęć wody (podziemnych i powierzchniowych), stacji uzdatniania, przepompowni, zbiorników retencyjnych oraz sieci dystrybucyjnej (magistralnej, rozdzielczej i przyłączy). Systemy zbiorowego zaopatrzenia w wodę są fundamentem, na którym opiera się codzienna egzystencja gospodarstw domowych, sprawność instytucji publicznych oraz ciągłość procesów produkcyjnych w przemyśle. W dobie postępujących zmian klimatycznych, hydrologicznych, a także sytuacji geopolitycznej za wschodnią granicą (zagrożeń dla infrastruktury krytycznej, w tym wodociągowej, w warunkach wojny), efektywne i zrównoważone zarządzanie tą infrastrukturą stanowi podstawę bezpiecznego, codziennego funkcjonowania społeczeństwa.

4.1. Rozwój i przestrzenne zróżnicowanie sieci wodociągowej
4.1. Development and spatial variation of the water supply network

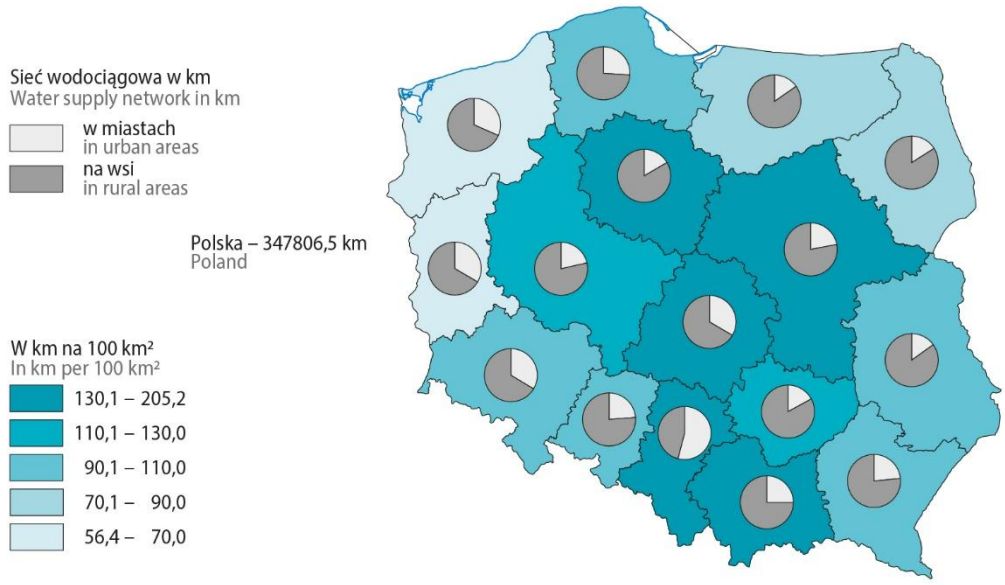
W latach 2021-2025 długość sieci wodociągowych w Polsce wzrosła o 13207,3 km (o 3,9%), co świadczy o względnej stabilizacji infrastruktury zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Wysoką dynamikę rozbudowy tej sieci odnotowano w województwach: podkarpackim (9,4%), pomorskim (6,5%) i małopolskim (6,3%), zaś najniższą w województwach: łódzkim (2,1%), dolnośląskim (2,2%) i świętokrzyskim (2,3%). Analizując strukturę przyrostu sieci obszarów miejskich i wiejskich, można zauważyć, że dynamika ta była nieco wyższa w miastach (4,6%) niż na wsi (3,7%). Interesującym przykładem jest województwo świętokrzyskie, w którym przyrost nowych sieci w miastach wyniósł 7,2% z przewagą 5,9 p.proc. nad obszarami wiejskimi. Podobną asymetrię z różnicą 4,8 p.proc. na korzyść obszarów miejskich zaobserwowano w województwie łódzkim (6,0%). Odwrotny trend, w którym sieci wodociągowe rozwijały się szybciej na obszarach wiejskich niż miejskich, miał miejsce we wspomnianych wcześniej województwach: podkarpackim (10,1%) i pomorskim (7,4%) oraz lubuskim (4,9%) i śląskim (4,8%). Jedynym województwem, w którym rozwój sieci przebiegał w sposób zrównoważony, osiągając zbliżone tempo zarówno w miastach (5,8%), jak i na wsiach (6,4%), było województwo małopolskie.

Wykres 3. **Przyrost długości czynnej sieci wodociągowej w latach 2021-2025**
Chart 3. Growth in the length of water supply network in 2021-2025



Zarządzanie infrastrukturą wodociągową w Polsce jest uwarunkowane nasyceniem obszarów sieciami, co obrazuje wskaźnik gęstości sieci wodociągowej na 100 km^2. Na koniec 2025 r. największe zagęszczenie sieci na 100 km^2 występowało w województwach: śląskim (205,2 km) i małopolskim (162,9 km), a najmniejsze w zachodniopomorskim (56,4 km) i lubuskim (60,5 km), podczas gdy średnia krajowa wynosiła 110,8 km (wzrost o 9,4% w stosunku do 2021 r.). Aglomeracja śląska i krakowska stanowią regiony o najwyższej koncentracji ludności i silnej urbanizacji, co bezpośrednio przekłada się na gęstość sieci, a zatem na konieczność obsłużenia większej liczby użytkowników - występuje tu wyraźna korelacja dodatnia między gęstością zaludnienia a rozbudową infrastruktury. Województwa zachodniopomorskie i lubuskie charakteryzują się natomiast dużym zalesieniem i występowaniem licznych jezior, a więc znacznie niższą gęstością zaludnienia co ogranicza potrzebę i ekonomiczną opłacalność budowy sieci wodociągowych na takich obszarach.

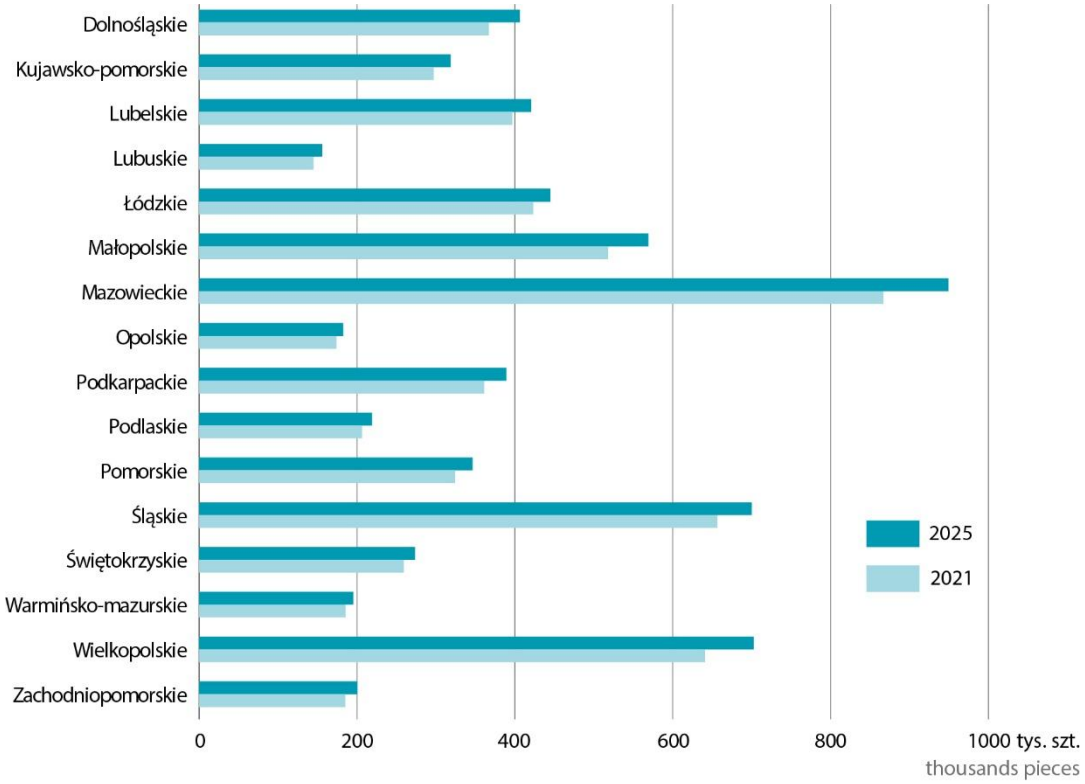
Mapa 1. **Sieć wodociągowa w 2025 r.**
Map 1. Water supply network in 2025



W układzie przestrzennym na koniec 2025 r. aż 75,6% wszystkich sieci wodociągowych znajdowało się na obszarach wiejskich, przy czym wskaźnik gęstości sieci na 100 km² dla tych obszarów wynosił 90,6 km (o 8,0% więcej w porównaniu z 2021 r.), podczas gdy gęstość sieci dla obszarów miejskich była niemal czterokrotnie wyższa i wynosiła 356,1 km (o 8,9% więcej w porównaniu z 2021 r.). Świadczy to o zwartej, wielorodzinnej zabudowie miejskiej, gdzie na relatywnie niewielkim obszarze występuje duże zapotrzebowanie oraz wysoka koncentracja sieci wodociągowej. Województwa, które przekroczyły średnią krajową dla miast to: kujawsko - pomorskie (488,0 km/100 km²), wielkopolskie (464,2 km/100 km²), warmińsko - mazurskie (462,9 km/100 km²), mazowieckie (455,8 km/100 km²), łódzkie (395,7 km/100 km²) i małopolskie (363,0 km/100 km²). Z drugiej strony na terenach wiejskich sieci są znacznie dłuższe (w ujęciu bezwzględnym), jednak rozproszona zabudowa sprawia, że wskaźnik przeliczeniowy na 100 km² powierzchni jest znacznie niższy. Województwa z najniższym wskaźnikiem gęstości sieci poniżej średniej krajowej dla obszarów wiejskich to: zachodniopomorskie (41,2 km/100 km²), lubuskie (43,0 km/100 km²), podlaskie (64,6 km/100 km²), warmińsko - mazurskie (67,0 km/100 km²), pomorskie (79,4 km/100 km²), opolskie (79,8 km/100 km²), dolnośląskie (80,0 km/100 km²), lubelskie (82,3 km/100 km²) i podkarpackie (88,7 km/100 km²).

Jednym z efektów rzeczowych rozbudowy infrastruktury wodociągowej są nowe podłączenia do budynków mieszkalnych. W latach 2021-2025 ich liczba wzrosła o nieco ponad 471 tys. Przeważająca część (62,1%) wszystkich przyłączy do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania w Polsce znajdowała się na obszarach wiejskich, gdzie w warunkach przewagi zabudowy jednorodzinnej jedno przyłącze odpowiadało zazwyczaj jednemu mieszkaniu - w odróżnieniu od miast, w których dominują budynki wielorodzinne. W ciągu ostatnich pięciu lat najwięcej nowych przyłączy oddano do użytku w województwach: mazowieckim, wielkopolskim i małopolskim, a najmniej w opolskim i warmińsko-mazurskim.

Wykres 4. **Przyłącza wodociągowe do budynków mieszkalnych w 2021 i 2025 r.**
Chart 4. Water supply connections to residential buildings in 2021 and 2025



Liczba nowych przyłączy wodociągowych do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania w istotny sposób wpływa na wielkość wskaźnika ludności korzystającej z sieci wodociągowej. W ostatnich pięciu latach w skali kraju wzrósł on zaledwie o 0,4 p.proc. osiągając wartość 92,8%, przy czym w miastach z infrastruktury wodociągowej korzystało niemal 96,9% mieszkańców (wzrost 0,2 p.proc.), a na obszarach wiejskich 86,8% (wzrost o 0,9 p.proc.). W układzie przestrzennym na terenach wiejskich tylko trzech województw odnotowano wzrost powyżej 1 p.proc. - były to województwa: podkarpackie (o 1,6 p.proc.), małopolskie (o 1,5 p.proc.), oraz mazowieckie (o 1,4 p.proc.). Przyrost w punktach procentowych może wydawać się niewielki, jednakże świadczy o stałym podłączaniu nowych odbiorców. Niskie przyrosty wynikają z tego, że sieć wodociągowa w Polsce jest już w wysokim stopniu rozwinięta - szczególnie w miastach, gdzie praktycznie każdy mieszkaniec ma dostęp do sieci wodociągowej. Na wysokość wskaźnika dla obszarów wiejskich wpływa to, że część mieszkańców wsi w dalszym ciągu korzysta z własnych studni głębinowych, które są wykorzystywane na potrzeby gospodarstw domowych.

Rozbudowa sieci wodociągowej i wzrost liczby nowych przyłączy przyczyniły się do zmniejszenia liczby zdrojów ulicznych (ogólnodostępnych kranów na ulicach, placach czy drogach, z których korzystają gospodarstwa domowe). Infrastruktura ta powstaje zazwyczaj, gdy mieszkańcy nie mają możliwości podłączenia swoich posesji bezpośrednio do sieci. W latach 2021–2025 liczba zdrojów w Polsce spadła o 9,9% (o 356 sztuk) i proces ten objął aż trzynaście województw. Nieznaczny wzrost odnotowano jedynie w regionach: dolnośląskim (o 9 szt.), warmińsko - mazurskim (o 7 szt.) i opolskim (o 6 szt.). Najwięcej takich obiektów zlokalizowanych było w województwach mazowieckim i łódzkim, natomiast najmniej w opolskim i zachodniopomorskim. Co ciekawe, pomimo wysokiego wskaźnika zwodociągowania miast, to właśnie na obszarach miejskich znajdowało się aż 61,3% zdrojów. Potwierdza to, że na niektórych obszarach problem braku bezpośredniego dostępu ludności do sieci wodociągowej wciąż pozostaje nierozwiązany.

4.2. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych
4.2. Water usage from the water supply network in households

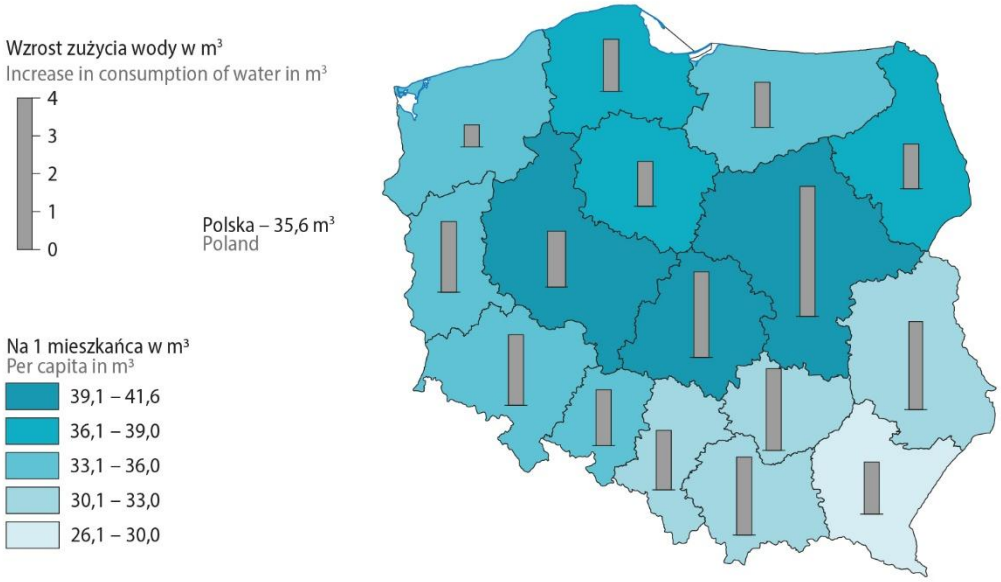
Dane dotyczące rocznego poboru wody z ujęć wodociągowych wskazują na umiarkowaną tendencję wzrostową. W Polsce przyrost poboru wody pomiędzy rokiem 2021 a 2025 wyniósł 3,6%, co odpowiada bezwzględnemu zwiększeniu poboru o 75 845 dam³, niemniej jednak należy zwrócić uwagę, że w roku 2025 odnotowano spadek o 0,8% r./r. Przyczyn można upatrywać w stabilizacji rynku, optymalizacji procesów przesyłowych, jak i we wdrożeniu systemów oszczędzania wody przez odbiorców końcowych. Wysokim poborem wody w liczbach bezwzględnych odznaczyły się województwa wysoko zaludnione: mazowieckie, śląskie i wielkopolskie, natomiast niskim województwa o małej powierzchni i małej liczbie mieszkańców: opolskie, lubuskie i świętokrzyskie. W 2025 roku woda dostarczona odbiorcom siecią wodociągową stanowiła ponad 70% całkowitego poboru wody w kraju (w 9 województwach wskaźnik ten przekroczył 80%). Ponad 77% tej ilości trafiło do gospodarstw domowych, indywidualnych gospodarstw rolnych oraz obiektów zbiorowego zamieszkania. Liderem pod tym względem było województwo lubelskie z wynikiem nieco ponad 83%. W Polsce 11,4% wody dostarczonej ogółem wodociągami przeznaczono na cele produkcyjne. Odbiorcami były przedsiębiorstwa i zakłady produkcyjne ze wszystkich działów gospodarki narodowej. Warto zauważyć, że woda z wodociągów często zaspokaja jedynie potrzeby socjalno-bytowe pracowników. Zakłady wymagające dużych ilości wody w procesach technologicznych i produkcyjnych korzystają zazwyczaj z własnych ujęć powierzchniowych lub podziemnych.

W 2025 r. w Polsce zużycie wody w gospodarstwach domowych w stosunku do 2021 roku zwiększyło się o 4,2%. Dynamika wzrostu była wyższa na obszarach miejskich i wyniosła 4,4%, natomiast na obszarach wiejskich 3,5%. Na zużycie wody w miastach wpłynęły czynniki ekonomiczne, migracje, urbanizacja, boom na rynku nieruchomości, a także napływ uchodźców spowodowany wojną za wschodnią granicą. Szczególnie duże aglomeracje przyciągają nowych mieszkańców, studentów, pracowników oraz emigrantów. Również rozwój sektora usługowego powiązanego z gospodarstwami domowymi, tzw. najem krótkoterminowy np. Booking, Airbnb generuje wyższe zużycie wody niż w przypadku stałych mieszkańców. Niższe niż w miastach zużycie wody na terenach wiejskich może być natomiast spowodowane względami ekonomicznymi, gdzie wiele gospodarstw domowych do celów gospodarczych (podlewanie ogrodu, mycie maszyn, pojenie zwierząt) wykorzystuje prywatne studnie głębinowe, z których woda nie jest ujmowana w statystykach komunalnej sieci wodociągowej. Ponadto mieszkańcy wsi, na koszt własny lub korzystając z programów wsparcia do gromadzenia deszczówki np. „Moja Woda", zakupują zbiorniki do zbierania deszczówki do podlewania, co wpływa na zmniejszenie poboru wody z płatnej sieci wodociągowej. Warto wspomnieć, że zarówno w miastach, jak i na obszarach wiejskich, wpływ na zużycie wody mają stale zmieniające się czynniki klimatyczne i pogodowe (wzrost temperatur, susze, gwałtowne opady), zastosowanie nowych technologii związanych z instalowaniem dokładniejszych wodomierzy oraz edukacja społeczeństwa w zakresie oszczędzania wody. W ostatnich pięciu latach efektem rozbudowy sieci wodociągowej na terenach wiejskich i słabo zurbanizowanych jest stopniowe zmniejszanie się dysproporcji w zużyciu wody na jednego mieszkańca w miastach i wsiach. W 2025 roku mieszkaniec miasta zużywał średnio o 11,4% wody więcej niż mieszkaniec wsi, podczas gdy w 2021 roku różnica ta wynosiła 13,1%.

W latach 2021–2025 zużycie wody w gospodarstwach domowych ogółem na 1 mieszkańca wzrosło o 1,9 m³ i w 2025 r. wyniosło 35,6 m³. Na poziomie regionalnym największe zużycie odnotowano w województwie mazowieckim (41,6 m³), gdzie wzrost wyniósł 3,5 m³ na mieszkańca, natomiast na tamtejszych terenach wiejskich o 4,5 m³, co stanowiło najwyższy przyrost w kraju. Na drugim i trzecim miejscu znalazły się odpowiednio województwa: wielkopolskie (40,7 m³) oraz łódzkie (39,7 m³). Na obszarze tych województw znajdują się duże aglomeracje miejskie i miasta dobrze wyposażone w wodociągi sieciowe. Zużycie wody na 1 mieszkańca powyżej średniej krajowej odnotowano także w województwach: podlaskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim i dolnośląskim. Na tle kraju najniższym jednostkowym zużyciem wody wyróżniało się województwo podkarpackie. W 2021 roku mieszkaniec tego regionu zużywał średnio 24,7 m³ wody, a do 2025 roku wartość ta wzrosła zaledwie o 1,4 m³, osiągając 26,1 m³. Region ten

charakteryzuje się bardzo dużą dysproporcją strukturalną pomiędzy miastem a wsią. W miastach zużycie wody jest relatywnie wysokie i wzrosło z 32,5 m³ w 2021 r. do 33,0 m³ w 2025 r. Mimo że do 2025 roku w województwie podkarpackim na obszarach wiejskich odnotowano wyraźniejszy przyrost o 1,9 m³ (do poziomu 21,2 m³), wieś podkarpacka wciąż pozostaje obszarem o najniższym rejestrowanym zużyciu wody z sieci. Województwa podkarpackie i mazowieckie stanowią dwa bieguny na mapie zużycia wody w Polsce, ilustrując kontrasty regionalne. W 2025 roku przeciętny mieszkaniec Mazowsza zużywał rocznie aż o 15,6 m³ wody więcej niż mieszkaniec Podkarpacia. Tak niska średnia ogólna dla Podkarpacia wynika ze specyfiki demograficznej regionu, gdzie większość ludności zamieszkuje tereny wiejskie, oraz z powszechnego wykorzystywania własnych, lokalnych ujęć wody.

Mapa 2. Zużycie wody w latach 2021-2025
Map 2. Consumption of water in 2021-2025



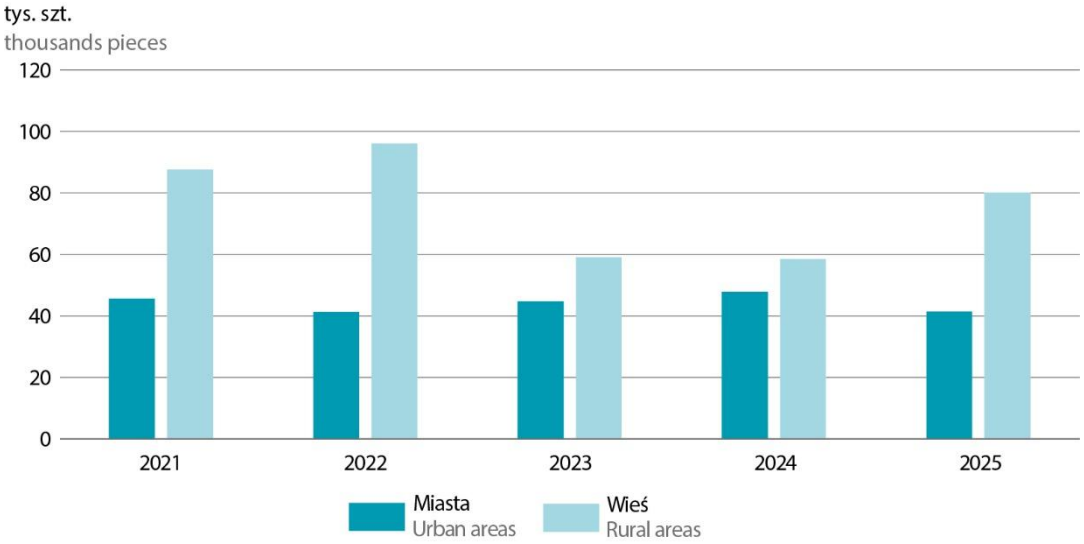
Pozytywnym trendem towarzyszącym zmianom w strukturze zużycia wody jest systematyczna modernizacja sieci wodociągowej, na co wskazuje spadek liczby awarii tej infrastruktury. W skali kraju liczba odnotowanych awarii na przestrzeni ostatnich pięciu lat zmniejszyła się o ponad 3,8 tys. (spadek o 4,7%), co przełożyło się na mniejsze straty wody w procesie jej dystrybucji i potwierdza rosnącą efektywność zarządzania sieciami przez przedsiębiorstwa wodociągowe. Co ciekawe, spadek liczby awarii sieci wodociągowych (o 9,6%) niemal w całości był generowany przez ośrodki miejskie, podczas gdy na obszarach wiejskich zanotowano tylko symboliczny spadek takich awarii (o 0,5%). Dane o awaryjności sieci wskazują na konieczność podjęcia działań modernizacyjnych oraz zwiększenia środków finansowych na rzecz infrastruktury wodociągowej obszarów wiejskich w celu ograniczenia strat wody w procesie dystrybucji. Ważnymi czynnikami wpływającymi na straty wody i ich rozliczenie są: niedokładność pomiarów ryczałtowych, nielegalny pobór i kradzieże, nieprawidłowe odczyty liczników oraz gęstość przyłączy (każde nowe przyłącze zwiększa ryzyko nieszczelności). Aby skutecznie zredukować straty, należy ograniczać ilość wody rozliczanej ryczałtem na rzecz pełnego opomiarowania, systematycznie weryfikować stan techniczny i klasę metrologiczną wodomierzy, a także monitorować sieć w celu wykrywania wycieków, manipulacji pomiarowych i nielegalnych poborów przez nieuczciwych odbiorców.

4.3. Efektywność sieci wodociągowej
4.3. Water supply network efficiency

Inwestycje oraz modernizacje sieci wodociągowych i przyłączy, zrealizowane w ostatnich latach, umożliwiły rozbudowę istniejących ujęć oraz podłączenie nowych źródeł zasilania, zabezpieczając ciągłość dostaw wody. W Polsce zaopatrzenie sieci wodociągowych opiera się na zasobach wód podziemnych i powierzchniowych. W 2025 roku 61,5% pobranej wody trafiło do gospodarstw domowych (w tym gospodarstw rolnych), natomiast pozostałą część przeznaczono na cele produkcyjne i inne. Jedynie w dwóch województwach: lubelskim i warmińsko-mazurskim, korzystano wyłącznie z ujęć głębinowych.

Wykres 5. **Nowe przyłącza wodociągowe do budynków mieszkalnych w latach 2021-2025**
Stan na 31 grudnia

Chart 5. New water supply connections to residential buildings in 2021-2025
As of 31 December



W latach 2021–2025 odnotowano niewielkie spowolnienie dynamiki rozwoju sieci wodociągowej (spadek z 1,2% do 1,1%). Nie wpłynęło ono jednak na wskaźnik jej efektywności – ilość wody pobranej przez gospodarstwa domowe w przeliczeniu na 1 km sieci utrzymała się na stałym poziomie 3,8 dam³/km. Województwa, w których wskaźnik efektywności sieci był wysoki to: śląskie (5,6 dam³/km), dolnośląskie (4,8 dam³/km), mazowieckie i pomorskie (4,6 dam³/km). Najniższą efektywność odnotowano natomiast w województwach świętokrzyskim (2,4 dam³/km) i warmińsko-mazurskim (2,5 dam³/km). Uwidacznia się tutaj podział na regiony, gdzie na 1 km sieci przypada duża liczba odbiorców, oraz regiony o rozproszonej zabudowie na obszarach wiejskich, która wymaga budowy długich odcinków sieci w stosunku do liczby obsługiwanych mieszkańców.

Wraz z rozwojem infrastruktury kluczową kwestią pozostają awaryjność oraz straty wody z sieci. Pozytywnym efektem prowadzonych inwestycji modernizacyjnych jest ogólny spadek awaryjności infrastruktury w skali kraju. W latach 2021–2025 liczba awarii sieci w Polsce zmniejszyła się o 4,7% (o 3 867), osiągając poziom 78 143 zdarzeń. Najbardziej widoczną poprawę stabilności systemów przesyłowych odnotowano w województwach pomorskim, gdzie liczba awarii spadła o 23,9%, oraz śląskim – ze spadkiem o 14,8%. Z kolei największy wzrost liczby awarii odnotowano w województwach opolskim (wzrost o 37,2%) oraz wielkopolskim (wzrost o 28,4%).

Prowadzona sukcesywnie modernizacja infrastruktury wodociągowej oraz lokalizowanie nieszczelności i uszkodzeń sieci sprawiają, że ubytki wody w procesie dystrybucji - chociaż wciąż stanowią odczuwalne obciążenie dla systemów wodociągowych - w ciągu ostatnich pięciu lat w skali całej Polski zmniejszyły się o 7,9%. Jedynie województwo świętokrzyskie

w obserwowanym interwale czasowym zanotowało wzrost strat wody o 0,6%. Pozostałe województwa odnotowały zmniejszenie strat wody z sieci, spośród których niekwestionowanym liderem jest województwo mazowieckie (spadek o 16,7%). Duże spadki strat wody z wodociągów odnotowano także w województwach: dolnośląskim (o 12,4%) i podlaskim (o 11,4%). Najmniejsze spadki start wody zaobserwowano w województwach opolskim (o 0,5%) i małopolskim (o 0,7%).

Spadki te mogą wskazywać na skuteczne zarządzanie sieciami w celu zmniejszania strat wody przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne. Wdrażanie systemów monitoringu strefowego oraz nowoczesnych technologii lokalizacji wycieków staje się więc niezbędnym elementem mającym na celu optymalizację kosztów eksploatacji i dalsze zabezpieczanie ciągłości dostaw przez wodociągi. Proces ten jest jednakże uwarunkowany możliwościami finansowymi jednostek samorządu terytorialnego, zwłaszcza dostępnością środków unijnych na inwestycje w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej.

Rozdział 5
Chapter 5

Infrastruktura kanalizacyjna
Sewage infrastructure

Zgodnie z art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 1990 Nr 16, poz. 95 z późn. zm.)[1] zadania w zakresie wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych należą do zadań własnych gminy. Bardzo szeroki zakres działań związanych z zaspokajaniem potrzeb ludności w powyższych obszarach determinuje skalę i zasięg terytorialny inwestycji w wyżej wymienionych dziedzinach gospodarki komunalnej. Dla gospodarki wodno-ściekowej charakterystyczny jest zbyt wolny w stosunku do potrzeb rozwój sieci kanalizacyjnej. Sieć kanalizacyjna ma charakter wtórny, a jej rozwój jest ściśle uwarunkowany dostępnością do wodociągów i wyższą od nich złożonością techniczną oraz kapitałochłonnością inwestycji związanych z realizacją Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK). W ujęciu strukturalnym system ten składa się z podziemnych przewodów grawitacyjnych, ciśnieniowych (tłocznych), podciśnieniowych, a także z kolektorów, przewodów odprowadzających ścieki do oczyszczalni ścieków lub do odbiorników (wód, ziemi) oraz przyłączy do budynków i innych obiektów. Zarówno rozwój, jak i modernizacja tej infrastruktury mają kluczowe znaczenie społeczno-środowiskowe - istotnie wpływają na standardy życia ludności, gwarantują bezpieczeństwo sanitarne oraz stanowią fundament ochrony środowiska i lokalnych ekosystemów wodnych.

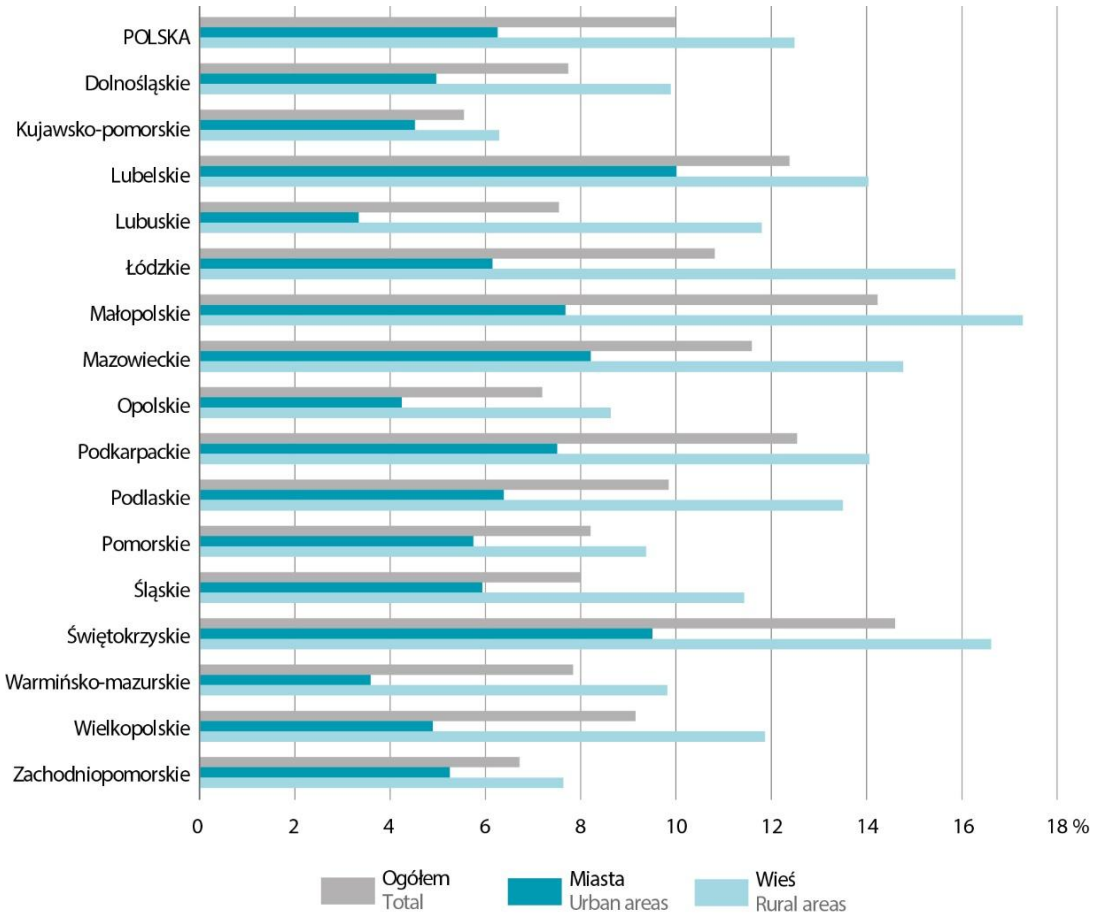
5.1. Rozwój i przestrzenne zróżnicowanie sieci kanalizacyjnej
5.1. Development and spatial variation of the sewage network

W ciągu ostatnich pięciu lat przyrost sieci kanalizacyjnej okazał się o 30,9% większy niż wzrost długości sieci wodociągowej. Długość czynnej sieci kanalizacyjnej zwiększyła się ze 173,5 tys. km w 2021 r. do 190,8 tys. km w 2025 r., tj. o 10,0%. Wysokim przyrostem sieci charakteryzowały się województwa Polski południowo-wschodniej: świętokrzyskie (14,6%), małopolskie (14,2%), podkarpackie (12,5%) i lubelskie (12,4%), natomiast najmniej sieci kanalizacyjnej wybudowano w województwach północno-zachodnich: kujawsko-pomorskim (5,5%) i zachodniopomorskim (6,7%). Na koniec 2025 r. na obszarach wiejskich zlokalizowanych było 61,2% długości sieci kanalizacyjnej, podczas gdy w przypadku sieci wodociągowej odsetek ten wynosił 71,5%.

Rozpatrując strukturę przyrostu sieci kanalizacyjnej w latach 2021-2025, z podziałem na obszary miejskie i wiejskie, można zauważyć, że dynamika ta była różna od dynamiki przyrostu sieci wodociągowej. W miastach wynosiła ona 6,2%, natomiast na obszarach wiejskich była dwukrotnie wyższa i wynosiła 12,5%. W każdym województwie wskaźnik dla obszarów wiejskich przewyższał wskaźnik dla miast, przy czym najwyższy był w województwie małopolskim (17,3%), wysoki w łódzkim (15,8%), mazowieckim (14,7%), lubelskim i podkarpackim (14,0%), a niski w województwach kujawsko-pomorskim (6,3%) i zachodniopomorskim (7,6%). Może to wskazywać na stale utrzymującą się lukę i potrzebę dalszego nadrabiania zaległości w odprowadzaniu ścieków siecią kanalizacyjną na obszarach wiejskich charakteryzujących się mniejszą gęstością zaludnienia, jak na przykład w województwie podkarpackim.

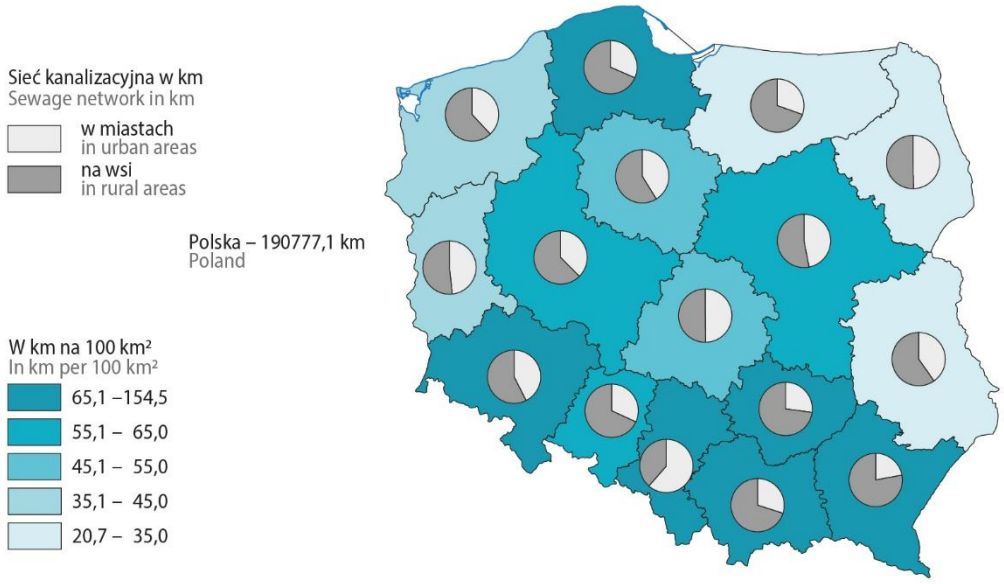
[1] Obecnie ustawa o samorządzie gminnym, stosownie do art.10 ustawy z 29 grudnia 1998 r. o zmianie niektórych ustaw związanych z reformą ustrojową państwa (Dz.U. z 1998 r., Nr 162, poz. 1126, z późn. zmianami).

Wykres 6. **Przyrost długości czynnej sieci kanalizacyjnej w latach 2021-2025**
Chart 6. Growth in the length of sewage network in 2021-2025



Biorąc pod uwagę zróżnicowaną powierzchnię i ukształtowanie poszczególnych województw, średnia gęstość sieci kanalizacyjnej na koniec 2025 r. osiągnęła 60,8 km na 100 km^2 (wzrost o 9,5% w stosunku do 2021 r.). Wysokie zagęszczenie tej sieci odnotowano na południu kraju w województwach: śląskim (154,5 km/100 km^2), małopolskim (133,8 km/100 km^2) i podkarpackim (119,4 km/100 km^2), podczas gdy niskie w województwach: podlaskim (20,7 km/100 km^2), lubelskim (32,6 km/100 km^2) oraz warmińsko-mazurskim (34,3 km/100 km^2).

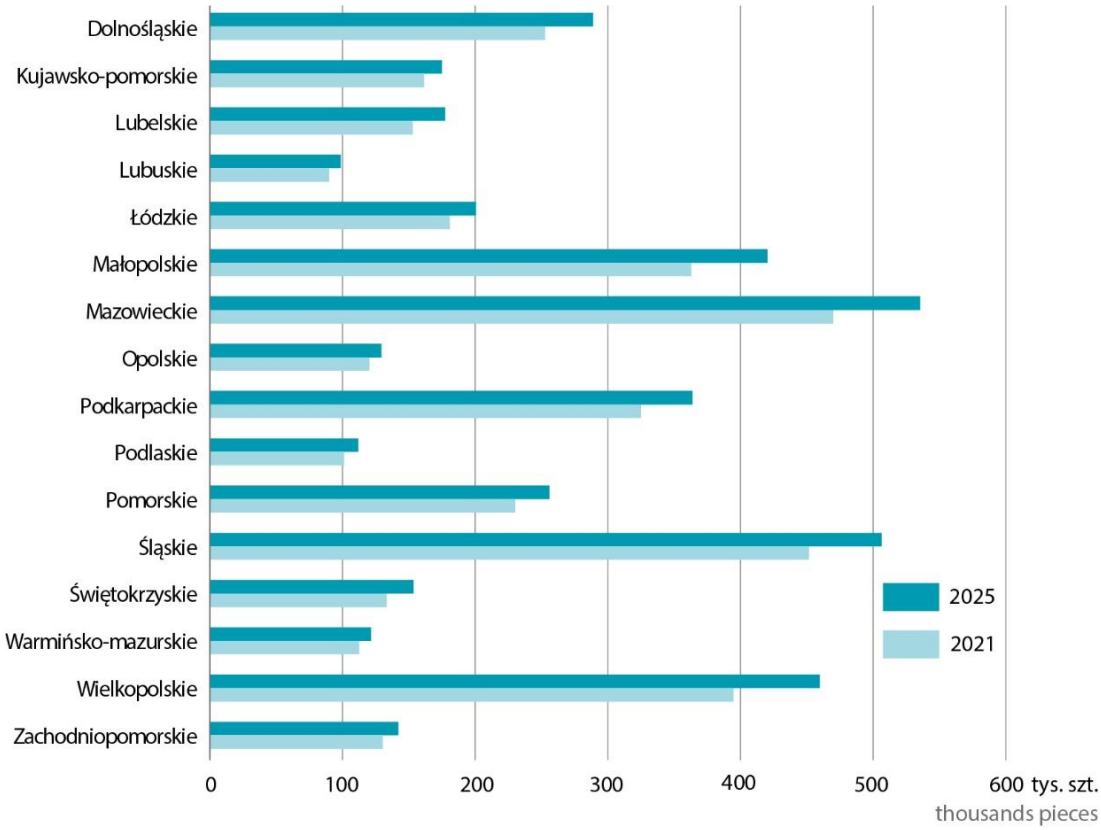
Mapa 3. **Sieć kanalizacyjna w 2025 r.**
Map 3. Sewage network in 2025



Na koniec 2025 r. w układzie przestrzennym wskaźnik gęstości sieci dla obszarów wiejskich wynosił 40,2 km/100 km², podczas gdy w miastach był niemal ośmiokrotnie wyższy i wynosił 310,4 km/100 km². Zauważalna dysproporcja wielkości wskaźników potwierdza, że zwarta zabudowa miejska w naturalny sposób sprzyja koncentracji infrastruktury sanitarnej na mniejszej powierzchni, podczas gdy rozproszona zabudowa wsi stanowi duże wyzwanie logistyczne oraz ekonomiczne dla gmin i przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Województwa, które przekroczyły średnią krajową gęstości kanalizacyjnej dla miast to: kujawsko-pomorskie (440,1 km/100 km²), warmińsko-mazurskie (410,2 km/100 km²), wielkopolskie (396,8 km/100 km²), mazowieckie (382,5 km/100 km²), podkarpackie (368,0 km/100 km²), małopolskie (356,9 km/100 km²) oraz łódzkie (322,0 km/100 km²), natomiast najniższy wskaźnik odnotowano w województwie opolskim (211,3 km/100 km²). Do województw z wysokim wskaźnikiem gęstości sieci, znacznie powyżej średniej krajowej dla obszarów wiejskich, należały: małopolskie (105,6 km/100 km²), podkarpackie (100,2 km/100 km²) i śląskie (86,7 km/100 km²), zaś województwa z niskim wskaźnikiem to podlaskie (10,9 km/100 km²) i lubuskie (19,9 km/100 km²). Niskie wskaźniki w tych regionach potwierdzają, że budowa tradycyjnej sieci kanalizacyjnej na obszarach o małej gęstości zaludnienia i rozproszonej zabudowie jest ekonomicznie nieefektywna. Wymusza to rozwój systemów lokalnych lub zdecentralizowanych, takich jak przydomowe oczyszczalnie ścieków czy zbiorniki bezodpływowe (szamba).

Wraz z rozbudową sieci sanitarnej w ciągu ostatnich pięciu lat liczba przyłączy kanalizacyjnych do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania wzrosła z 3,69 mln do 4,16 mln, o 12,8%. W 2025 r. przyłącza na obszarach wiejskich stanowiły 47,9% z ogółu tego typu infrastruktury w Polsce. Świadczy to o nadrabianiu zaległości infrastrukturalnych na wsi wspomaganym dotacjami krajowymi oraz funduszami europejskimi. W badanym przedziale czasu najwięcej nowych przyłączy oddano do użytku w województwach mazowieckim, wielkopolskim i małopolskim, a najmniej w lubuskim i warmińsko-mazurskim. Choć liczba przyłączy na wsi i w mieście jest niemal wyrównana, to efektywność tej sieci mierzona liczbą użytkowników jest na wsi znacznie niższa. Rozproszenie zabudowy powoduje, że wybudowanie jednego przyłącza pociąga wyższe koszty utrzymania sieci i jej eksploatacji, co również wskazuje na zasadność budowy przydomowych oczyszczalni ścieków i zbiorników bezodpływowych.

Wykres 7. Przyłącza kanalizacyjne do budynków mieszkalnych w 2021 i 2025 r.
Chart 7. Sewage connections to residential buildings in 2021 and 2025



Odnosząc się do wskaźnika ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej, w ostatnich pięciu latach w skali kraju wzrósł on o 1,4 p.proc., osiągając wartość 73,3%, przy czym w miastach z infrastruktury kanalizacyjnej korzystało 91,3% mieszkańców (wzrost 0,5 p.proc.), a na obszarach wiejskich 46,9% (wzrost o 2,9 p.proc.). W ujęciu przestrzennym, na obszarach wiejskich trzech województw - małopolskiego, świętokrzyskiego i podkarpackiego - odnotowano wzrosty powyżej 3 p.proc. Niższe przyrosty wskaźnika ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej wystąpiły w województwach łódzkim (1,6 p.proc.) oraz kujawsko-pomorskim i lubelskim (po 1,7 p.proc.). Dla porównania na obszarach miejskich tylko w województwie lubelskim odnotowano wzrost wskaźnika ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej powyżej 1 p.proc. Niski wzrost tego wskaźnika w miastach może wskazywać na rozbudowę sieci w nowo powstających osiedlach położonych na obrzeżach miast oraz wzrost inwestycji w rozwój kanalizacji na obszarach wiejskich.

5.2. Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną
5.2. Domestic wastewater discharged by sewage network

W latach 2021–2025 w Polsce zaobserwowano wyraźne spowolnienie inwestycji w rozbudowę infrastruktury ściekowej. Przyrost długości sieci kanalizacyjnej nie przekroczył 10%, natomiast liczba przyłączy do budynków mieszkalnych wzrosła o 12,8%. W konsekwencji ilość ścieków bytowych odprowadzonych do kanalizacji sanitarnej zwiększyła się tylko o 5,4%. W miastach, wraz z systematyczną rozbudową sieci, ilość ścieków wzrosła o 4%, natomiast na terenach wiejskich - przy przyroście sieci o 12,5% - ilość odprowadzonych ścieków bytowych siecią kanalizacyjną wzrosła o 10,9%. Ponad dwukrotnie wyższe tempo wzrostu ilości ścieków odprowadzonych siecią kanalizacyjną na wsi w stosunku do miast wskazuje na stopniowy proces nadrabiania zaległości w rozbudowę zbiorczych sieci kanalizacyjnych obszarów wiejskich. Wysokie wzrosty ilości ścieków odprowadzonych siecią kanalizacyjną na obszarach wiejskich

można było zaobserwować w województwach: świętokrzyskim (18,8%), lubuskim (15,7%), wielkopolskim (14,0%), małopolskim (13,7%) i dolnośląskim (13,4%), zaś niskie - poniżej 5% - w województwach zachodniopomorskim (1,6%) i podlaskim (4,8%). Pomimo procentowego wzrostu ilości ścieków bytowych na obszarach wiejskich, miasta wciąż generują zdecydowaną większość ścieków w Polsce i w 2025 r. odpowiadały za blisko 78,2% całkowitego strumienia ścieków bytowych odprowadzonych siecią kanalizacyjną.

Tablica 2. **Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną w 2021 i 2025 r.**
Table 2. Domestic wastewater discharged by sewage network in 2021 and 2025

Wyszczególnienie Specification	2021	2025
	w dam³ in dam³	
Ogółem **Total**	**1 158 468,6**	**1 221 251,3**
Miasta Urban areas	918 634,3	955 224,9
Obszary wiejskie Rural areas	239 834,3	266 026,4

W analizowanym okresie na obszarze trzech województw wskaźnik ścieków bytowych odprowadzonych siecią kanalizacyjną miast spadł poniżej 100% i dotyczył województw: opolskiego (98,9%), łódzkiego (99,2%) i zachodniopomorskiego (99,9%). Może to wynikać z wewnętrznej suburbanizacji, a więc przeprowadzania się ludzi z centralnych obszarów miast na otaczające je tereny podmiejskie, na których domy jednorodzinne nie mają dostępu do sieci kanalizacyjnej, ale również ze skutecznego oszczędzania wody przez mieszkańców.

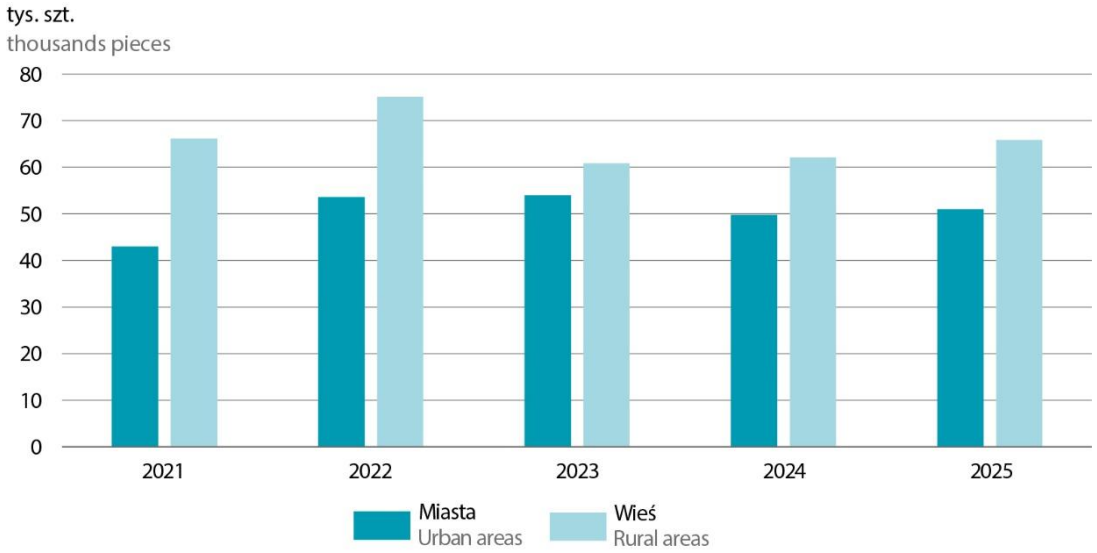
Absolutnymi liderami w wytwarzaniu ścieków w miastach były województwa mazowieckie, gdzie odnotowano wzrost o 8,9% oraz śląskie, w którym ilość ścieków zwiększyła się o 2,0%. Województwo śląskie charakteryzuje się najwyższym wskaźnikiem urbanizacji w Polsce i największym zagęszczeniem miast (Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia), natomiast województwo mazowieckie dzięki dynamicznie rozwijającej się aglomeracji warszawskiej i możliwościom, które oferuje poprzez zatrudnienie, rozwój biznesu, usług (w tym edukacji), stale przyciąga nowych mieszkańców. W obu tych regionach odsetek ludności mieszkającej w miastach i podłączonych do sieci kanalizacyjnej wyniósł odpowiednio: 89,2% i 91,5%.

5.3. Efektywność sieci kanalizacyjnej
5.3. Sewage network efficiency

Rozbudowie infrastruktury kanalizacyjnej towarzyszył relatywnie mniejszy (niż wynikałoby to z dynamiki przyrostu długości sieci) wzrost ilości ścieków bytowych odprowadzonych tą siecią. W ciągu pięciu ostatnich lat w kraju ich ilość zwiększyła się do 1,22 mld m³ (o 5,4%), a dynamika ilości ścieków bytowych odprowadzonych siecią okazała się prawie dwukrotnie niższa niż dynamika wzrostu długości sieci kanalizacyjnej. Mniej niż proporcjonalny wzrost ilości ścieków bytowych odprowadzonych siecią kanalizacyjną w stosunku do wzrostu długości sieci można wyjaśnić stale rosnącymi kosztami zakupu wody i odprowadzania ścieków oraz oszczędzaniem przez mieszkańców na opłatach za usługi komunalne, przy czym mniejsze zużycie wody automatycznie przekłada się na mniejszą ilość generowanych ścieków bytowych. Nie bez znaczenia pozostają również zmiany demograficzne - w tym spadek liczby ludności Polski - które sprawiają, że w wielu regionach objętych siecią kanalizacyjną ubywa „konsumentów", co znacząco wpływa na ilość odprowadzanych do kanalizacji ścieków.

Wykres 8. Nowe przyłącza kanalizacyjne do budynków mieszkalnych w latach 2021-2025
Stan na 31 grudnia

Chart 8. New sewage connections to residential buildings in 2021-2025
As of 31 December



W ostatnich latach w warunkach wzrostu inwestycji kanalizacyjnych, który przewyższał wzrost inwestycji wodociągowych, we wszystkich szesnastu województwach nastąpił spadek efektywności funkcjonowania sieci kanalizacji sanitarnej obsługujących gospodarstwa domowe. Wraz ze wzrostem długości sieci kanalizacyjnych odprowadzano nimi mniej ścieków w przeliczeniu na 1 km sieci.

Efektywność funkcjonowania sieci kanalizacyjnej okazała się wyraźnie zróżnicowana przestrzennie. Do województw, w których wskaźnik efektywności (zrzutu ścieków do kanalizacji w przeliczeniu na 1 km sieci) był wysoki należały: mazowieckie (10,3 dam³/km), łódzkie (7,8 dam³/km), pomorskie (7,4 dam³/km), dolnośląskie i śląskie (7,3 dam³/km). Niską efektywność odnotowano natomiast w województwach podkarpackim (2,9 dam³/km) i świętokrzyskim (3,5 dam³/km). Podobnie jak w przypadku sieci wodociągowych, uwidacznia się podział na regiony silnie zurbanizowane i gęsto zaludnione, gdzie na 1 km sieci przypada duża liczba odbiorców, oraz regiony o rozproszonej zabudowie, która wymaga budowy długich odcinków sieci w stosunku do liczby obsługiwanych mieszkańców.

Przy obserwowanym zjawisku zmniejszenia efektywności takiej sieci w Polsce z 6,7 dam³ odprowadzonych ścieków na 1 km sieci kanalizacyjnej w 2021 r. do 6,4 dam³ na 1 km sieci w 2025 r., należałoby rozważyć celowość kosztownych inwestycji w rozwój tego typu infrastruktury. Dotyczy to zwłaszcza obszarów niezurbanizowanych, gdzie zaludnienie lub działalność gospodarcza nie są wystarczająco skoncentrowane przestrzennie, aby ścieki komunalne były efektywnie odprowadzane do sieci kanalizacyjnej, a zatem by zwiększała się ich ilość zrzucana na 1 km sieci.

Z kolei podstawą efektywności, rozumianej jako skuteczność oczyszczania ścieków odprowadzonych do kanalizacji, jest oczyszczalnia ścieków, do której przy użyciu systemu sieci kanalizacyjnych albo wozów asenizacyjnych trafiają ścieki komunalne. Na obszarach o niskiej gęstości zaludnienia i rozproszonej zabudowie zasadne staje się zastępowanie kosztownych w budowie i eksploatacji zbiorczych oczyszczalni ścieków i sieci kanalizacyjnych systemami rozproszonymi w postaci oczyszczalni przydomowych lub zbiorników bezodpływowych.

W latach 2021–2025 w Polsce liczba awarii sieci kanalizacyjnej zmniejszyła się o 3,0% (o 2 715) do 87 655 zdarzeń. Spadek awaryjności sieci w skali kraju może świadczyć o jej modernizacji, lecz analiza danych wojewódzkich ukazuje regionalne dysproporcje. Najbardziej widoczną poprawę stabilności systemów przesyłowych ścieków komunalnych odnotowano w województwach

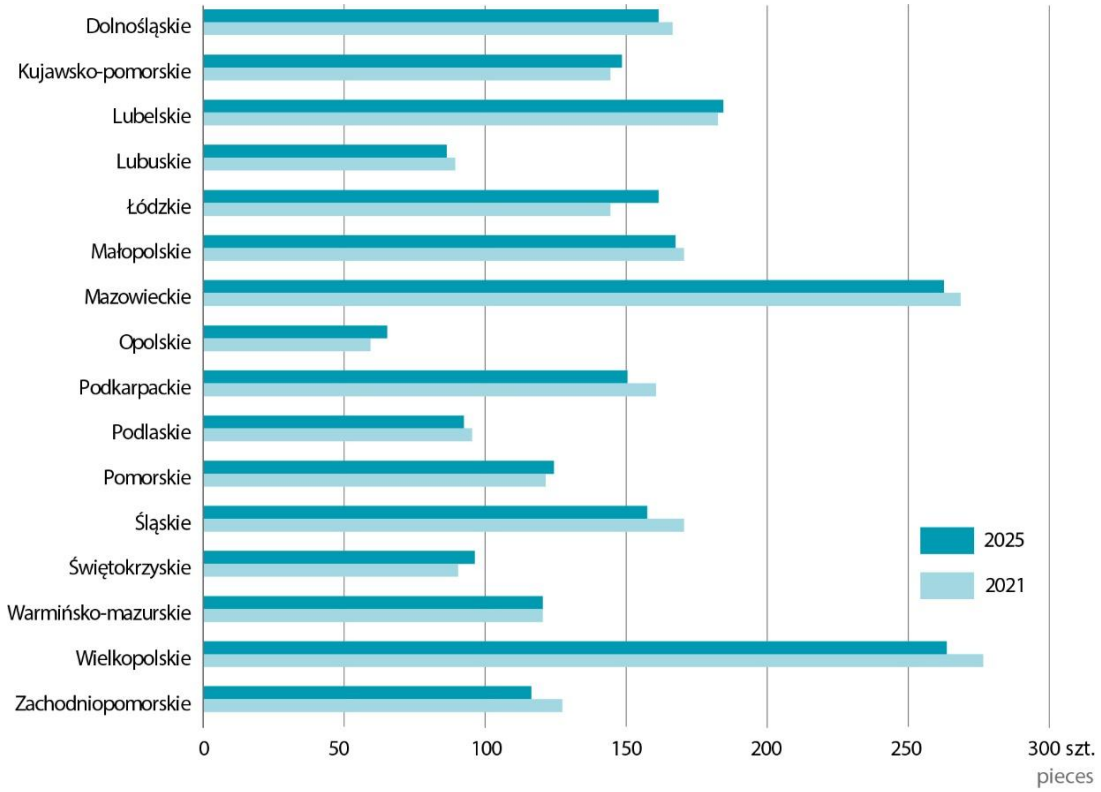
dolnośląskim, gdzie liczba awarii spadła o 23,2%, oraz śląskim – ze spadkiem o 23,0%. Największy wzrost liczby awarii odnotowano natomiast w województwach mazowieckim (o 26,2%), świętokrzyskim (o 26,0%) oraz lubuskim (o 23,1%). Zatory ścieków, przeciążenia przepompowni ścieków, starzenie sieci, nielegalne odprowadzanie wód deszczowych z rynien do sieci to tylko część przyczyn destabilizujących system kanalizacyjny. Uszczelnianie, modernizacja i monitorowanie sieci, szybkie reagowanie na awarie mogą uchronić środowisko naturalne przed ekologicznymi katastrofami, na przykład przesiąkaniem ścieków bezpośrednio do gruntu, pogarszaniem jakości gleb oraz skażeniem wód podziemnych, które są głównym źródłem wody pitnej w Polsce. Równie ważna jest edukacja społeczna oraz zmiana codziennych nawyków domowych, aby nie traktować instalacji kanalizacyjnej jak „kosza na śmieci".

5.4. Przydomowe systemy do odprowadzania i oczyszczania ścieków
5.4. Domestic wastewater disposal and treatment systems

W latach 2021–2025 w Polsce odnotowano zmiany w wyposażeniu nieruchomości w urządzenia służące do gromadzenia i oczyszczania nieczystości ciekłych. Liczba zbiorników bezodpływowych zmniejszyła się z 2,12 mln w 2021 r. do 2,09 mln w 2025 r., tj. o 1,6%. Jednocześnie liczba przydomowych oczyszczalni ścieków zwiększyła się z 317,0 tys. do 519,7 tys., (o 63,9%).

Liczba stacji zlewnych w Polsce pozostawała na zbliżonym poziomie. W 2021 r. funkcjonowało ich 2 381, natomiast w 2025 r. – 2 352, co oznacza spadek o 1,2%.

Wykres 9. Stacje zlewne w 2021 i 2025 r.
Chart 9. Dump stations in 2021 and 2025

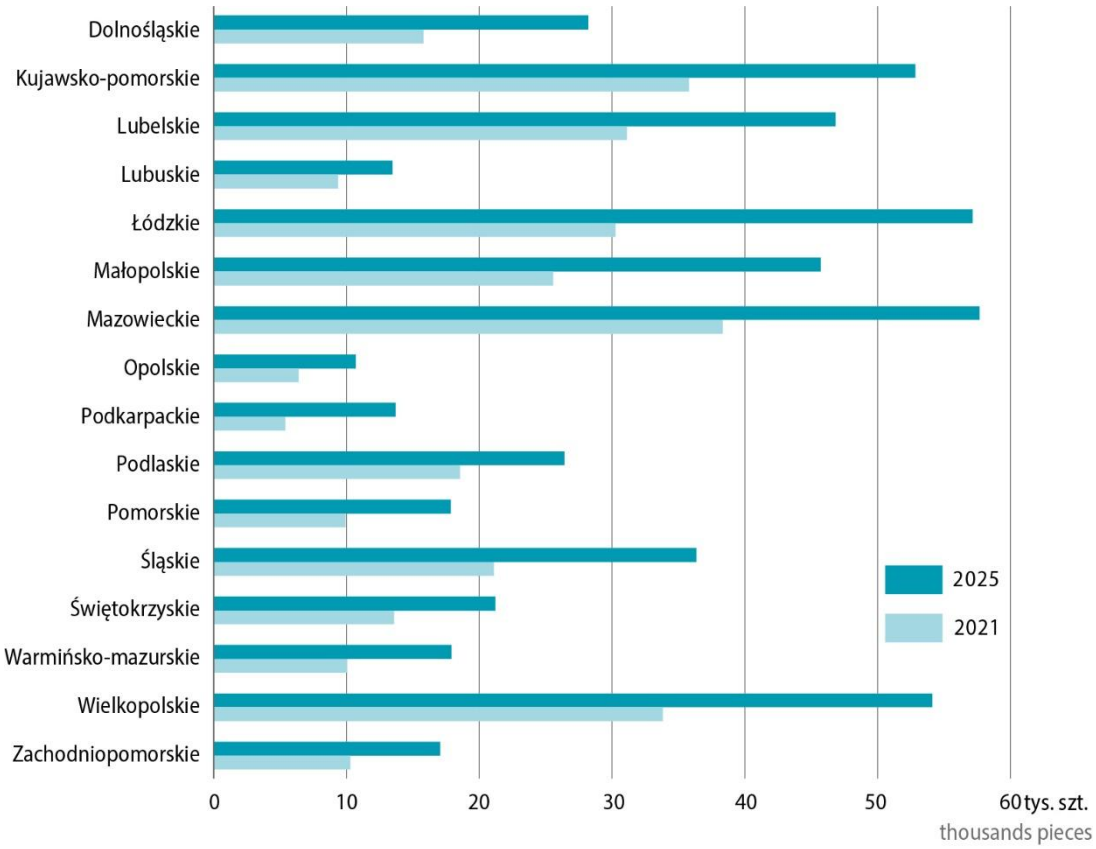


W analizowanym okresie zwiększyła się ilość odebranych nieczystości ciekłych – ścieków bytowych. W 2021 r. odebrano ich 31,7 mln m³, natomiast w 2025 r. 45,6 mln m³, co oznacza wzrost o 43,8%. Największy wzrost w stosunku do roku poprzedniego odnotowano w 2023 r., gdy ilość odebranych ścieków bytowych zwiększyła się z 32,3 mln m³ do 39,5 mln m³.

Większość odebranych nieczystości ciekłych – ścieków bytowych została przekazana do stacji zlewnych. W 2025 r. do stacji zlewnych przekazano 45,61 mln m³ z 45,62 mln m³ odebranych ścieków bytowych, niemal całość tej kategorii nieczystości ciekłych.

W 2025 r. liczba przydomowych oczyszczalni ścieków okazała się prawie czterokrotnie niższa od liczby zbiorników bezodpływowych, podczas gdy w 2021 r. była prawie siedmiokrotnie niższa. Oznacza to zwiększenie znaczenia przydomowych oczyszczalni ścieków w strukturze indywidualnych systemów zagospodarowania/gromadzenia nieczystości ciekłych.

Wykres 10. Przydomowe oczyszczalnie ścieków w 2021 i 2025 r.
Chart 10. Household wastewater treatment plants in 2021 and 2025



Zmiany te wskazują na stopniowe różnicowanie sposobów zagospodarowania/gromadzenia nieczystości ciekłych na nieruchomościach niepodłączonych do zbiorczej sieci kanalizacyjnej. Przy względnie stabilnej liczbie zbiorników bezodpływowych wyraźnie zwiększała się liczba przydomowych oczyszczalni ścieków. Rozwiązania te mają szczególne znaczenie na terenach o rozproszonej zabudowie, gdzie budowa sieci kanalizacyjnej może być trudniejsza technicznie i mniej uzasadniona ekonomicznie.

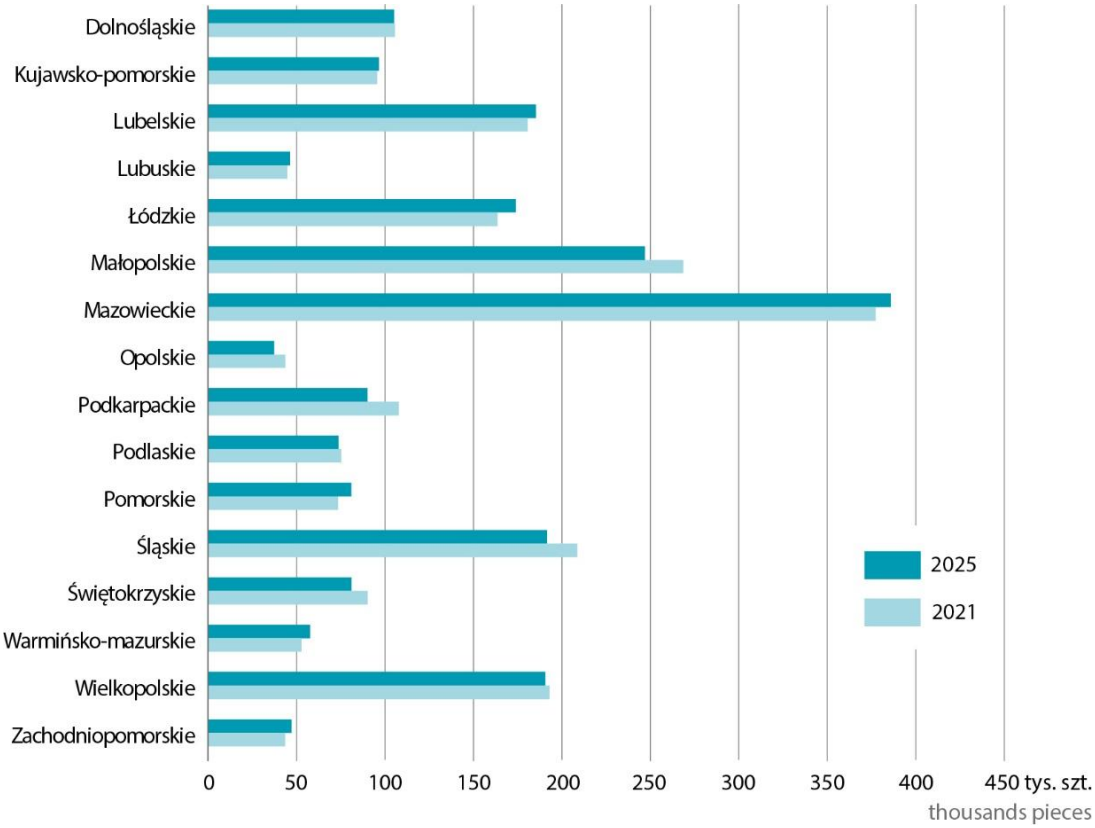
5.5. Problemy gospodarki ściekami
5.5. Sewage management problems

Analiza gospodarki ściekowej w Polsce w latach 2021–2025 wskazuje, że jednym z głównych wyzwań pozostaje zrównoważony ekologicznie, ekonomicznie i społecznie dostęp do zbiorczych systemów odprowadzania ścieków. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej następowała w całym kraju, jednak jej tempo i zakres były zróżnicowane przestrzennie. Problem dotyczy szczególnie obszarów wiejskich, gdzie rozproszona zabudowa zwiększa koszty budowy i eksploatacji sieci, a jednocześnie ogranicza liczbę potencjalnych odbiorców przypadających na jednostkę długości infrastruktury.

Rozbudowie sieci kanalizacyjnej towarzyszył wzrost liczby przyłączy do budynków mieszkalnych, jednak liczba ludności korzystającej z sieci pozostawała w analizowanym okresie na zbliżonym poziomie. Oznacza to, że część inwestycji była realizowana na obszarach o mniejszej koncentracji ludności. Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej stanowi to istotne wyzwanie dla jednostek wodociągowo-kanalizacyjnych i jednostek samorządu terytorialnego, ponieważ rozbudowa infrastruktury na terenach słabo zaludnionych wiąże się z wyższymi kosztami przypadającymi na jednego użytkownika.

Istotnym elementem gospodarki ściekowej pozostają indywidualne systemy odprowadzania i oczyszczania ścieków. W latach 2021–2025 liczba zbiorników bezodpływowych w Polsce zmniejszyła się nieznacznie, natomiast liczba przydomowych oczyszczalni ścieków wyraźnie wzrosła. Zmiana ta wskazuje na zwiększające się znaczenie rozwiązań indywidualnych jako uzupełnienia zbiorczej sieci kanalizacyjnej, szczególnie na terenach, na których jej budowa jest trudna lub nieuzasadniona ekonomicznie.

Wykres 11. Zbiorniki bezodpływowe w 2021 i 2025 r.
Chart 11. Septic tanks in 2021 and 2025



Utrzymywanie się dużej liczby zbiorników bezodpływowych oznacza konieczność egzekwowania prawidłowego (zgodnego z prawem) gromadzenia, odbioru i transportu nieczystości ciekłych. Istotnym elementem systemu są stacje zlewne, do których trafia większość ścieków odebranych z nieruchomości wyposażonych w indywidualne systemy. Sprawne funkcjonowanie całego „łańcucha" – od gromadzenia ścieków, przez ich odbiór i transport, po przekazanie do odpowiednich instalacji ich oczyszczania – ma znaczenie zarówno dla ochrony środowiska, jak i bezpieczeństwa sanitarnego.

Wyzwaniem pozostaje również zapewnienie właściwego funkcjonowania przydomowych oczyszczalni ścieków. Dynamiczny wzrost liczby tych urządzeń zwiększa znaczenie ich prawidłowej eksploatacji, konserwacji oraz zagospodarowania powstających osadów. W przypadku niewłaściwego użytkowania lub braku odpowiedniego nadzoru urządzenia te mogą nie osiągać wymaganej skuteczności oczyszczania ścieków.

Głównym wyzwaniem gospodarki ściekowej w Polsce nie jest wyłącznie dalsza rozbudowa infrastruktury, lecz przede wszystkim zapewnienie jej efektywnego, ekonomicznie uzasadnionego i bezpiecznego funkcjonowania w zróżnicowanych przestrzennie warunkach. Szczególnego znaczenia nabiera uzupełnianie się zbiorczych systemów kanalizacyjnych z rozwiązaniami indywidualnymi, tak aby ograniczać ryzyko nieprawidłowego zagospodarowania ścieków oraz osiągnąć wysoki poziom ochrony środowiska i bezpieczeństwa sanitarnego.

Rozdział 6
Chapter 6

Wielowymiarowa analiza gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej
Multidimensional analysis of water supply and sewerage economy

6.1. Metoda, dobór zmiennych
6.1. Method, selection of variables

Gospodarka wodociągowa i kanalizacyjna obejmuje zmiany ilościowe, a zwłaszcza jakościowe, które prowadzą do poprawy warunków życia mieszkańców, polepszenia stanu środowiska przyrodniczego i poprawy zdrowia publicznego. Wśród zmian ilościowych można wymienić oddane do użytku nowe sieci wodociągowe i kanalizacyjne, ujęcia wody i stacje jej uzdatniania oraz oczyszczalnie ścieków. Rozbudowa takich urządzeń stanowi uwarunkowanie wzrostu liczby i udziału ludności korzystającej z wody dostarczanej wodociągami i ludności odprowadzającej ścieki do kanalizacji. Rozwój sieci kanalizacyjnej wiąże się zaś z likwidacją zbiorników bezodpływowych, z których na obszarach wiejskich ścieki są niekiedy usuwane niezgodnie z prawem, na przykład wylewane na polach bądź w lasach i na łąkach (A. Myna, R. Niepogoda, I. Wnuk I, 2016, Infrastruktura komunalna w województwie lubelskim w latach 2011-2015, Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin).

Analiza nakładów inwestycyjnych na rozwój sieciowych urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych i efektów rzeczowych takich inwestycji, na przykład przyrostów długości sieci, jest jednakże niewystarczająca. Nie wskazuje bowiem w jakim stopniu sieci wodociągowe i kanalizacyjne są wykorzystywane. Ich wykorzystanie odzwierciedla wzrost udziału ludności korzystającej z takich sieci, a także efektywność ich rozwoju. Przez efektywność funkcjonowania sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych rozumie się odpowiednio: zmiany w czasie ilości wody dostarczonej na 1 km sieci wodociągowej oraz zmiany ilości ścieków odprowadzonych na 1 km sieci kanalizacyjnej. Obie efektywności powiązane są z liczbą korzystających z danej sieci.

Wśród zmian jakościowych na szczególną uwagę zasługują natomiast remonty i modernizacje istniejących urządzeń infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej, których rezultatem jest poprawa wyposażenia zasobów mieszkaniowych w instalacje techniczne i zmniejszenie awaryjności sieci, a więc także ograniczenie strat wody z wodociągów. Zbadanie wyżej wymienionych zmian ilościowych i jakościowych w gospodarce wodociągowo-kanalizacyjnej umożliwiło opracowanie wielowymiarowej typologii województw według atrybutów tej gospodarki.

Metodologia badania obejmowała wybór zmiennych objaśniających, które wielostronnie opisują charakterystyki gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej. Zmienne powinny być zróżnicowane przestrzennie według jednostek terytorialnych i słabo skorelowane między sobą. Obliczono zatem współczynniki korelacji Pearsona między badanymi zmiennymi, które poddano testom istotności t-studenta, przyjmując współczynnik istotności 5%. Na podstawie wykonanej analizy odrzucono wysoko skorelowane zmienne objaśniające (często współczynnik korelacji przekraczał 0,75). Wśród odrzuconych zmiennych znalazły się: udział ludności korzystającej z wodociągów, udział ludności korzystającej z kanalizacji sanitarnej, różnica między korzystającymi z wodociągów i kanalizacji (w p.proc.), liczba zbiorników bezodpływowych, liczba oczyszczalni przydomowych i nakłady inwestycyjne na wsi na ujęcia wody i doprowadzenia wody (zmienne w przeliczeniu na 1 tys. mieszkańców), efekty rzeczowe inwestycji w kanalizację sanitarną (w km sieci na 1 mieszkańca) oraz oddane do użytku indywidualne wiejskie

oczyszczalnie ścieków (na 1 tys. mieszkańców). Takie zmienne okazały się na ogół wysoko skorelowane, zwłaszcza z efektywnością sieci kanalizacyjnej.

Ostatecznie w celu określenia typologii województw wybrano dziesięć zmiennych, które wielowymiarowo opisują gospodarkę wodociągową i kanalizacyjną:

- zużycie wody w m^3 na 1 mieszkańca w 2025 r.;
- udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej na wsi w liczbie ludności wsi w 2025r. (w %);
- straty wody wyrażone udziałem procentowym w wodzie dostarczonej w 2025 r.;
- udział ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w miastach w liczbie ludności miast w 2025 r. (w %);
- udział ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej na wsi w liczbie ludności wsi w 2025 r. (w %);
- efektywność sieci kanalizacyjnej przedstawioną jako ilość ścieków w dam^3 odprowadzonych do sieci w przeliczeniu na 1 km takiej sieci w 2025 r.;
- liczbę awarii na 1 km sieci kanalizacyjnej w 2025 r.;
- przepustowość oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi w latach 2021 - 2025 (w m^3 na dobę);
- efekty rzeczowe nakładów inwestycyjnych na rozwój kanalizacji sanitarnej na wsi jako wzrost długości sieci kanalizacyjnej w km w latach 2021-2025, w przeliczeniu na 1 tys. mieszkańców;
- nieczystości ciekłe (ścieki bytowe) w m^3 na 1 mieszkańca w 2025 r.

W celu określenia typów województw wykorzystano metodę wielowymiarowej analizy porównawczej. Badane zmienne, wyrażone w formie wskaźników, pogrupowano na dwie grupy: stymulanty, a więc zjawiska i procesy pozytywne oraz destymulanty obejmujące czynniki negatywne. Wskaźniki obliczono dla 2025 r., przy czym zjawiska, które charakteryzują się wysoką zmiennością w poszczególnych latach, jak efekty rzeczowe nakładów inwestycyjnych na rozwój kanalizacji sanitarnej oraz przepustowość oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi, przedstawiono dla lat 2021-2025. W ten sposób wyeliminowano ryzyko ujęcia w analizie porównawczej jednorazowych, gwałtownych wzrostów bądź spadków danego zjawiska w poszczególnych latach.

Zmienne, które wybrano do analizy typów gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej, stanowią na ogół stymulanty, które odzwierciedlają korzyści zewnętrzne (społeczne, ekologiczne i ekonomiczne) dla gmin i mieszkańców. Jednakże badane zmienne obejmują także trzy destymulanty: straty wody, liczbę awarii na 1 km sieci kanalizacyjnej oraz nieczystości ciekłe, a więc ścieki bytowe w przeliczeniu na 1 mieszkańca (w większości przekazane do stacji zlewnych ścieków).

Każdą stymulantę odniesiono do określonego wzorca, najwyższej wartości zjawiska [1], zaś destymulantę porównano z najniższą wartością danego zjawiska [2]:

[1] $$y_{ij}^{'S} = \frac{y_{ij}}{\max y_{ij}}$$ gdy j należy do S

[2] $$y_{ij}^{'D} = \frac{\min y_{ij}}{y_{ij}}$$ gdy j należy do D

gdzie: y_{ij} jest wartością j-tej cechy w i-tej jednostce terytorialnej (dla i= 1,2,...k)

S stanowi zbiór stymulant (dla j= 1, 2, ... n)

D stanowi zbiór destymulant (dla j= 1, 2, ... m)

Odniesione do wzorców stymulanty i destymulanty przedstawiono w tablicach 3 i 4.

Tablica 3. **Stymulanty odniesione do wzorców**
Table 3. Stimulants related to reference patterns

Województwo Voivodeship	Zużycie wody w gospodarstwach domowych w m^3 na 1 mieszkańca Average consumption of water in households per 1 inhabitant in m^3	Ludność korzystająca z wodociągu na wsi w % Population using water supply system in rural areas in %	Ludność korzystająca z kanalizacji w miastach w % Population using sewage system in urban areas in %	Ludność korzystająca z kanalizacji na wsi w % Population using sewage system in rural areas in %	Efektywność kanalizacji-ścieki dam^3 na 1 km sieci Effectiveness of sewage system – wastewater dam^3 per 1 km of network	Przepustowość oczyszczalni oddanych do użytku na wsi m^3/dobę Wastewater treatment plants capacity in rural areas in m^3 per day	Kanalizacja oddana do użytku na wsi w km na 1000 mieszkańców Sewage system commissioned in rural areas in km per 1000 inhabitants
	2025					2021-2025	
Dolnośląskie	0,87	0,95	0,96	0,75	0,85	0,81	0,55
Kujawsko-pomorskie	0,89	0,98	0,96	0,62	0,41	0,24	0,29
Lubelskie	0,77	0,86	0,95	0,37	0,37	0,62	0,39
Lubuskie	0,81	0,95	0,96	0,68	0,65	0,91	0,55
Łódzkie	0,95	0,97	0,91	0,42	0,49	0,65	0,47
Małopolskie	0,73	0,74	0,94	0,68	0,83	1,10	0,63
Mazowieckie	1,00	0,90	0,96	0,54	0,74	1,00	0,47
Opolskie	0,80	1,00	0,96	0,81	0,56	0,68	0,56
Podkarpackie	0,63	0,77	0,95	0,92	0,60	1,05	1,00
Podlaskie	0,90	0,86	0,97	0,39	0,37	0,44	0,31
Pomorskie	0,88	0,98	0,99	1,00	0,94	0,15	0,52
Śląskie	0,79	0,93	0,93	0,77	1,00	0,20	0,45
Świętokrzyskie	0,75	0,93	0,92	0,61	0,34	0,58	0,88
Warmińsko-mazurskie	0,83	0,94	1,00	0,70	0,41	0,65	0,59
Wielkopolskie	0,98	1,00	0,97	0,80	0,60	0,91	0,49
Zachodniopomorskie	0,84	0,98	0,96	0,89	0,85	0,57	0,52

Tablica 4. Destymulanty odniesione do wzorców
Table 4. Deterrents related to reference patterns

Województwo Voivodeship	Straty wody z wodociągów w % Water losses from water supply system in %	Awarie sieci kanalizacyjnej - liczba na 1 km sieci Failures of sewage system -number per 1 km of sewage network	Nieczystości ciekłe w roku w m^3 na 1 mieszkańca Liquid waste in m^3 per 1 inhabitant
	2025		
Dolnośląskie	1,02	1,05	0,99
Kujawsko-pomorskie	1,00	1,02	1,00
Lubelskie	1,15	1,17	1,01
Lubuskie	1,09	1,05	0,99
Łódzkie	0,93	1,03	1,04
Małopolskie	1,21	1,35	1,02
Mazowieckie	0,88	1,11	1,00
Opolskie	1,10	1,00	0,99
Podkarpackie	1,41	1,30	1,00
Podlaskie	0,98	1,16	0,99
Pomorskie	1,00	1,02	0,96
Śląskie	1,12	1,08	1,02
Świętokrzyskie	1,19	1,08	1,04
Warmińsko-mazurskie	1,07	1,06	0,95
Wielkopolskie	0,90	1,00	0,98
Zachodniopomorskie	1,05	1,02	1,00

Obliczenie wskaźnika syntetycznego, w postaci unormowanej [3]

[3] $$s_{Ui} = \frac{\sum_{j=1}^{n} y_{ij}^{'S} + \sum_{j=1}^{m} y_{ij}^{'D}}{n+m}$$

oraz odległości od wzorca dla poszczególnych jednostek terytorialnych (województw) [4]:

[4] $$d_{Ui} = \left|1 - s_{Ui}\right|$$

stanowiły kolejne etapy analizy.

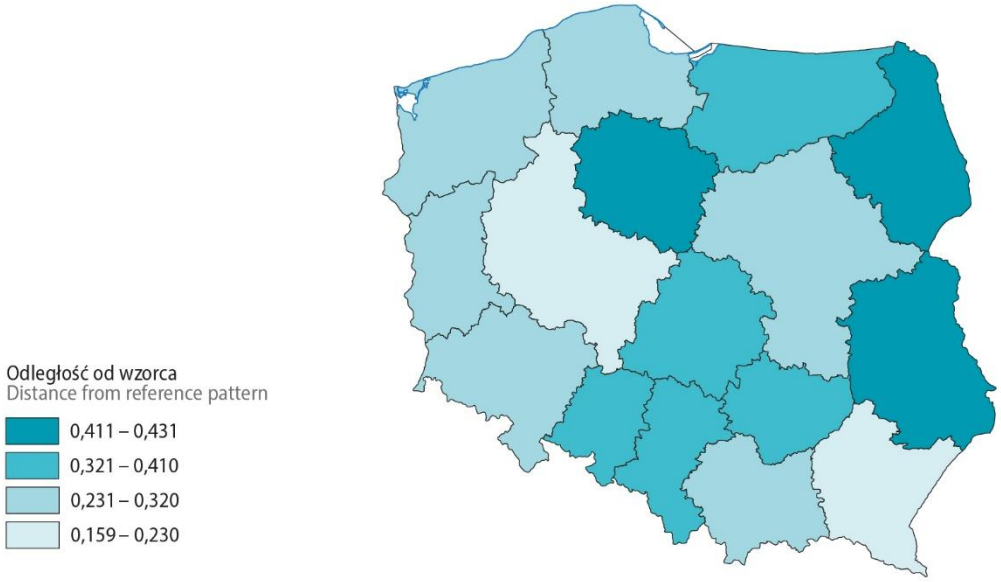
Ostatni etap analizy obejmował uporządkowanie badanych województw według odległości od wzorca i sporządzenie przestrzennego zróżnicowania (mapy) ich typologii.

6.2. Typologia województw według gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej
6.2. Typology of voivodeships based on water supply and sewage system

Rezultatem wielowymiarowej analizy porównawczej jest typologia województw według różnych wymiarów (aspektów) gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej, które odnoszą się do: poziomu rozwoju sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ich wykorzystania według udziałów ludności korzystającej z wody dostarczanej wodociągami i odprowadzającej ścieki do kanalizacji oraz zużycia wody z wodociągów, inwestycji i efektów rzeczowych rozwoju zbiorczych urządzeń, a także zróżnicowania efektywności rozwoju sieci w kontekście relacji efektów i nakładów inwestycyjnych, przy uwzględnieniu awarii sieci i strat wody.

Wyniki opracowanej typologii przedstawiono na mapie 4. Przedziały skonstruowano posługując się odchyleniem standardowym od średniej odległości od wzorca, która wyniosła 0,32. W dwóch przedziałach znalazły się województwa o odległości mniejszej od średniej odległości od wzorca (typ 1 i typ 2), a w dwóch o odległości większej od średniej (typ 3 i typ 4).

Mapa 4. Odległość województw od wzorca
Map 4. Distance of voivodeships from reference pattern



W pracy wyróżniono cztery typy województw. Pierwszy typ reprezentują dwa województwa: podkarpackie i wielkopolskie. Województwo podkarpackie wyróżnia się zwłaszcza efektami rzeczowymi nakładów inwestycyjnych w rozwój kanalizacji sanitarnej na wsi (wzrostem długości wiejskiej sieci kanalizacyjnej), wysokim udziałem ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej na wsi, niskim wskaźnikiem nieczystości ciekłych (ścieki bytowe w m^3 na 1 mieszkańca) przekazywanych do stacji zlewnych i niską awaryjnością sieci kanalizacyjnej. W gospodarce wodociągowej województwo podkarpackie na ogół charakteryzuje się natomiast wskaźnikami zbliżonymi do średniej dla Polski bądź niższymi od niej (zużycie wody na 1 mieszkańca, udział ludności korzystającej z wodociągów na wsi).

Tablica 5. **Typologia województw według gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej**
Table 5. Typology of voivodeships by water supply and sewage economy

Województwo Voivodeship	Typ Type	Wskaźnik sumaryczny Composite index	Odległość od wzorca Distance from pattern
Dolnośląskie	2	0,714	0,286
Kujawsko-pomorskie	4	0,576	0,424
Lubelskie	4	0,579	0,421
Lubuskie	2	0,723	0,277
Łódzkie	3	0,652	0,348
Małopolskie	2	0,718	0,282
Mazowieckie	2	0,730	0,270
Opolskie	3	0,672	0,328
Podkarpackie	1	0,841	0,159
Podlaskie	4	0,569	0,431
Pomorskie	2	0,738	0,262
Śląskie	3	0,665	0,335
Świętokrzyskie	3	0,630	0,370
Warmińsko-mazurskie	3	0,645	0,355
Wielkopolskie	1	0,786	0,214
Zachodniopomorskie	2	0,716	0,284

W porównaniu z województwem podkarpackim województwo wielkopolskie charakteryzowało się zarówno korzystnymi wskaźnikami w gospodarce kanalizacyjnej, jak i wodociągowej. Odznaczało się zwłaszcza wysokim zużyciem wody w m^3 na 1 mieszkańca, wysokim udziałem ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w miastach, wysokim udziałem ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na wsi, przeciętną efektywnością sieci kanalizacyjnej, stosunkowo niskimi stratami wody oraz wysoką przepustowością oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi.

Typ województw nr 2 wyróżniał się wysokimi wskaźnikami zużycia wody na 1 mieszkańca, udziału ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w miastach, udziału ludności korzystającej z sieci wodociągowej i udziału ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej na wsi, wysoką efektywnością sieci kanalizacyjnej, lecz (na ogół) wysokimi stratami wody z wodociągów, a także wysoką przepustowością oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi i stosunkowo niską ilością odebranych (ze zbiorników bezodpływowych) nieczystości ciekłych (ścieków bytowych) na 1 mieszkańca. Typ nr 2 obejmował województwa wysoko zurbanizowane (pomorskie, lubuskie, dolnośląskie i zachodniopomorskie), na ogół położone w zachodniej Polsce, a także województwa mazowieckie i małopolskie, na których obszarze znajdują się wysoko zurbanizowane gminy z obszarów metropolitalnych Warszawy i Krakowa.

Typ województw nr 3 odznaczał się niskim zużyciem wody w m^3 na 1 mieszkańca, niskim udziałem ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w miastach, na ogół niskim udziałem ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na wsi, niską efektywnością sieci kanalizacyjnej, na ogół wysokimi stratami wody z wodociągów, wysoką liczbą awarii na 1 km sieci kanalizacyjnej, stosunkowo wysoką ilością nieczystości ciekłych (ścieków bytowych na 1 mieszkańca). Obejmował województwa opolskie i śląskie oraz świętokrzyskie, łódzkie i warmińsko-mazurskie.

Z kolei do typu nr 4 zaliczono województwa kujawsko-pomorskie, lubelskie i podlaskie. Odnotowano w nich niskie wskaźniki w gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej, zwłaszcza na wsi. Odzwierciedlają je: niski udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na wsi, niska efektywność sieci kanalizacyjnej wyrażona jako ilość ścieków

odprowadzonych do sieci w przeliczeniu na 1 km takiej sieci oraz niska przepustowość oddanych do użytku zbiorczych oczyszczalni ścieków na wsi.

Wyniki analizy wskazują na niską efektywność ekonomiczną sieci kanalizacyjnej, szczególnie w województwach, które zaliczono do typów nr 3 i 4. Na ich obszarach wiejskich rozwój sieci kanalizacyjnych jest uzasadniony głównie w ośrodkach centralnych stanowiących siedzibę gminy, w których zaludnienie i działalność gospodarcza są przestrzennie skoncentrowane, tak by ścieki komunalne były efektywnie odprowadzane do sieci kanalizacyjnej i zbiorowych oczyszczalni. Z kolei na obszarach podmiejskich, na których zachodzą żywiołowe i często chaotyczne procesy suburbanizacji, władze lokalne powinny podejmować działania zmierzające do policentrycznej koncentracji sieci osadniczej, w ośrodkach, w których w warunkach skupiania zabudowy realizacja kapitałochłonnej sieci kanalizacji sanitarnej byłaby również uzasadniona ekonomicznie.

Uwagi metodologiczne

1. Zakres podmiotowy i przedmiotowy

Źródłem informacji o gospodarce wodociągowej i kanalizacyjnej oraz infrastrukturze komunalnej w latach 2021-2025 są wyniku badań ujętych w Programie Badań Statystycznych Statystyki Publicznej (PBSSP):

1.01.05 – Zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód;

1.26.06 – Infrastruktura techniczna sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłowniczych, gazu z sieci oraz energii elektrycznej;

Formularze wykorzystywane do pozyskiwania danych:

• M-06 Sprawozdanie o wodociągach i kanalizacji;

• Załącznik do sprawozdania SG-01 Statystyka gminy: gospodarka mieszkaniowa i komunalna.

Powyższe badania prowadzone są raz w roku metodą obserwacji pełnej. Celem badań jest pozyskanie informacji, które umożliwią przegląd, analizę i ocenę zmian, jakie zachodzą w infrastrukturze komunalnej w zakresie świadczonych usług, a także prezentacji stanu funkcjonujących urządzeń i instalacji.

Źródłem danych w badaniach z zakresu wodociągów i kanalizacji są wszystkie podmioty, które prowadzą działalność przeważającą lub drugorzędną w zakresie poboru, uzdatniania i dostarczania wody (PKD 36.00.Z) lub odprowadzania i oczyszczania ścieków (PKD 37.00.Z).

Obowiązkiem sprawozdawczym objęte są wszystkie podmioty, które mają w zarządzie bądź administracji sieć wodociągową lub kanalizacyjną, mają własne ujęcie wody lub go nie mają, ale rozprowadzają siecią (będącą w zarządzie bądź administracji) wodę zakupioną.

Dane dotyczące gromadzenia i wywozu nieczystości ciekłych (ścieki bytowe, ścieki komunalne odebrane, w tym przekazane do stacji zlewnych) pochodzą od gmin, jako podstawowych jednostek samorządu terytorialnego.

Zakres przedmiotowy badań dotyczy:

- eksploatacji wodociągu i kanalizacji (woda pobrana z ujęć, w tym z ujęć powierzchniowych; woda pobrana na własne cele technologiczne; straty wody; zakup hurtowy wody, w tym z zagranicy; sprzedaż hurtowa wody, w tym za granicę; woda dostarczona (do gospodarstw domowych, na cele produkcyjne i pozostałe cele); awarie; ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną (od gospodarstw domowych, indywidualnych gospodarstw rolnych, budynków długotrwałego i czasowego zamieszkania oraz budynków użyteczności publicznej); ścieki nieoczyszczane;

- urządzeń wodociągowych: długość czynnej sieci wodociągowej, liczby przyłączy do budynków, liczbę zdrojów;

- urządzeń kanalizacyjnych: długość czynnej sieci kanalizacyjnej, liczby przyłączy do budynków;

- nieczystości ciekłych (ścieków bytowych, ścieków komunalnych) odebranych (bez ścieków odprowadzonych siecią kanalizacyjną), w tym przekazanych do stacji zlewnej lub oczyszczalni ścieków;

- liczby zbiorników bezodpływowych, oczyszczalni przydomowych i stacji zlewnych.

Dane dotyczące urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych dotyczą urządzeń czynnych.

Dane o korzystających z wodociągu i kanalizacji obejmują ludność zamieszkałą w budynkach mieszkalnych i w budynkach zbiorowego zamieszkania podłączonych do określonej sieci.

Przy przeliczaniu na 1 mieszkańca (1 000 ludności itp.) danych według stanu na koniec roku (np. ludność korzystająca z urządzeń komunalnych) przyjęto liczbę ludności faktycznie zamieszkałej według stanu na 31 grudnia, a przy przeliczaniu danych charakteryzujących wielkość zjawiska w ciągu roku (np. zużycie wody) – według stanu na 30 czerwca.

2. Objaśnienia podstawowych pojęć

Infrastruktura komunalna - podstawowe urządzenia i instytucje usługowe niezbędne do funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa.

Wodociąg – kompleks urządzeń wodociągowych służących do ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studni publicznych, urządzeń służących do magazynowania i uzdatniania wód, sieci wodociągowe oraz urządzenia regulujące ciśnienie wody.

Sieć wodociągowa – obejmuje sieć magistralną i rozdzielczą (bez długości przyłączy).

Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

Zdrój uliczny – powszechnie dostępne dla ludności urządzenie wmontowane w uliczny przewód wodociągowy, służące do pobierania wody przez ludność bezpośrednio z tych przewodów.

Gęstość sieci wodociągowej na 100 km² – wskaźnik liczony jako iloraz długości sieci wodociągowej do powierzchni obszaru, dla którego bada się gęstość, pomnożony przez 100.

Woda pobrana z ujęć – ilość wody pobranej z miejsca poboru w określonym czasie, np. w ciągu roku, zarówno wody surowej, wymagającej oczyszczania (uzdatniania), jak również wody czystej nie wymagającej oczyszczania.

Woda pobrana z ujęć powierzchniowych – woda pobrana z rzek, jezior i sztucznych zbiorników wodnych.

Woda pobrana na cele technologiczne – ilość wody, która została zużyta na własne cele związane z technologicznym procesem produkcji wody, np. filtrowanie, płukanie urządzeń filtrujących lub sieci.

Straty wody z sieci wodociągowej – ilość wody, która wyciekła z sieci w wyniku jej nieszczelności lub na skutek awarii.

Awarie sieci wodociągowej – uszkodzenie infrastruktury przesyłowej lub urządzeń służących do dystrybucji wody powodujące przerwy w dostawie wody lub pogorszenie jej jakości.

Woda dostarczona gospodarstwom domowym – ilość wody pobranej z sieci wodociągowej za pomocą urządzeń zainstalowanych w budynku.

Kanalizacja – kompleks urządzeń kanalizacyjnych służący do odprowadzania ścieków: sieć kanalizacyjna, wyloty urządzeń służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi, urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków.

Sieć kanalizacyjna – system kanałów krytych (podziemnych) odprowadzających ścieki z budynków i innych obiektów do odbiorników lub urządzeń do oczyszczania ścieków.

Przyłącze kanalizacyjne – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości.

Awarie sieci kanalizacyjnej – uszkodzenie infrastruktury kanalizacyjnej powodujące całkowite lub częściowe zakłócenie jej prawidłowego funkcjonowania.

Gęstość sieci kanalizacyjnej na 100 km² – wskaźnik liczony jako iloraz długości sieci kanalizacyjnej do powierzchni obszaru, dla którego bada się gęstość, pomnożony przez 100.

Ścieki odprowadzone z gospodarstw domowych – ścieki bytowe odprowadzone w ciągu roku do kanalizacji (bez wód opadowych, infiltracyjnych, bez ścieków dowożonych i pochodzących ze stacji zlewnych.

Ścieki bytowe – ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków.

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

Nieczystości ciekłe – ścieki gromadzone przejściowo w zbiornikach bezodpływowych.

Zbiornik bezodpływowy – instalacja i urządzenie przeznaczone do gromadzenia nieczystości ciekłych w miejscu ich powstania.

Przydomowa oczyszczalnia ścieków – zespół urządzeń służący do neutralizacji ścieków wytwarzanych w jednym lub kilku gospodarstwach domowych.

Stacja zlewna – instalacja i urządzenie, zlokalizowane przy kolektorze sieci kanalizacyjnej lub przy oczyszczalni ścieków, służące do przyjmowania nieczystości ciekłych dowożonych pojazdami asenizacyjnymi z miejsc ich gromadzenia.

Sektor publiczny - ogół podmiotów gospodarki narodowej grupujących własność państwową (Skarbu Państwa i państwowych osób prawnych), własność jednostek samorządu terytorialnego lub samorządowych osób prawnych oraz „własność mieszaną" z przewagą kapitału (mienia) podmiotów sektora publicznego.

Sektor prywatny - ogół podmiotów gospodarki narodowej grupujący własność prywatną krajową (osób fizycznych i pozostałych jednostek prawnych), własność zagraniczną (osób zagranicznych) oraz „własność mieszaną" z przewagą kapitału (mienia) podmiotów sektora prywatnego.

Jednostki organizacyjne samorządu terytorialnego - obejmują wspólnoty samorządowe oraz gminne, powiatowe i wojewódzkie samorządowe jednostki organizacyjne.

Forma własności - pojęcie stosowane w metodologii rejestru REGON pozwalające określić stopień „posiadania" przez podmiot kapitału.

Forma prawna - rodzaj bytu prawnego, jaki przybierają podmioty gospodarki narodowej wynikający z przepisów prawnych określających status prawny i zasady funkcjonowania podmiotów. W rejestrze REGON forma prawna jest określana jednoznacznie przez wskazanie podstawowej formy prawnej oraz szczególnej formy prawnej.

Methodological notes

1. Sources and scope of data

The source of information on water supply and sewage systems and municipal infrastructure in the years 2021-2025 is results of surveys included in the Programme of statistical surveys of official statistics (PBSSP):

1.01.05 - Water resources, use, pollution and protection;

1.26.06 – Technical infrastructure of water supply and sewage systems, heating, gas and energy,

and secondary use of data from surveys.

Forms used for obtaining the data are as follows:

• M-06 Report on water supply network and sewage network;

• Annex to the SG-01 report – Statistics of municipality: housing and municipal economy.

The surveys are conducted as a full survey. The aim of the surveys is to gather information that will enable the review, analysis and assessment of changes taking place in municipal infrastructure in terms of the services provided, as well as to present the condition of operational facilities and installations.

The data sources for surveys on water supply and sewage systems are all entities whose principal or secondary business activity involves the abstraction, treatment and supply of water (PKD 36.00.Z) or the collection and treatment of wastewater (PKD 37.00.Z).

The reporting obligation applies to all entities that manage or administer a water supply or sewage network, whether or not they have their own water intake – as well as entities that distribute purchased water through network under their management or administration).

Data on the collection and disposal of liquid waste (domestic wastewater, municipal wastewater, including that transferred to dump stations) are provided by local authorities, as the basic units of local government.

The subject scope of the research covers:

- operation of water supply and sewerage systems (water collected from intakes, including surface water intakes; water collected for own technical purposes; water losses; wholesale water sale , including from abroad; wholesale water sales, including to abroad; water delivered to households, for production purposes and other purposes; water supply network breakdowns; domestic wastewater discharged via the sewage network from households, private farms, buildings used for long-term or temporary residence and public buildings; untreated wastewater;

- water supply infrastructure: length of active supply network, number of water supply connections to buildings, number of street outlets;

- sewerage infrastructure: length of active sewage network, number of sewage connections to buildings;

- liquid waste (domestic wastewater, municipal wastewater) collected (excluding wastewater discharged to sewage system) including that delivered to dump stations or wastewater treatment plants;

- number of septic tanks and number of household sewage treatment plants.

The data on water supply and sewage systems relate to active facilities.

Data regarding users of water supply and sewage systems concern population living in residential buildings, and in collective accommodation establishments, connected to a specific network.

For computing data per 1 inhabitant (1,000 of population, etc.) as of the end of the year (e.g. number of population using municipal equipment), data on population as of 31 December were used, while for data describing the magnitude of a phenomenon during the year (e.g. consumption) – as of 30 June.

2. Main definitions

Municipal infrastructure – basic facilities and service institutions essential for the functioning of the economy and society.

Water supply system – a set of water network devices serving collection of surface and underground waters, public wells, devices serving storage and treatment of water, water supply networks, water pressure control devices.

Water supply network – distribution and main water supply network (without connection lengths).

Water supply connection – the section of connection connecting the water supply network with the internal water network in the dwelling being the recipient of such services together with the valve on the main water meter.

Street outlets – publicly available facilities directly connected to street water mains, serving the community for drawing the water directly from such the mains.

Water supply network density per 100 km² – an indicator calculated as the ratio of the length of the water supply network to the area for which the density is being measured, multiplied by 100.

Water collected from intakes – the amount of water collected from an intake at the specific time, e.g. in a year, both raw water, requiring treatment (purification) and clean water not requiring purification).

Water collected from surface intakes – water collected from rivers, lakes and artificial water reservoirs.

Water collected for technological purposes – water used for internal operations related to the technological process of water production, e.g. filtration, the flushing of filtration equipment or distribution networks.

Losses from water supply network – the amount of water which escaped as a result of leakage or breakdowns.

Water supply network breakdowns – damage of the water transmission infrastructure or water distribution equipment resulting in interruptions to the water supply or a deterioration in water quality.

Water delivered to households – consumption of water from water supply system in households (and group institutional households), against payment or free of charge, regardless of the amount pf payment for such the water and the location of the household (town, village).

Sewage system – a complete sewage collection system serving discharging of wastewater, including sewage network, outlets of devices used to emit sludge into the waters, or into the ground, sewage pre-treatments and treatment facilities, and sewage pumping stations).

Sewage network – a system of covered (underground) canals discharging sewage from buildings and other objects to collectors or sewage treatment facilities.

Sewage connection – the section of connection connecting the internal sewage system of a dwelling being the recipient of sewage network services, after the closest manhole looking from the building or, in case of the lack of such a manhole, to the border of the property.

Sewage network breakdowns – damage to the sewerage infrastructure resulting in a total or partial disruption to its proper functioning.

Sewage network density per 100 km² – an indicator calculated as the ratio of the length of the sewage network to the area for which the density is being measured, multiplied by 100.

Wastewater discharged from households – domestic wastewater discharged to the sewage system during a year (excluding rainwater, infiltration water, and sewage transported to dump stations).

Domestic wastewater – sewage from residential buildings, collective accommodation establishments, and public buildings, which originates from the human metabolism or activities of households as well as sewage of similar composition coming from such buildings.

Municipal wastewater – residential sewage or the mixture of residential sewage with industrial sewage or rainwater or thaw caused by precipitation discharged to sewage and wastewater treatment plant.

Liquid waste – sewage stored temporarily in septic tanks.

Septic tank – an installation and device intended for an accumulation of liquid waste where it is generated.

Household wastewater treatment system – a complex of devices intended for treatment of sewage produced in one or more households.

Dump station – an installation and device, placed near a sewer or a wastewater treatment plant, intended for a collecting of liquid waste transported by sewage disposal vehicles from where it is accumulated.

Public sector – the entirety of national economy entities grouping national property (of the State Treasury and state-owned legal entities), the property of local self-government units or local administration legal persons and "mixed property", with the majority of the capital (property) of public sector entities.

Private sector – the entirety of national economy entities grouping private domestic property (natural persons and other private units), foreign property (foreign persons) and "mixed property" with the majority of the capital (property) of private sector entities.

Organisational units of local government – include local government communities as well as municipal, county and regional government organizational units.

Form of ownership – a term applied in the methodology of the REGON register allowing the degree of the entity`s ownership of capital to be determined.

Legal form – the type of legal existence assumed by national economy entities resulting from legal regulations defining the legal status and functioning rules of entities. In the REGON register, the legal form is defined explicitly by providing the primary and specific legal form.

Bibliografia
Bibliography

Arkes HR, Blumer C., 1985, The psychology of sunk cost, Organizational behavior and human decision processes 35(1), s. 124-140.

Bartosiewicz B., 2010. Zróżnicowanie i determinanty rozwoju infrastruktury komunalnej w regionie łódzkim – studium przypadków, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

Clark G. L., Wrigley N., 1995, Sunk costs: a framework for economic geography, Transactions of the Institute of British Geographers, s. 204-223.

Denczew S, 2004, Podstawy gospodarki komunalnej. Współczesne zagadnienia sektorów inżynieryjnych. Politechnika Białostocka, Białystok.

Dziembowski Z., 1985. Infrastruktura jako kategoria ekonomiczna, Ekonomista 4–5, 725–739.

Feltynowski M., 2022, Infrastruktura w strukturze funkcjonalno-przestrzennej jednostek terytorialnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

Frischmann B., 2005, An economic theory of infrastructure and commons management, Minnesota Law Review 89, s. 917–1030.

Gans J., Williams P., 1999, Access regulation and the timing of infrastructure, Economic Record 75, s. 127–137.

Ginsbert-Gebert A., 1971. Infrastruktura i jej rola w rozwoju miast, Miasto 9, 1–5.

Grzymała Z., 2010, Restrukturyzacja sektora komunalnego w Polsce. Aspekty organizacyjno - prawne i ekonomiczne, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.

Hirschhausen C. von, Beckers T., Brenek A., 2004, Regulation and Long-Term Investment in Infrastructure Provision – Theory and Policy, Utilities Policy 12 (4), s. 203–210.

Kleer J., 2009, Samorząd lokalny – dobro publiczne, Polityka Społeczna 11, s. 8–12.

Kupiec L., Gołębiowska A., Truskolaski T., 2005. Gospodarka Przestrzenna, tom VII Infrastruktura ekonomiczna, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.

Myna A., Niepogoda R., Wnuk I., 2016, Infrastruktura komunalna w województwie lubelskim w latach 2011-2015, Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin.

Myna A., 2012, Modele rozwoju lokalnej infrastruktury technicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin.

Piszczek S, Biczkowski M., 2010, Infrastruktura komunalna jako element planowania i kształtowania rozwoju obszarów wiejskich ze szczególnym uwzględnieniem terenów chronionych, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 14, 41-56.

Rudzka-Lorentz C., Sierak J., 2006, Zarządzanie finansami w gminach, (w:) Zarządzanie gospodarką i finansami gminy, (red. H. Sochacka-Krysiak), Oficyna Wydawnicza SGH.

Sadowy M., Grzymała Z., 2007, Problemy zarządzania gospodarką komunalną, (w:) Nowe zarządzanie publiczne w polskim samorządzie terytorialnym, (red. A. Zalewski), SGH, Warszawa.

Salamon J., Krakowiak-Bal A., 2013. Ocena infrastruktury obszarów wiejskich województwa świętokrzyskiego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 3, 337–351.

Savas E.S., 1992, Prywatyzacja. Klucz do lepszego rządzenia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Sebayang A., Sebayang L., 2020. Infrastructure investment and its impact to regional development. Economics Development Analysis Journal 9 (3), 269–280.

Wojciechowski E., 2003, Zarządzanie w samorządzie terytorialnym, Difin, Warszawa.

Zalewski A., 2004, Efekty nowego zarządzania publicznego, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu 1023, s. 581-590.

Zysnarski J., 2004, Geneza i modele partnerstwa publiczno-prywatnego, (w:) Program prywatyzacji podmiotów komunalnych, Doradca Consultants, Gdańsk.